

На правах рукописи

Охотникова Марина Вадимовна

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ
ИНДУСТРИАЛИЗИРОВАННОГО РЕГИОНА И ЕЕ РОЛИ
В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

14.02.01 – гигиена

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

*Изменен
цели по содержанию
имеющиеся в диссертации
Ученый секретарь
Ю.В. Сидоренко*

Научный руководитель:

Грищенко Сергей Владимирович

д.мед.н., профессор

Донецк – 2017



ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
Введение.....	3
Раздел 1. Проблема охраны окружающей среды в условиях урбанизированного и индустриализированного региона (аналитический обзор литературы).....	11
Раздел 2. Материалы и методы исследования.....	28
2.1. Изучение содержания ксенобиотиков в объектах окружающей среды.....	28
2.2. Исследование показателей общественного здоровья и их детерминации экологическими факторами.....	30
Раздел 3. Гигиеническая оценка экологической среды городов Донбасса....	35
3.1. Оценка состояния воздушного бассейна.....	35
3.2. Оценка состояния водной среды.....	50
3.3. Анализ химического загрязнения почвы и пищевых продуктов, произведенных из местного сырья.....	57
3.4. Выводы.....	64
Раздел 4. Анализ состояния здоровья городского населения и влияния на него экологических факторов.....	66
4.1. Заболеваемость населения.....	66
4.2. Демографическая ситуация.....	74
4.3. Оценка влияния экологических факторов на заболеваемость и демографическую ситуацию и определение среди них ключевых детерминант здоровья городского населения.....	82
4.4. Выводы.....	99
Раздел 5. Научное обоснование принципов и мер по охране городской экологической среды индустриализированного региона.....	102
5.1. Оценка эффективности существующей системы охраны окружающей среды в Донбассе.....	102
5.2. Определение приоритетных природоохранных проблем внешних факторов риска и территорий повышенной экологической опасности.....	117
5.3. Принципы и меры относительно усовершенствования охраны окружающей среды в городах экокризисного региона.....	129
5.4. Выводы.....	161
Заключение.....	164
Выводы.....	188
Перечень сокращений и условных обозначений.....	192
Список литературы.....	193

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Современные условия жизни населения в большинстве стран мира и, в том числе, в государствах СНГ, отличаются прогрессирующим ухудшением качества окружающей среды в результате ее техногенного загрязнения. (Сердюк А. М., 2010; Боев В. М., 2011; Агарков В. И., 2010). Особенную актуальность проблема антропогенной нагрузки на биосферу и организм человека приобретает в крупных индустриальных городах, прежде всего, в экокризисных регионах, таких, как Донбасс (Грищенко С. В., 2011; Гребняк Н. П., 2012; Билецкая Э. Н., 2010).

Донбасс занимает одно из ведущих мест в Европе по степени концентрации промышленности, в структуре которой доминируют отрасли с наибольшим количеством выбросов ксенобиотиков в окружающую среду - металлургическая, угольная, химическая и коксохимическая, машиностроительная, энергетическая, строительная и транспортная (Мухин В. В., 2009; Грищенко С. В., 2011). Кроме этого, Донбасс лидирует по таким показателям антропопрессии, как насыщенность транспортными коммуникациями, плотность населения, степень хозяйственного освоения территории (Гребняк М. П., 2010; Иваницкая Н. Ф., 2008). Все это привело к тому, что Донецкий регион и, особенно, его города, превратились в территории с очень напряженной экологической, демографической, а в последние 15-20 лет - и социально-экономической ситуацией.

Следствием вышеуказанных процессов стало активное формирование среди городского населения так называемых «болезней цивилизации», в первую очередь заболеваний системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения, злокачественных новообразований, патологии эндокринной, нервной, мочеполовой и костно-мышечной систем (Агарков В. И., 2007; Грищенко С. В., 2011; Ластков Д. О., 2012). Несмотря на заметный рост рождаемости в последние 10 лет, Донбасс остается регионом с отрицательным естественным приростом

населения, который ведет к депопуляции и тесно связанным с ней существенным уменьшением трудового и экономического потенциалов (Москаленко В. Ф., 2010; Слабкий Г. О., 2011). Вместе с этим, еще недостаточно исследованы взаимосвязи между показателями популяционного здоровья городских жителей Донбасса и уровнями техногенного загрязнения объектов окружающей среды, не установлены ведущие экологические факторы риска для здоровья и его показатели, наиболее детерминированные данными факторами. В связи с этим, очень актуальной является проблема обоснования и разработки принципов и мероприятий охраны окружающей среды городов техногенного региона, его оздоровления и уменьшения негативного влияния на здоровье населения.

Степень разработанности темы диссертационного исследования. Диссертационная работа связана с плановыми научными исследованиями Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького и является фрагментом НИР кафедры социальной медицины, организации здравоохранения и истории медицины "Изучение взаимосвязей показателей популяционного здоровья населения и экзогенных факторов риска экономического, социального и производственного характера в условиях индустриализованного региона с геофизическими и геохимическими особенностями территории (номер госрегистрации 0107U006167, срок выполнения 2007-2010 гг.) Автор была соисполнителем этой темы, проводила сбор и статистическую обработку материалов по заболеваемости, смертности и рождаемости городского населения Донецкой области, загрязнению объектов окружающей среды городов ксенобиотиками, устанавливала техногенные химические детерминанты популяционного здоровья городских жителей, научно обосновывала и разрабатывала мероприятия относительно его улучшения.

Тема диссертации и научного руководителя утверждена на заседании ученого совета Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького МЗ Украины (протокол № 1 от 25 февраля 2010 года).

Цель диссертационного исследования. Разработка научно обоснованных принципов и мер по усовершенствованию охраны городской экологической среды

индустриализованного региона на основе комплексной гигиенической оценки ее влияния на здоровье населения.

Задачи исследования.

1. Дать комплексную гигиеническую оценку экологической среды городов високоурбанизованного и индустриализованного региона Донбасса.
2. Установить современные пространственно-временные закономерности формирования общественного здоровья городского населения экокризисного региона (рождаемость, смертность, заболеваемость).
3. Исследовать влияние техногенных химических загрязнителей окружающей среды городов техногенного региона на здоровье их жителей.
4. Идентифицировать ведущие ксенобиотические факторы риска для здоровья городских жителей и установить их патогенную значимость.
5. Разработать научно-обоснованные принципы и меры по усовершенствованию системы охраны окружающей среды городов индустриализованного и урбанизированного региона.

Научная новизна. Впервые установлены современные пространственно-временные закономерности формирования популяционного здоровья городских жителей наиболее индустриализованного и урбанизированного региона СНГ - Донбасса.

Получила дальнейшее развитие комплексная гигиеническая оценка экологических условий обитания населения в индустриально-городских агломерациях техногенного региона. Получены новые научные данные относительно изучения влияния вредных химических веществ окружающей среды на здоровье населения.

Впервые на основе идентификации экологических факторов риска, а также установления их патологической значимости определены ведущие химические детерминанты общественного здоровья. Впервые научно обоснованы и разработаны принципы и меры по усовершенствованию природоохранной деятельности в городах техногенного региона.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты работы дают возможность на научной основе организовать и провести комплекс мероприятий относительно усовершенствования охраны окружающей среды в городах техногенного региона. Создана серия медико-географических карт, которые отображают связь между экологическими факторами и показателями общественного здоровья жителей городов Донецкой области. Эти карты являются методологической основой для прогнозирования состояния здоровья населения отдельных городов промышленного региона, которое дает возможность вовремя и эффективно планировать, проводить и контролировать оздоровительные и профилактические мероприятия. По итогам работы изданы методические рекомендации "Принципы и меры охраны окружающей среды индустриализованного и урбанизированного региона" (Донецк, 2012), которые внедрены в работу Донецкой областной санитарно-эпидемиологической станции (акт внедрения от 22 августа в 2012 г.), в Главном управлении здравоохранения Донецкой областной государственной администрации (акт внедрения от 6 сентября в 2012 г.), в ГП научно-исследовательском институте медико-экологических проблем Донбасса и угольной промышленности, г. Донецк (акт внедрения от 11 сентября в 2012 г.), в учебном процессе в Донецком национальном медицинском университете им. М. Горького на кафедрах социальной медицины, организации здравоохранения и истории медицины (акт внедрения от 14 сентября в 2012 г.), гигиены ФИПО (акт внедрения от 17 сентября в 2012 г.), гигиены, экологии и безопасности жизнедеятельности (акт внедрения от 20 сентября в 2012 г.).

Методология и методы исследования.

Объект исследования: влияние экологических факторов на здоровье населения, проживающего в городах техногенного региона.

Предмет исследования: случаи рождения, смерти, возникновения болезней среди жителей городов, химические факторы окружающей среды.

Методы исследования: гигиенические - для оценки техногенного химического загрязнения компонентов окружающей среды городов Донбасса

(атмосферный воздух, питьевая вода, почва, пищевые продукты, произведенные из местного сырья); медико-статистические - для оценки показателей популяционного здоровья, в том числе демографической ситуации, уровней и динамики заболеваемости населения, анализа их детерминации химическими факторами окружающей среды, медико-картографические - для картографического анализа зависимостей здоровья городских жителей от экологических факторов.

Положения, выносимые на защиту.

1. Загрязнение атмосферного воздуха в городах - самая актуальная гигиеническая и социально-экономическая проблема нынешнего времени. Опаснейший техногенный источник загрязнения атмосферного воздуха крупных промышленных городов – автотранспорт. Атмосферный воздух городов Донбасса загрязнен больше чем 20 техногенными ксенобиотиками разной степени опасности, восемь из которых являются специфическими для данного индустриализированного региона и постоянно находятся в воздушном бассейне в концентрациях, которые превышают гигиенические нормативы

2. Наименее качественную по химическому составу воды, особенно по степени ее загрязнения тяжелыми металлами, потребляют жители городов Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Красноармейск, Константиновка и Шахтерск, они используют для питья излишне минерализованную, жесткую воду со значительным количеством сульфатов и хлоридов, которая содержит железо, кальций, марганец, свинец, медь, никель, хром, бериллий, цирконий и барий в концентрациях на уровне или выше гигиенического регламента.

3. Почва индустриально - городских агломераций Донбасса загрязнена свинцом, магнием, хромом, цинком, никелем, оловом, молибденом, бериллием, висмутом, титаном, литием и марганцем в концентрациях, которые превышают установленные нормативы от 1,4 до 14,2 раз. Суммарное техногенное загрязнение почв наиболее большое в городах Горловка, Енакиево и Константиновка ($Zn > 128$) и классифицируется как чрезвычайно опасное для здоровья население.

4. Наименее качественные продукты питания, выработанные из местного сырья и потребляемые населением Донбасса, опасные для здоровья в результате чрезмерного загрязнения тяжелыми металлами, пестицидами и нитратами, потребляют жители городов Макеевка, Енакиево и Горловка.

5. Особенностью формирования в патологии городского населения экокризисного региона есть доминирование в ее структуре болезней тех органов и систем, которые наиболее интенсивно контактируют с внешней средой, : эндокринной, нервной, костно-мышечной, мочеполовой и сердечно-сосудистой систем, органов дыхания и пищеварения, а также новообразований. Удельный вес этих заболеваний представляет 68,9% в структуре частоты возникновения болезней, 76,8% в структуре их распространенности и 83,7% - в структуре смертности жителей городов Донбасса.

6. Демографическая ситуация в городах экокризисного региона является неблагоприятной и характеризуется переходом возрастной структуры населения к регрессивному типу (детей - 18,4% меньше, чем пожилых - 31,3%), который негативно влияет на процесс воссоздания популяции и состояние трудовых ресурсов, создает дополнительную основу для дальнейшего ухудшения общественного здоровья, в том числе стремительного повышения частоты возникновения болезней, их хронизации и смертности от них населения.

7. Современными закономерностями динамики основных демографических показателей в городах Донбасса, является непрерывное снижение рождаемости с 1985 года до 2005 года, стремительное повышение смертности жителей в эти годы и, как следствие - отрицательный естественный прирост (уменьшение) численности городского населения экокризисного региона за 20-летний период почти на 700 000 жителей (13%).

8. Принцип автоматизации процесса наблюдения - важнейшее звено усовершенствования системы экологического мониторинга. Научно обоснованы принципы и мероприятия по усовершенствованию природоохранной деятельности в городах эко кризисного региона, главными из которых следующие: усовершенствование экономико-правового регулирования

использования природных ресурсов; внедрение ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий, исключение токсичных соединений из рецептур изделий; поэтапное снижение объемов выбросов вредных химических веществ промышленными предприятиями; создание единой межведомственной системы охраны окружающей среды и ее оздоровления; создание условий для активного самоочищения естественной среды; усовершенствование, модернизация и повышение качества работы государственной санитарно-эпидемиологической службы в отрасли охраны окружающей среды; создание единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения, с главным компьютеризованным центром на базе областной санитарно-эпидемиологической станции и сетью стационарных и передвижных постов автоматического лабораторного экспресс-контроля за состоянием окружающей среды.

Личный вклад. Автором проведен анализ и обобщение литературных источников; собран и математически обработан первичный материал, в том числе относительно оценки качества окружающей среды и состояния здоровья населения ; дана комплексная гигиеническая оценка экологических условий обитания населения городов Донбасса; установлены пространственно-временные закономерности формирования популяционного здоровья и его ведущие экологические детерминанты, определены ключевые техногенные факторы риска и показатели здоровья, которые в наибольшей степени обусловлены ими; созданы медико-географические карты распределения уровней показателей общественного здоровья и их химических детерминант; обоснованы и разработаны принципы и меры по усовершенствованию системы охраны окружающей среды городов индустриализованного региона СНГ.

Степень достоверности и апробация результатов диссертации. Основные положения диссертации апробированы и обсуждены на 70-й и 71-й международных научно-практических конференциях молодых ученых ДонНМУ им. М. Горького "Актуальные проблемы клинической, экспериментальной,

профилактической медицины, стоматологии и фармации", 9-11 апреля 2008 года, г. Донецк- С. 232.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 20 научных трудов, из них 1 монография, 13 статей в научных профессиональных изданиях, 6 статей и тезисов в сборниках конференций.

РАЗДЕЛ 1

ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ
УРБАНИЗИРОВАННОГО И ИНДУСТРИАЛИЗИРОВАННОГО РЕГИОНА
(АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Проблема охраны окружающей естественной среды в настоящее время является чрезвычайно актуальной во всех странах мира, как экономически развитых, так и в тех, которые развиваются [1,16,42]. Это связано, в первую очередь, с урбанизацией, ростом темпов развития промышленности, энергетики, транспорта, интенсификацией, а также химизацией сельского хозяйства, увеличением производства и применением бытовых химических веществ [3,8,130].

Рост численности населения обусловлен, прежде всего, повышением рядовой продолжительности жизни человека. Это наблюдается не только в европейских странах, где данный показатель уже превысил 78 лет, но и в государствах Азии, Африки и Южной Америки, которые позже встали на путь интенсивного экономического развития [10,16,140,183].

Увеличение народонаселения, роста производства, концентрация жителей в крупных городах приводят к интенсивному загрязнению окружающей среды разнообразными промышленными отходами, вредными для организма человека. При недостаточном внимании к этим факторам они могут негативно влиять на здоровье и условия жизни населения [2,9,20,48,110].

Анализируя ряд работ американских ученых [131,142,144,148,158], необходимо отметить, что общий рост антропогенного прессинга на окружающую среду в США за последние 30 лет оценивается в 3 000-4 000 %. Причиной опережающего увеличения этого влияния считается, главным образом, изменение технологических процессов в промышленности, в том числе замена натуральных материалов синтетическими, дерева - пластмассами, мыла - искусственными детергентами и др. [159,160,161,163]. В результате продолжительного

интенсивного развития промышленности и автотранспорта поступления к воздушному бассейну техногенных загрязнений удваивается каждые 7-8 лет[162,166,171,172,183].

Подытоживая результаты исследований как отечественных [6,7,9,11,26], так и иностранных [156,188,190,206] авторов, надо констатировать, что значение проблемы охраны естественной среды и здоровья населения, особенно его большей части - жителей городов, от действия вредных экологических факторов постоянно растет. Об этом убедительно свидетельствует существенное расширение в последние годы спектра научных трудов и увеличения публикаций по данной тематике. Проблеме охраны окружающей среды уделяют внимание гигиенисты, экологи, биологи, инженеры, социологи, менеджеры, экономисты, географы, юристы и др. [2,4,13,20,21,25,36,43,44,46].

В связи с тем, что в настоящее время в результате ускоренной индустриализации, химизации сельского хозяйства, быта и др. наибольшее гигиеническое значение имеют химические факторы окружающей среды, именно они принадлежат к приоритетным для дальнейшего исследования не только гигиенистами, но и представителями других областей науки [23,24,34,47,60,64,172].

По данным ВОЗ [176,228], в современный период человек контактирует с 60 тыс. химических соединений, причем это число ежегодно пополняется 200-1500 новых веществ.

По сообщению F. Lawrence [156], в настоящее время известно около 12 млн. химических соединений. Их количество каждый год растет на 10 %. В США в повседневном использовании находится 75-90 тыс. разнообразных веществ, не учитывая пестицидов и лекарственных средств. Некоторые ученые считают, что, если бы только 1 % всех химических соединений, которые находятся в ежедневном использовании, имели бы канцерогенное или мутагенное действие, то и тогда они представляли бы серьезную опасность для человека [160,163,170,189,194].

Из отчетов мировых лидеров химической индустрии известно, что на нашей планете 68 веществ производятся в количестве 1 млн. тон на год и больше [198,204,206]. Самыми распространенными из них являются минеральные удобрения, пестициды, синтетические моющие средства, соединения тяжелых металлов.

Химические вещества, которые приходят в окружающую среду в виде жидких, газообразных и твердых отходов, гигиенисты классифицируют в зависимости от цели и заданий исследования по разнообразным критериям: по источникам поступления в окружающую среду (промышленные, транспортные, энергетические, сельскохозяйственные, бытовые и другие загрязнители), объектов окружающей среды, которые преимущественно загрязняются при этом (атмосферный воздух, водоисточники, почва, продукты питания и др.); по характеру действия на организм человека (в общих чертах токсичные, канцерогенные, мутагенные, эмбриотоксические, аллергенные и другие вещества); по степени опасности для здоровья (разные классы опасности) и т. д. [8,12,16,26,32,98].

Обзор источников как отечественной [17,32,42,52,101], так и иностранной [55,58,135,144,148] литературы позволяет уверенно утверждать, что самым значительным источником загрязнения городской окружающей среды являются промышленные предприятия, энергетические агрегаты, которые работают на жидком и твердом топливе, транспорт, который работает на нефтепродуктах.

При этом наиболее существенно загрязняются такие компоненты окружающей среды, как воздушный бассейн крупных промышленных городов, открытые водоемы ниже выпуска сточных вод, в некоторых случаях - подземные воды, почва, сельскохозяйственные растения, водные организмы, которые используются человеком в качестве продуктов питания, и др. Важным источником техногенного загрязнения экологической среды являются предприятия некоторых отраслей индустрии : целлюлозно-бумажной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической, угольной, химической, черной и цветной металлургии [1,3,6,10,21,25,152].

Большинство современных исследователей-гигиенистов, экологов, биологов, экономистов [15,23,27,33,42,45] сходятся в мысли, что антропогенное загрязнение атмосферного воздуха в городах - самая актуальная гигиеническая и социально-экономическая проблема нынешнего времени. К самым распространенным техногенным загрязнителям воздушного бассейна и отечественные [32,45,53,67], и иностранные [14,17,18,137,212,213] ученые относят диоксид серы, оксиды азота, сероводород, фенолы, диоксид углерода, аэрозоли тяжелых металлов, углеводороды (в том числе полициклические ароматические).

Анализ многих трудов [16,24,28,40] позволяет утверждать, что один из опаснейших техногенных источников загрязнения атмосферного воздуха крупных промышленных городов - автотранспорт - играет ведущую роль в поступлении в окружающую среду оксидов углерода и азота, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе 3,4 бензпирена. Другие исследователи [23,32,50,52,226] отмечают, что в условиях интенсивной солнечной радиации и недостаточного рассеивания загрязнений, выбросы автотранспорта трансформируются в более токсичные химические соединения - фотооксиданты.

Сопоставляя и подытоживая данные, полученные рядом исследователей [3,6,14,16,22,46], надо заметить, что в водоемы, в том числе те, которые используются в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения городских жителей, приходят тысячи разных химических веществ. Наиболее распространенными среди них являются фенолы, нефтепродукты, соединения тяжелых металлов и др. В других работах [9,38,55,60,75] утверждается, что существенным фактором антропогенного загрязнения окружающей среды, который опосредствовано влияет на здоровье городских жителей, является сельскохозяйственное использование в чрезмерных количествах минеральных удобрений и пестицидов, которые смываются из ланов поверхностными водами в водоемы.

Многочисленные труды [76,91,93,96,118] посвящены исследованию роли отдельных источников в техногенном загрязнении водной среды городских агломераций. Итак, бытовые сточные воды постоянно содержат ингредиенты

синтетических моющих средств, а также вещества, которые входят в состав соединений бытовой химии. Морской и речной транспорт является источником загрязнения водоемов главным образом нефтепродуктами. Грунтовые методы удаления и утилизации сточных вод и твердых отходов могут быть причиной загрязнения подземных вод. К питьевой воде систем централизованного водоснабжения много химических веществ попадают из водоемов в результате несовершенства систем очистки [104,106,109,116].

Окружающую среду, загрязненную вредными химическими веществами, определяет характер взаимодействия человека с ними, а также пути их поступления к организму [114,121,122]. Содержимое загрязнителей в атмосферном воздухе, воздухе производственных помещений, жилищ и общественных зданий обуславливает преимущественно ингаляционное действие ксенобиотиков на организм, хотя в этом случае они могут проходить в незначительных количествах и через желудочно-кишечный тракт [123,125,129]. Водные химические загрязнители влияют на организм при пероральном поступлении с питьевой водой и через кожу - при использовании воды в целях личной гигиены, при купании. Кроме этого, пероральное поступление ксенобиотиков к организму имеет место при употреблении в еду рыбы, морепродуктов, а также сельскохозяйственных продуктов, куда химические вещества попадают при техническом загрязнении почвы [1,7,14,32]. В многочисленных работах как отечественных [17,21,34,40,43], так и иностранных [54,60,66,136] исследователей есть сведения о поступлении в организм человека пищевым путем таких высокотоксичных элементов и соединений, как свинец, ртуть, кадмий, арсен, кобальт, пестициды, производные минеральных удобрений и др.

Анализ многих работ гигиенистов, токсикологов, экологов [4,7,13,31,55,182] дает право утверждать, что антропогенные химические загрязнители окружающей среды обязательно надо классифицировать по степени их опасности. С одной стороны, такая классификация ксенобиотиков необходима для определения приоритетности их гигиенического исследования и регламентирования в разных

средах - воздухе, воде, почве, продуктах питания, а из другого - позволяет установить первоочередные мероприятия относительно охраны окружающей среды и их экономическую эффективность [6,8,17,18,19,44]. Подобные классификации, как свидетельствуют сообщения ряда исследователей [24,29,31,32], разработаны для веществ, которые загрязняют воздушный бассейн, водоемы, производственные помещения. Гигиенисты и токсикологи [34,37,39,41], сходятся в мысли, что основные критерии опасности ксенобиотиков следующие: степень токсичности, способность к наиболее опасному действию на организм (например, канцерогенное действие), распространенность в окружающей среде, стабильность в условиях окружающей среды, способность к кумуляции в организме человека и животных, которые используются в еду, способность к трансформации в более вредные соединения и т. д. [43,47,49,50].

Среди разнообразных химических загрязнителей окружающей среды некоторые вещества привлекают особенное внимание исследователей. Многочисленные публикации, посвященные этим соединениям, содержат гигиеническую и, главным образом, токсикологическую их характеристику [52,58,60]. В особенности, это касается ряда неорганических веществ - свинца, ртути, кадмия и других тяжелых металлов, что объясняется их высокой токсичностью и опасностью для здоровья человека, а также широкой распространенностью в объектах окружающей среды [65,66,67,68].

Особенно многочисленные труды посвящены загрязнению окружающей среды городских агломераций свинцом [69,72,73]. Исследователи подчеркивают значительную уязвимость детей к токсичному действию свинца. В атмосферном воздухе оказывается 90 % соединения свинца, что обоснованно связывают со сгоранием этилового бензина в двигателях автотранспорта [70,72,75].

Ученые констатируют, что объекты окружающей среды загрязняются свинцом при его добыче, плавимые на металлургических предприятиях, применении в промышленности и автотранспорте [7,16,23,26,41,121]. В США 11 % свинца, который содержится в воздушном бассейне, приходит из промышленных источников [194]. Из разных работ [104,106,110,112] известно,

что атмосферные концентрации этого металла (в соединениях) в крупных промышленных городах колеблются в пределах 0,1-5,0 нг/м³, а в сельской местности - 0,01-1,4 нг/м³.

При изучении мутагенного действия свинца получены противоречивые результаты [27,33,41]. Особенно чувствительные к влиянию свинца лица молодого возраста, а также больные патологией кроветворной системы и почек [42,49,50].

В Японии, которая отмечается превосходной в современном мире степенью индустриализации, многочисленные труды посвящены исследованию кадмия, поскольку соединения этого токсичного элемента широко распространены в окружающей среде. Это связано, в том числе, с большим объемом производства кадмия в Японии, который составляет 1/6 часть мировой продукции данного металла.

Подавляющее большинство ученых-токсикологов и гигиенистов обоснованно считают, что наибольшее внимание в современных исследованиях в мире уделяется таким металлам, как ртуть, свинец и кадмий [51,54,64,105]. В несколько меньшей мере, за их мыслью, в последние десятилетия изучались хром, никель, марганец, медь, кобальт и др. Авторы констатируют, что слишком мало исследовались такие элементы, как арсен, селен, бериллий и ванадий, применение которых в промышленности и технике в ближайшем будущем существенно вырастет [67,70,76].

Загрязнения окружающей среды производят не только прямое вредное действие, но и вызывают опосредствованные убытки, ухудшая санитарные условия жизни человека [69,72]. Итак, во многих работах [81,88,122,123] идет речь о том, что поступление к воздушному бассейну больших количеств промышленной пыли закономерно приводит к снижению ультрафиолетовой солнечной радиации на поверхности земли.

Анализ трудов как отечественных [32,41,75], так и иностранных [19,36,51] исследователей позволяет обоснованно утверждать, что техногенные загрязнения атмосферного воздуха повреждают окружающую растительность, которая, в свою

очередь, является источником кислорода и оздоровительным фактором для воздушного бассейна. Химические загрязнения водоемов разрушают системы само очистки воды, которая ухудшает ее качество, в том числе органолептические свойства [6,9,22].

Рядом с этим, некоторые ученые [43,59,71] указывают на тот факт, что многочисленные химические вещества, которые находятся в окружающей среде, в определенных количествах необходимы для развития и жизнедеятельности человека: это соединения калия, натрия, кальция, фтора, йода, железа и др.

На протяжении последних десятилетий специалистами многих стран мира осуществлена большая и сложная работа относительно гигиенической оценки химических веществ - загрязнителей городской экологической среды [76,82,88]. Исследователи указывают, что важнейшим практическим результатом этих трудов является система рекомендаций из регламентирования допустимого содержания вредных соединений в атмосферном воздухе, воздухе производственных помещений, воде, почве, продуктах питания. В настоящее время, отмечают гигиенисты и экологи [77,81,91], активно создаются базы данных, которые аккумулируют сведения о санитарно-токсикологических свойствах многочисленных химических веществ, выдаются разнообразные справочники по вопросам гигиены окружающей среды.

Учитывая огромное значение химических веществ как ведущих факторов окружающей среды, что активнее всего влияют на состояние здоровья населения, особенно в индустриально-городских агломерациях, ВОЗ постоянно координирует выполнение специальной программы по вопросам химической безопасности [132,139]. Масштабные исследования относительно гигиенической характеристики вредных техногенных веществ осуществляются в странах Европы, Восточной Азии и Северной Америки [144,145,152]. Как показывает анализ этих работ, основными направлениями разработок ученых-гигиенистов и экологов следующие: изучение механизмов и закономерностей действия на организм человека химических факторов (при этом наибольшее внимание уделяется гигиенической оценке возможности химических веществ к

специфическому действию - канцерогенной, мутагенной, аллергенной и др.), разработка методов количественной оценки и прогнозирования влияния загрязнителей окружающей среды на здоровье население; усовершенствование теории и практики гигиенического регламентирования ксенобиотиков; гигиеническая характеристика основных источников техногенного загрязнения окружающей среды; научное обоснование и разработка принципов и мер относительно охраны окружающей среды от химического загрязнения; контроль санитарного состояния окружающей среды и ее усовершенствования; исследование взаимосвязей состояния окружающей среды с заболеваемостью и смертностью населения.

Сведения о санитарном состоянии окружающей естественной среды в проанализированной литературе весьма многочисленные [3,9,13,29,33,38]. Они касаются как малых районов, так и больших территорий. В то же время в целом гигиенические характеристики объектов окружающей среды изучены еще недостаточно. Это объясняется несовершенством методов исследования, трудностями интегральной оценки состояния окружающей среды, которое формируется за счет многих факторов, - как вредных для здоровья населения, так и благоприятных. Однако, можно уверенно говорить о том, что в отдельных городах и промышленных регионах разных стран с разной степенью интенсивности загрязнены атмосферный воздух, водоисточники, почва и продукты питания; в ряде городов мира значительная часть жилищ имеет низкий санитарный уровень; питание жителей многих городов земного шара, особенно в странах, которые развиваются, не только неполноценное, но и недостаточное; санитарное воспитание и санитарная культура населения в разных регионах мира часто не отвечают элементарным требованиям; социальные условия жизни людей существенно отличаются не только в разных странах, но и в городах одной страны. Все это, безусловно, влияет на общественное здоровье [24,25,27,34,47,52].

Загрязнителями окружающей среды являются или естественные вещества (сырье для промышленного производства), или многочисленные продукты индустриальной переработки, в том числе соединения, которые образуются при

сжигании разнообразных видов топлива. При этом промышленность производит многочисленные вещества, которые не являются свойственными естественной среде, или живым организмам, то есть ксенобиотики, вредные и в отношении к организму человека [57,58,62].

Конкретные данные о санитарном состоянии окружающей среды приводятся в многочисленных монографиях и журнальных статьях [60,63,67,70,91]. Анализ этих источников показывает, что в особенно тяжелых санитарных условиях проживает городское население стран, которые развиваются. По данным "Decade Dossier" (ВОЗ, UNISEF и др.), в этих странах проживает приблизительно 3,5 млрд. людей, что представляет больше половины населения земного шара. Городские жители стран, которые развиваются, существенно страдают от нерегулированных и ненормируемых атмосферных выбросов, а также от отсутствия в полной мере качественной и безопасной питьевой воды [92,93,103,108].

В экономически развитых странах отмечается особенно интенсивное загрязнение окружающей среды химическими веществами. Публикации авторов из США, Германии, Японии и других стран [157,161,163,172] свидетельствуют о том, что природоохранные мероприятия часто оказываются недостаточными. Воздушный бассейн городских агломераций, особенно в районах размещения промышленных предприятий, топливно-энергетических объектов, интенсивного движения транспорта и др. загрязняется очень интенсивно. Попытки строительства высоких труб для выбросов продуктов сжигания топлива и других отходов производства часто являются причиной переноса загрязнений на далекое расстояние от места их образования и выбросов. Итак, известные случаи загрязнения атмосферного воздуха в скандинавских странах выбросами промышленных предприятий Англии, воздушного бассейна Канады - выбросами предприятий США [178,182,189,198].

Важнейшим следствием вредного действия химического загрязнения окружающей среды ученые-медики обоснованно считают ухудшение общественного здоровья, которое проявляется, прежде всего, в росте частоты

возникновения болезней среди населения, увеличения их распространенности, ухудшении демографической ситуации (повышении смертности и снижении рождаемости) [1,4,12,16,26].

Из всех критериев популяционного здоровья именно заболеваемость положена к потенциально наиболее управляемым показателям, поскольку рождаемость и смертность в значительно большей мере зависят от социально-гигиенических факторов (социально-экономических, организационно-медицинских, образу жизни, быта, питания и др.).

Значительная часть современных исследователей в отрасли медицины [5,14,16,24,27,34] считает действие окружающей среды одной из основных причин возникновения разных заболеваний. За их мыслью, окружающая среда является "детерминантой номер один" состояния здоровья населения.

Относительно большое количество исследований выполнено по вопросу влияния на организм человека химического загрязнения атмосферного воздуха [41,45,52,80,115]. Анализ этих работ показывает, что в большинстве случаев имеет место определенная однотипность физиологических реакций на многочисленные атмосферные загрязнители. Итак, много веществ, которые содержатся в воздушном бассейне городов (окиси серы, азота, органические соединения и др.) раздражают слизистые оболочки, что объясняется высокой чувствительностью и абсорбционной способностью последних. В связи с этим, в некоторых промышленно-городских агломерациях регистрируется повышенное количество воспалительных заболеваний органов дыхания, ЛОР-органов, глаз. Рядом с этим, отдельные атмосферные загрязнители могут избирательно влиять на другие органы и системы человека. Даже в небольших концентрациях ксенобиотики-поллютанты уменьшают защитные свойства организма, который приводит к ослаблению его возможности к противодействию вредным факторам, как эндогенным, так и экзогенным. Итак, по данным многих авторов [49,60,70], атмосферные загрязнения в связи с их влиянием на иммунологическую реактивность могут вызывать рост инфекционной заболеваемости населения.

В работах отечественных исследователей [67,76,123] найдены многочисленные сообщения об установлении прямой корреляционной связи между концентрациями вредных химических веществ в воздушном бассейне крупных промышленных городов и распространенностью среди их жителей болезней органов дыхания. Авторы других трудов [105,111,125] отмечают повышенную частоту возникновения заболеваний системы кровообращения у населения, которое страдает от последствий атмосферных выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

Иностранные ученые [126,132,139] указывают на тератогенное, эмбриотропное и мутагенное действие многих загрязнителей воздушного бассейна. В связи с этим нельзя отрицать роль атмосферных поллютантов в формировании среди городского населения наследственной патологии врожденных пороков развития.

Существуют разнообразные сообщения [36,39,40,42] о том, что в атмосферных выбросах многих промышленных предприятий, транспорта и коммунального хозяйства содержатся канцерогенные вещества. Это в определенной степени объясняет результаты многочисленных исследований, которые установили статистически достоверное ($p < 0,05$) повышение частоты возникновения злокачественных новообразований, особенно органов дыхания, у жителей больших индустриально-городских агломераций.

В последние 10-20 лет отмечается непрерывный рост первичной заболеваемости городского населения стран СНГ, на рак легких [37], причем наблюдается тенденция к его омолаживанию. Повышение частоты возникновения опухолей этой локализации происходит преимущественно в городской субпопуляции, которая также обоснованно объясняется влиянием на человека излишне загрязненного воздушного бассейна крупных промышленных городов [42].

Разные антропогенные загрязнители воздушного бассейна имеют свою специфику негативного влияния на здоровье населения [24,25]. Самыми распространенными и наиболее исследованными из них есть окиси углерода,

серы, азота и взвешанные вещества (химически активная многокомпонентная пыль).

Оксид углерода - неотъемлемый компонент воздуха современного города. Малые концентрации его вызывают хроническую интоксикацию, которая характеризуется склонностью к ангиоспазмам, поражением нервной и сердечно-сосудистой систем, нарушениями психики, гемодинамики и зрения, кожными проявлениями и др. Отечественные [43,45,46] и иностранные [50,51,55,58] ученые отмечают, что массовый контакт населения современных промышленных городов с оксидом углерода создает предпосылки для ослабления общей реактивности организма, что, в свою очередь, приводит к возникновению новых болезней, обострения и ухудшения хода уже существующих, снижения работоспособности и преждевременного утомления. Хроническое действие оксида углерода может влиять на уровень артериального давления (тенденция к гипотензии, снижение пульсового давления, склонность к брадикардии)[59,60,61].

Одними из самых распространенных поллютантов воздушного бассейна промышленно-городских агломераций есть оксиды азота. Как доказали в своих работах отечественные исследователи [3,32,33], при контакте этих веществ с влажной поверхностью легких и бронхов образуются азотная и азотистая кислоты, которые производят раздражающее и ожоговое действие на слизистые оболочки, особенно глубоких отделов дыхательных путей. Такое влияние может привести к отеку легких и сложным рефлекторным расстройствам. Кроме этого, при отравлении оксидами азота в крови образуются нитраты и нитриты, которые действуют непосредственно на артерии, вызывая расширение сосудов и снижение артериального давления. Повреждение эритроцитов приводит к недостатку кислорода в организме человека.

Диоксид серы принадлежит к типичным и весьма распространенным антропогенным загрязнителям атмосферы промышленных городов [28,34]. Исследователи [35,41] констатируют, что его общее вредное действие состоит из нарушений углеводного и белкового обменов, притеснения окислительных процессов в головном мозге, мышцах, печени, снижению содержания в

организме аскорбиновой кислоты. Продукты метаболизма двуокиси серы будут поражать органы дыхания, центральную нервную систему, изменяют уровень pH в крови, вызывают гематологические реакции, а также имеют гонадотоксическое действие.

Очень важным и возможно, наиболее распространенным в воздушном бассейне населенных мест ксенобиотиком, есть химически активная многокомпонентная пыль (взвешанные вещества). По данным некоторых авторов [42,45] нетоксичная пыль тепловых электростанций вызывает гипотензивный эффект, при котором, вероятно, имеют место сосудисто-легочные нарушения, а взвешанные вещества, которые содержатся в выбросах производства огнеупоров, вызывают аллергическое действие на организм человека.

Анализ трудов отечественных [52,67] и иностранных [50,51,60] ученых-гигиенистов дает все основания утверждать, что в атмосферном воздухе крупных городов чаще находится не одно, а несколько вредных веществ, в связи с чем их влияние на организм человека существенно отличается от действия только одного из поллютантов. Авторы [70,72] указывают, что реакция организма на комплекс атмосферных загрязнителей зависит от их соединения и концентрации. Есть сообщение [75,77] о притеснении иммунобиологической реактивности организма человека при совместимом действии малых концентраций окиси углерода и шума. В других работах [75,76] доказано, что отмеченные вещества, владея действием на организм, нарушают генеративную функцию и негативно влияют на репродуктивную систему человека и животных. Наблюдаются также морфологические изменения в гипофизе, щитовидной железе, яичниках и др. [77,79].

Таким образом, окиси углерода, азота, серный газ, пыль способствуют повышению заболеваемости городского населения по целому ряду групп и классов болезней, в том числе заболеваний органов дыхания, кровообращения, нервной и эндокринной систем, врожденных аномалий развития [78,80].

Кроме воздушного бассейна, важную роль в формировании популяционного здоровья жителей городов играют другие компоненты окружающей среды, прежде всего, водная среда и почва [95].

Общеизвестное значение состава воды в возникновении инфекционных заболеваний [32]. В последние десятилетия появилось значительное количество как отечественных [9,32,67], так и иностранных [88,92,93] трудов, посвященных исследованию влияния качества питьевой воды на формирование среди городского населения разнообразной неинфекционной патологии. Установлено, что минеральный баланс организма, который имеет очень важное значение в возникновении и предупреждении целого ряда соматических заболеваний, плотно связан с микроэлементосолевым составом употребляемой воды и еды [76]. В свою очередь, минеральный состав питьевой воды обусловлен как естественными геохимическими особенностями конкретной местности, так и техногенными факторами [75]. Как отмечают некоторые исследователи [77,79,80], многочисленные антропогенные факторы, среди которых химическое загрязнение воздушного бассейна и открытых водоемов, методы очистки воды на водопроводных станциях, ирригационные сооружения, применения пестицидов в сельском хозяйстве и методы обработки продуктов питания на предприятиях пищевой промышленности, связанные или с обогащением воды минеральными компонентами, или с частичным или полным устранением последних.

Нами выявлены работы [104,111], в которых авторы установили наличие обратной корреляционной связи между жесткостью питьевой воды и частотой возникновения болезней системы кровообращения. Исследователи считают, что причина этого явления заключается в позитивном влиянии на сердце и сосуды небольших концентраций кальция, магния, ванадия, характерных для жесткой воды. В других трудах [15,16] доказано существование связи высокого уровня сердечно-сосудистых заболеваний с большими количествами хлоридов в питьевой воде. Негативная корреляция уровня сердечно-сосудистой патологии с содержанием в воде хрома, ванадия, марганца, кобальта, цинка, кальция, лития и

позитивная с концентрациями меди, кадмия и нитратов показана в трудах некоторых иностранных ученых [25,27].

Приведенные эпидемиологические данные находят клиническое и экспериментальное подтверждение. В одном из сообщений отечественных ученых [32] идет речь о том, что в сыворотке крови больных инфарктом миокарда повышается содержание меди, а у лиц, которые погибли от этого заболевания, концентрации многих микроэлементов в пораженных областях сердца, аорты и коронарных сосудов отличаются от таких в умерших от других причин.

Анализ литературных источников [33,34,41] позволяет сделать вывод, что недостаток или избыток микроэлементов в почве и воде влияет на распространенность многих заболеваний. Причина этого заключается в высокой биологической активности данных соединений и их участия в разных видах обмена: белкового, жирового, углеводного, витаминного, минерального и др. Действие на обмен веществ плотно связано с их влиянием на активность ферментов и вхождением в структуру некоторых гормонов и витаминов [42,43].

За мнением ряда авторов [50,105] повышение минерализации почвы сопровождается увеличением заболеваемости населения глаукомой. Итак, наименьшая частота возникновения данной болезни зарегистрирована в лесостепной зоне Украины, средняя - в степной и наивысшая - в зоне степей. Исследователи установили, что обмен марганца, хрома, стронция, цинка в тканях глаз и в целом в организме при этом заболевании нарушается, а между степенью проявления таких изменений и стадией заболевания есть определенная связь.

Установлена прямая корреляционная связь между минерализацией почв и распространенностью рассеянного склероза, между содержанием в почве железа, кобальта и цинка и обратной - между уровнем марганца, хрома, бария, стронция и меди и распространением тромбофлебита и тромбангиита [116].

Таким образом, проанализированные труды исследователей в отрасли гигиены и экологии свидетельствуют о большой роли микроэлементов в организме человека, и о влиянии нарушения их равновесия в окружающей среде на состояние общественного здоровья.

Подытоживая результаты анализа литературных источников, можно констатировать, что состояние окружающей среды очень мощно влияет на состояние здоровья населения, особенно в условиях крупных промышленных городов. Доныне практически отсутствующие работы, посвященные изучению роли экологических факторов в формировании общественного здоровья. Такое положение не дает возможность вовремя планировать и осуществлять мероприятия относительно снижения заболеваемости городского населения и улучшения демографической ситуации. В связи с вышеприведенным, были поставлены цель и задачи, которые решаются данным исследованием.

РАЗДЕЛ 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Изучение содержимого ксенобиотиков в объектах окружающей среды

Гигиеническая оценка антропогенного загрязнения окружающей среды осуществлялась на основании определения содержимого вредных химических веществ в основных его объектах - атмосферном воздухе, питьевой воде, воде поверхностных водоемов и подземных водоисточников, почвах индустриально-городских зон, а также в продуктах питания, которые производятся из местного сырья.

Данные качественной и количественной характеристики объектов окружающей среды были получены в результате собственных наблюдений, а также обобщения данных лабораторных исследований Донецкой областной, городских и районных санитарно-эпидемиологических станций, региональных отделений Государственного комитета гидрометеорологии и контроля естественной среды, Государственного управления экологической безопасности, Артемовской геологоразведочной экспедиции объединения "Донбасгеология".

Гигиеническая оценка химического загрязнения атмосферного воздуха осуществлялась по таким показателям: удельные валовые выбросы ксенобиотиков и его средние значения за определенные периоды времени (т/км² и кг/человека); среднегодовые концентрации вредных веществ, рассчитанные на основе среднесуточных и среднемесячных концентраций (в мг/м³ и в нг/м³ - для 3,4 бензпирена); интегральные показатели качества воздушного бассейна : комплексный показатель загрязнения Р, рассчитанный по методу Пинигина, показатель суммарной концентрации К_{сум}, рассчитанный по методу Буштуевой, комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) 8-ю ксенобиотиками - 3,4 бензпиреном, зависшими веществами, окисью углерода, сероводородом, фенолом,

аммиаком; суммарный показатель загрязнения (СПЗ) смесью соединений (в условных единицах - ус.ед.); уровень техногенного загрязнения воздушного бассейна и степень его опасности для здоровья человека. Всего было обработано результатов анализов около 52 500 проб атмосферного воздуха по измерениям 46 стационарных постов Госсанэпидслужбы, 34 постов Госкомгидромета, 98 постов больших промышленных предприятий, расположенных в 19 городах Донецкой области.

Степень опасности атмосферного воздуха для здоровья городского населения интегрально оценивалась по кратности превышения суммарного показателя загрязнения (СПЗ) уровня предельно допустимого загрязнения воздушного бассейна (ПДЗ), который равнялся 280,0 условным единицам при одновременном присутствии в атмосфере восьми исследуемых ксенобиотиков. Безопасным считался уровень воздушного загрязнения, если СПЗ не превышал ПДЗ, а среднегодовая концентрация ни одного из поллютантов не была выше соответствующей среднесуточной ПДК; слабо опасным - при кратности превышения СПЗ от 1 до 2; умеренно опасным - в случае превышения СПЗ от 2 до 4,4 раз; опасным - при кратности данного превышения 4,5-8,0; очень опасным - если СПЗ был выше ПДЗ больше, чем в 8,1 раз.

Оценка качества воздушной среды осуществлялась в соответствии с требованиями "Государственных санитарных правил охраны атмосферного воздуха населенных мест от загрязнения химическими и биологическими веществами" ДСП-201-97 от 9 июня в 1997 г.

Качество питьевой воды оценивалось по химическому составу, минерализации и общей жесткости в соответствии с требованиями ГСанПиН "Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения" (в 1996 г.). В питьевой воде по стандартным методикам определялись: общая жесткость, минерализация (сухой остаток), хлориды, сульфаты, кальций, марганец, медь, цинк, барий, титан, хром, цирконий, ванадий, молибден, никель, литий, стронций, нитраты и пестициды. Всего было проанализировано свыше 39 600 проб питьевой воды.

Техногенное загрязнение почвы индустриально-городских агломераций оценивалось по содержанию в его пахотном слое пестицидов, а также ртути, свинца, меди, магния, бария, лития, марганца, хрома, цинка, никеля, олова, кобальта, молибдена, бериллия, титана, висмута и ванадия. Гигиеническое исследование проводилось за валовым содержанием химических веществ в соответствии с "Методическими указаниями относительно оценки степени опасности загрязнения почвы химическими веществами" № 4266-87. Учитывая, что не на все контролируемые в почве вещества утверждены ПДК, было проведено сравнение определенных концентраций с среднефоновыми уровнями. Всего было проанализировано около 3 920 проб почвы.

Уровень опасности почвы селитебных зон для здоровья городских жителей оценивался по показателю суммарного загрязнения (Z_c), который определялся по методике Е. И. Гончарука.

В продуктах питания (мясных, молочных, хлебобулочных, овощах, бахчевых и фруктах), выработанных из местного сырья, определялось содержание нитратов, пестицидов и тяжелых металлов по стандартным методикам санитарно-гигиенических лабораторий учреждений Госсаннадзора. Всего было проработано результатов анализов больше 11 250 проб пищевых продуктов в 19 городах Донецкой области.

2.2 Исследование показателей общественного здоровья и их детерминации экологическими факторами

Состояние общественного здоровья жителей 19 наиболее крупных городов Донбасса изучалось по двум главным группам показателей - демографических и показателей заболеваемости населения согласно рекомендациям, ВОЗ.

Исследование заболеваемости городского населения осуществлялось в соответствии с Международной классификацией болезней X-го пересмотра по 13-

ти основным классам заболеваний, которые обуславливают в совокупности 70,1 % частоты возникновения болезней, 74,2 % распространенности патологии и 81,2 % смертности жителей городов Донецкой области, : инфекционные и паразитарные заболевания (I класс), новообразования (II класс), болезни крови и кроветворных органов (III класс), заболевания эндокринной (IV класс), нервной (VI класс), сердечно-сосудистой (IX класс), пищеварительной (XI класс), мочеполовой (XIV класс), костно-мышечной (XIII класс) систем, органов дыхания (X класс), кожи и подкожной клетчатки (XII класс), расстройства психики и поведения (V класс), травмы и отравления (XVII класс). Данные о частоте возникновения и распространения вышеупомянутой патологии были получены при анализе материалов Донецкого областного противоопухолевого центра, а также ежегодных сборников "Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Донецкой области" за 1997-2011 гг., которые окажутся центром медицинской статистики Главного управления здравоохранения Донецкой областной госадминистрации.

Демографическая ситуация в городах Донбасса изучалась по данным вышеупомянутых сборников, а также по материалам Всеукраинской переписи населения (в 2001 г.). За 15-летний период времени (1997-2011 гг.) были исследованы следующие показатели: рождаемость, смертность, естественный прирост населения.

Для сравнительного анализа заболеваемости жителей разных городов Донбасса использовались стандартизованные показатели, при расчете которых в качестве стандарта был использован возрастной состав населения по данным переписи в 2001 г. Стандартизация уровней заболеваемости проводилась прямым методом.

Медико-статистический анализ полученных в результате исследования данных о состоянии популяционного здоровья городского населения Донецкой области, а также о его экологических факторах риска осуществлялся в статистическом пакете "Med Stat" (Лях Ю. Є., Гурьянов В. Г., 2004). Для приведения результатов работы рассчитывалось среднее значение (М) величины и

стандартная погрешность (m) в случае количественных признаков. Для качественных признаков рассчитывалась частота проявления признака (%) и стандартная погрешность ($m \%$).

С целью изучения силы и направления связи между факторами городской экологической среды и показателями общественного здоровья использовался корреляционный анализ.

В связи с тем, что на состояние популяционного здоровья населения городов влияют многочисленные факторы окружающей среды, для установления дифференцированного вклада каждого из них в этот процесс был примененный метод построения множественных регрессионных моделей. Влияние каждого фактора в пределах построенной модели оценивалось по коэффициенту парной корреляции (r).

Степень влияния (патогенная значимость) экологических факторов риска на частоту возникновения болезней исследуемых классов оценивалась по величине коэффициента детерминации (D), который является увеличением в 100 раз (для перевода в проценты) квадратом множественного коэффициента корреляции (R).

С целью комплексного измерения и оценки суммарной патогенной силы каждого из проанализированных вредных химических факторов окружающей среды в разных городах Донбасса был вычисленный показатель относительного риска (OR) возникновения заболеваний. При этом в качестве не экспонируемой к техногенному загрязнению популяции выступало сельское население Александровского района, наиболее благоприятного в экологическом отношении региона Донецкой области.

Для определения абсолютной величины роста заболеваемости населения в городах, экспонируемых к действию патогенных факторов окружающей среды, рассчитывался показатель атрибутивного риска (AR). Этот критерий измеряет последствия негативного влияния экологического фактора риска на популяцию и выражается количеством заболевших в единицу времени (за год). Относительно данного конкретного исследования он дает возможность установить, сколько новых случаев заболеваний возникает ежегодно среди 10 000 взрослых жителей в

силу того, что они проживают в городах с высоким уровнем антропогенного загрязнения по сравнению с условно "чистым" Александровским районом.

Кроме этого, был осуществлен сравнительный анализ соединенно-уравновешенных групп, то есть сопоставление уровней заболеваемости населения городов Донецкой области, контрастных по одному из исследуемых факторов риска, но практически однородных по всем другим исследуемым признакам (соединенно-уравновешенные группы). При этом анализировались лишь те факторы, наличие достоверного влияния которых раньше было признано при анализе литературных источников. В процессе сравнения использовались параметрические (в случае нормального распределения исследуемого признака в совокупности) и непараметрические (в случае ее распределения, отличающегося от нормального) критерии. При сравнении более, чем двух групп применялись критерии множественных сравнений.

Во всех случаях проверки статистических гипотез критическим считался уровень значимости ($p < 0,05$).

Для установления территориальных закономерностей распределения исследуемых заболеваний среди городских жителей Донбасса в зависимости от спектра и интенсивности действия вредных химических факторов окружающей среды был осуществлен медико-картографический анализ по общепризнанной методике.

Картографирования уровней заболеваемости городского населения Донецкой области, а также особенностей экологической ситуации в каждом из 19 исследуемых городов осуществлено на картах масштаба 1:1 600 000, на которых нет возможности указать названия их всех. В связи с этим, с целью ориентирования при изучении отмеченных карт приведена специальная адресная карта, где города, названия которых не указаны, отмечены цифрами от 1 до 13: 1 - Донецк, 2 - Макеевка, 3 - Харцызск, 4 - Мариуполь, 5 - Горловка, 6 - Енакиево, 7 - Дебальцево, 8 - Торез, 9 - Снежное, 10 - Краматорск, 11 - Дружковка, 12 - Дзержинск, 13 - Селидово.

При осуществлении соединенного картографического анализа с целью выявления наиболее значимых (ведущих) экологических факторов риска для здоровья городского населения были созданы карты, которые отображают характер и степень проявления техногенных факторов в каждом из 19 городов Донецкой области. Эти карты выполнены в таком же масштабе и с такими же условными отметками, как и карты уровней заболеваемости, которые являются важнейшим условием их сравнительного анализа. Всего было проанализировано 27 таких карт.

Окончательные выводы о направлении, силе и достоверности связи между факторами окружающей среды и показателями популяционного здоровья городского населения Донбасса осуществлялись лишь после обобщения и тщательного анализа результатов всех вышеприведенных исследований.

Подводя итог, надо отметить, что в данной работе использовались современные, информативные, надежные и в то же время простые методы, а их сочетание с большим объемом данных, проанализированных с помощью адекватных средств вариационной статистики дают все основания считать результаты диссертации такими, которые полностью достаточные для достижения цели и решения задач, поставленных в этом исследовании.

РАЗДЕЛ 3

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ ДОНБАССА

3.1 Оценка состояния воздушного бассейна

Атмосферный воздух является важнейшим экологическим фактором, который мощно влияет на здоровье человека и в значимой степени обуславливает общее положение окружающей естественной среды.

Именно этот факт был предпосылкой для углубленного изучения антропогенного загрязнения воздушного бассейна городов Донбасса.

Установлено, что в городах Донбасса каждый третий анализ атмосферного воздуха ($34,5 \pm 2,1\%$) не отвечает гигиеническим нормативам. Однако большая группа городов, к которым в первую очередь относятся наибольшие промышленные центры - Донецк, Мариуполь, Макеевка, Горловка, Енакиево, Краматорск, а также ряд средних по численности населения и мощности индустрии - Дзержинск, Константиновка, Дружковка, Дебальцево и Доброполье, имеет воздушный бассейн значительно низкого качества: удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышения ПДК в них достоверно ($p < 0,05$) и значительно (в 1,5-2 раза) больше, чем в среднем по городам области (50,8-64,9%). Напротив, в воздушном бассейне малых и некоторых средних городов, в которых преимущественно развитая угледобывающая промышленность - в Шахтерске, Торезе, Снежном и Селидово - удельный вес анализов, которые не удовлетворяют гигиеническим регламентам, достоверно ($p < 0,05$) ниже (на 30-40%) среднегородского уровня и составляет 25,3 - 29,3%.

В результате качественного анализа проб атмосферного воздуха в городах Донбасса установлено, что 85% - 95% всего объема ксенобиотиков, загрязняющих воздушный бассейн, составляют восемь компонентов: взвешанные вещества (более

15%), оксид углерода (около 30%), диоксид серы (больше 20%), оксиды азота (около 6%), углеводороды (более 5%), сероводород (около 4%), аммиак и фенол (приблизительно по 3,5%). В связи с этим, главное внимание в оценке качества атмосферного воздуха населенных пунктов Донбасса уделено именно этим соединениям.

Наибольший интерес в плане изучения влияния загрязнений воздушного бассейна на онкологическую заболеваемость населения вызывают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), особенно 3,4 бензпирен (1 класс опасности). По данным многих авторов, как зарубежных, так и отечественных [1,15,27,74,114], именно он на 80% обуславливает канцерогенную опасность всей суммы углеводородов. Поэтому данный ксенобиотик является своеобразным индикатором, что позволяет оценить степень загрязнения окружающей среды вышеупомянутой группой соединений.

Основными техногенными источниками канцерогенных ПАУ являются промышленность, транспорт и отопительные системы. В связи с этим логично было предположить, что концентрация указанных выше производств в определенных населенных пунктах в сочетании с интенсивным движением транспорта и развитым жилищно-коммунальным хозяйством обуславливают интенсивное загрязнение атмосферного воздуха ПАУ. Результаты многолетнего (1995-2011гг.) мониторинга за состоянием воздушного бассейна полностью подтвердили это предположение: больше атмосферный воздух загрязнен 3,4 бензпиреном в крупных промышленных городах, другие населенные города более благополучные в этом отношении. Если в крупных городах с наличием вредных производств среднемультилетние концентрации этого ксенобиотика варьируют от 2,3 до 15,8 ПДК (ПДК бензпирена = $1,0 \text{ нг/м}^3$), то в небольших населенных пунктах интервал значений находится в пределах 0,5-2,8 ПДК. Среди городов высокие концентрации 3,4 бензпирена, которые достоверно ($p < 0,05$) превышают среднегородской уровень (3,5 ПДК) в течение всего периода наблюдений, регистрируются в Донецке (первое место - 15,8 ПДК), Мариуполе (второе место - 12,6 ПДК), Макеевке (третье место - 11,2 ПДК), Енакиеве (четвертое место - 10,2

ПДК), Краматорске (пятое место - 9,7 ПДК), Дружковке (шестое место - 8,1 ПДК) и Горловке (седьмое место - 7,8 ПДК). Наименьшие концентрации 3,4 бензпирена оказываются в воздушном бассейне следующих городов Снежное (2,3 ПДК), Харцызск (2,7 ПДК), Артемовск (2,8 ПДК), Торез (2,9 ПДК), Шахтерск и Селидово (по 3,0 ПДК).

Обобщая установленные закономерности пространственно-временного распределения 3,4 бензпирена в воздушном бассейне городских агломераций Донбасса, можно выделить группы территорий, которые значительно различаются по степени проявления данного фактора окружающей среды. В течение длительного времени повышенные концентрации 3,4 бензпирена, которые в несколько раз превышают ПДК, устойчиво и достоверно ($p < 0,05$) регистрируются в гг. Донецке, Мариуполе, Макеевке, Енакиеве, Краматорске, Горловке, Дружковке и Константиновке.

Большую роль в загрязнении воздушного бассейна играют взвешенные вещества (твердые частицы или химически активная многокомпонентная пыль, 3-й класс опасности), на долю которых в среднем приходится 15-20% общего объема атмосферных выбросов. В отличие от большинства исследуемых загрязнителей воздушного бассейна, почти 100% выбросов данного вещества приходится на стационарные источники, а доля транспорта очень мала. Примерно 76,5% валового выброса взвешенных веществ в атмосферу Донбасса приходится на промышленность, а около 23,5% - на отопление и теплоснабжение. Среди отраслей промышленности ведущую роль в поступлении данного ксенобиотика в воздушный бассейн играют черная металлургия (43,7%) и энергетика (38,4%), а на долю всех остальных приходится только 17,9% (в том числе на добычу угля и его обогащения - 8,6% и на строительную промышленность - 6,4%).

Исследования показали, что в воздушном бассейне большинства городов Донбасса среднесуточные концентрации исследуемого ксенобиотика превышают среднесуточную ПДК (в среднем по городам - $0,43 \pm 0,05 \text{ мг/м}^3$: 2,9 ПДК). Однако, четко выделяются две группы городов, резко отличающиеся по степени загрязнения атмосферы взвешенными веществами: в первой группе

среднемноголетние концентрации достоверно ($p < 0,05$) выше, а во второй - ниже, чем в среднем по городам области. Среди городов наибольшее содержание пыли отмечается в Макеевке ($0,91 \pm 0,15 \text{ мг/м}^3$ - 6,1 ПДК - первое место), Енакиеве (второе место: $0,84 \pm 0,12 \text{ мг/м}^3$ - 5,6 ПДК), Донецке (третье место: $0,67 \pm 0,11 \text{ мг/м}^3$ - 4,5 ПДК), Краматорске (четвёртое место: $0,64 \pm 0,12 \text{ мг/м}^3$ - 4,3 ПДК), Мариуполе (пятое место: $0,63 \pm 0,17 \text{ мг/м}^3$ - 4,2 ПДК) и Дружковке (шестое место: $0,61 \pm 0,09 \text{ мг/м}^3$ - 4,0 ПДК). Все эти города, за исключением Дружковки, относятся к крупным по численности населения промышленным центрам с развитым коммунальным хозяйством и инфраструктурой теплосетей.

Важнейшим антропогенным загрязнителем воздушного бассейна городов Донбасса по праву считается оксид углерода - СО (4-й класс опасности). Его вклад в общий уровень загрязнения атмосферы наиболее весомый - около 30-35%. В отличие от взвешенных веществ и большинства ксенобиотиков, одним из главных источников поступления оксида углерода в воздушный бассейн области является автотранспорт - около 30% валового выброса. Однако, в условиях Донбасса все же наиболее значительным источником атмосферных выбросов СО остается промышленность - 60-65%, примерно 5-10% приходится на долю отопления и теплоснабжения. Среди отраслей промышленности лидирующее положение занимает черная металлургия - более 70% всех поступлений СО от стационарных источников, около 24% дает добыча и обогащение угля, а все остальные отрасли в совокупности выбрасывают не более 6%. Таким образом, наибольшее содержание оксида углерода должно определяться в воздушном бассейне населенных пунктов, имеющих крупные предприятия черной металлургии, угольной промышленности, а также развитое отопительное хозяйство и интенсивное автотранспортное движение. Для подтверждения этого предположения был осуществлен многолетний мониторинг данного ксенобиотика в атмосферном воздухе Донбасса, результаты которого показали, что группу городов с наибольшей среднемноголетней концентрацией СО в воздушном бассейне составили следующие населенные пункты: Макеевка (первое место: $19,5 \pm 1,6 \text{ мг/м}^3$ - 6,5 ПДК), Енакиеве (второе место: $16,5 \pm 1,8 \text{ мг/м}^3$ - 5,5 ПДК), Дружковка (3-е место:

14,7±0,9мг/м³ - 4,9 ПДК), Константиновка (четвёртое место: 14,4±0,8мг/м³ - 4,8 ПДК), Мариуполь (пятое место: 12,7±0,9мг/м³ - 4,2 ПДК) и Донецк (шестое место: 12,1±0,8мг/м³ - 4,0 ПДК). Во всех этих городах среднемноголетние концентрации оксида углерода достоверно ($p < 0,05$) превышают среднегородские значения (8,3±0,9мг/м³ - 2,8 ПДК).

Оксиды азота составляют около 6% всего объема атмосферных выбросов в городах Донбасса, однако их роль в формировании патологии населения намного больше. Эти соединения участвуют в круговороте и фотохимических превращениях полициклических ароматических углеводородов, а также могут выступать в роли предшественников образования канцерогенных нитроз соединений в окружающей среде и непосредственно в организме человека. Важнейшим и наиболее опасным веществом из этой группы является диоксид азота (NO₂, 2й класс опасности). Удельный вес стационарных источников в поступлении NO₂ в воздушный бассейн области составляет 85%, а 15% приходится на автотранспорт. Из стационарных источников наибольшее значение имеет промышленность - больше 79%, на втором месте - отопление и теплоснабжение. Среди отраслей промышленности главным источником атмосферных выбросов диоксида азота является энергетика (59,1%), меньшая роль положена черной металлургии (31,0%), на долю всех других отраслей приходится менее 10%.

Больше всего загрязнена NO₂ атмосфера крупных промышленных городов (в среднем 0,11±0,01мг/м³ - 2,7 ПДК) по сравнению с малыми населенными пунктами (в среднем 0,055±0,04мг/м³ - 1,4 ПДК). Среди городов многолетняя концентрация диоксида азота достоверно ($p < 0,05$) выше среднего уровня в Енакиеве (первое место: 0,29±0,08мг/м³ - 7,3 ПДК), Дебальцево (второе место: 0,24±0,06мг/м³ - 6,0 ПДК), Константиновке (третье место: 0,20±0,05мг/м³ - ПДК), Горловке (четвёртое место: 0,16±0,03мг/м³ - 4,0 ПДК), Макеевке (пятое место: 0,15±0,04мг/м³ - 3,8 ПДК) и Донецке (шестое место: 0,12±0,03мг/м³ - 3,0 ПДК).

Соединения серы (диоксид серы (3-й класс опасности) и сероводород (2-й класс опасности) составляют вместе около четверти всех выбросов в воздушный бассейн Донбасса. Основное количество этих загрязнений связана со сжиганием

угля и нефтепродуктов, причем 80% - на топливо, использованное в промышленности и в быту, 19% - в черной металлургии и при нефтеочищении и только около 1% - за счет автотранспорта. В условиях Донбасса основным антропогенным источником поступления диоксида серы в окружающую среду является промышленность (85%) и около 15% приходится на отопление и теплоснабжение. Среди отраслей индустрии ведущая роль в этом процессе принадлежит энергетике (70%), черной металлургии (15%), добыче и обогащению угля (13%). Сероводород поступает в воздушный бассейн области исключительно из стационарных источников, из которых на первом месте - угольная промышленность (69%), на втором - черная металлургия (30%), где эмиссия H_2S сопровождает важнейшие технологические процессы - выплавку чугуна и коксования; доля других отраслей промышленности незначительна (около 1%).

Долгосрочный мониторинг соединений серы в воздушном бассейне индустриально-городских агломераций Донбасса дал результаты, которые свидетельствуют о том, что в большом количестве эти вещества содержатся в атмосферном воздухе таких городов Енакиево (первое место по диоксиду серы: $0,57 \pm 0,1 \text{ мг/м}^3$ - 11,4 ПДК; третье место по сероводороду: $0,078 \pm 0,012 \text{ мг/м}^3$ - 9,8 ПДК), Мариуполь (третье место по диоксиду серы: $0,25 \pm 0,05 \text{ мг/м}^3$ - 5,0 ПДК; второе место по сероводороду: $0,090 \pm 0,015 \text{ мг/м}^3$ - 11,3 ПДК), Макеевка (первое место по сероводороду: $0,100 \pm 0,01 \text{ мг/м}^3$ - 12,5 ПДК; пятое место по диоксиду серы: $0,23 \pm 0,05 \text{ мг/м}^3$ - 4,5 ПДК).

Приведенные выше среднесуточные концентрации ксенобиотиков достоверно ($p < 0,05$) превышают средние уровни по городам Донбасса (для диоксида серы - $0,15 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$ - 3,2 ПДК, для сероводорода - $0,0027 \pm 0,005 \text{ мг/м}^3$ - 3,4 ПДК).

В наиболее загрязненных городах и районах превышение нормативов по диоксиду серы фиксируются в среднем в 38,5-64,2% проб (среднесуточной ПДК) и в 20,1-33,3 процентах проб - максимально разовой ПДК. В наименее загрязненных регионах содержание SO_2 превышает среднесуточную ПДК только в 6,8-15,9% проб (города) и в 2,3-6,6% (в сельских районах). В наиболее загрязненных городах

процент проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по сероводороду ($0,008\text{мг/м}^3$), находится в пределах 32,4-45,4%, в наименее загрязненных не превышает 5,5-7,3%.

Специфическими загрязнителями воздушного бассейна ряда городов Донбасса является фенол (2-й класс опасности) и аммиак (4-й класс опасности). Несмотря на то, что их удельный вес в общей структуре валового выброса не превышает 7% (примерно по 3,5% на каждый ингредиент), гигиеническое значение этих ксенобиотиков очень велико. Фенол, который сам по себе является достаточно токсичным соединением, имеет и выраженный мутагенный эффект, а аммиак может при определенных климато-погодных условиях образовывать более опасные соединения, в том числе потенциальные мутагены и канцерогены. Отличительная черта фенола и аммиака - сравнительно узкий спектр источников их поступления в окружающую среду, что, наконец, определяет известную локальность загрязнения воздушного бассейна этими веществами. Так, в Донбассе только в 9 городах атмосферный воздух содержит вышеуказанные соединения. Причина этого заключается в том, что главным источником атмосферных выбросов данных ксенобиотиков является коксохимические и химические комбинаты (в том числе по производству азотных удобрений), фенольные и металлургические заводы. При этом фенол и аммиак, в силу физико-химических свойств, не способны на длительное передвижение с воздушными массами, что в определенной степени, объясняет их отсутствие в атмосферном воздухе сельских районов, причем даже тех, которые испытывают прямое влияние прилегающих промышленных центров.

Эти ксенобиотики оказываются лишь в 9 городах: Донецке, Горловке, Дзержинске, Енакиеве, Мариуполе, Константиновке, Краматорске и Славянске. При этом наибольшие среднесуточные концентрации фенола, которые достоверно ($p < 0,05$) превышают среднегородской уровень ($0,011 \pm 0,002\text{мг/м}^3$ - 3,8 ПДК) отмечены в Дзержинске (первое место: $0,025 \pm 0,006\text{мг/м}^3$ - 8, 3 ПДК) и Горловке (второе место: $0,019 \pm 0,002\text{мг/м}^3$ - 6,3 ПДК), а наименьшие ($p < 0,05$) - в Константиновке (девятое, последнее место: $0,0053 \pm 0,001\text{мг/м}^3$ - 1,8 ПДК), Славянске (восьмое место: $0,0060 \pm 0,002\text{мг/м}^3$ - 2,0 ПДК), Краматорске (седьмое

место: $0,0067 \pm 0,002 \text{ мг/м}^3$ – 2,2 ПДК) и Мариуполе (шестое место: $0,0072 \pm 0,002 \text{ мг/м}^3$ - 2,4 ПДК).

Несколько иначе распределяются концентрации аммиака в атмосферном воздухе городов Донбасса. Достоверно ($p < 0,05$) отличается от среднего значения ($0,12 \pm 0,02 \text{ мг/м}^3$ - 3,0 ПДК) содержание данного вещества, что превышает указанный уровень, в городах Енакиево (первое место: $0,34 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$ - 8,5 ПДК) и Горловка (второе место: $0,19 \pm 0,03 \text{ мг/м}^3$ - 4,8 ПДК) и ниже в городах Краматорск (девятое, последнее, место: $0,03 \pm 0,005 \text{ мг/м}^3$ - 0,8 ПДК) и Славянск (восьмое место: $0,04 \pm 0,01 \text{ мг/м}^3$ - 1,0 ПДК).

Характерно, что в наиболее загрязненных фенолом и аммиаком городах - Дзержинске, Горловке и Енакиево в среднем в 65-95% проб определялись концентрации, превышающие ($p < 0,05$) среднесуточные ПДК и в 40-85% - ПДК максимально разовые.

Данные таблицы 3.1 показывают, что в течение исследуемого периода в городах Донбасса существуют статистически значимые различия в содержании загрязняющих веществ в воздушном бассейне, то есть конкретные ксенобиотики постоянно имеют высокие концентрации в атмосфере одних территорий и низкие в воздушном бассейне других.

Таблица 3.1

Величина и степень значимости коэффициентов конкордации загрязнения атмосферного воздуха Донбасса вредными веществами

Наименованная ксенобиотиков и интегральных показателей в загрязненной атмосфере	Коэффициенты конкордации и сумма их значимости			
	Коэффициенты конкордации в городе	Сумма значимости коэффициентов в конкордации	Коэффициенты конкордации в сельских районах	Сумма значимости коэффициентов конкордации
3,4 бенз(а)пирен	0,98	высокий	0,75	Высокий
Взвешенные вещества	0,79	высокий	0,72	Высокий
Оксид углерода	0,68	средний	0,63	Средний
Диоксид азота	0,89	высокий	0,77	Высокий

Продолж. табл. 3.1

Диоксид серы	0,73	высокий	0,58	Средний
Сероводород	0,65	средний	-	-
Фенол	0,84	высокий	-	-
Аммиак	0,75	высокий	-	-
Суммарно концентрация (K _{сум})	0,87	высокий	0,71	Высокий
Комплексный показатель (P)	0,85	высокий	0,69	Средний
Степень затруднённой атмосферы (N)	0,79	высокий	0,64	Средний
Индекс затруднённой атмосферы ИЗА7 (ИЗА5)	0,78	высокий	0,72	Высокий

Примечание: знак «-» обозначает, что содержание веществ в атмосферном воздухе не выявлено.

Кроме основных восьми соединений, обуславливающих на 85-95% уровень общего загрязнения воздушного бассейна городов Донбасса и оказываются почти повсеместно (за исключением фенола и аммиака), в атмосферном воздухе некоторых городов практически ежегодно регистрируются высокие концентрации ряда веществ, достоверно ($p < 0,05$) превышают среднесуточную ПДК. К таким ксенобиотикам относятся: с 1-го класса опасности - ртуть и свинец; со 2-го класса опасности - марганец, формальдегид, фтористый водород и синильная кислота. Ртуть оказывается исключительно в атмосферном воздухе г. Горловки, где источниками ее выбросов является Никитовский ртутный комбинат; среднее многолетнее содержание этого вещества в воздушном бассейне составляет здесь $0,0005 \pm 0,0001 \text{ мг/м}^3$ - 1,8 ПДК. Значительное содержание марганца в воздушном бассейне Донецка и Макеевки ($0,008 \pm 0,0008 \text{ мг/м}^3$ - 8,0 ПДК), а также Мариуполя ($0,009 \pm 0,0007 \text{ мг/м}^3$ - 9,0 ПДК), Енакиево ($0,007 \pm 0,0005 \text{ мг/м}^3$ - 7,0 ПДК), Константиновки ($0,002 \pm 0,0007 \text{ мг/м}^3$ - 2,0 ПДК) и Краматорска ($0,003 \pm 0,0004 \text{ мг/м}^3$ - 3,0 ПДК) обусловлен выбросами металлургических заводов, где источниками его

поступления в окружающую среду являются процессы выплавки чугуна, стали и особенно сплавов, содержащих марганец. Фтористый водород поступает в атмосферу также в основном от предприятий черной и цветной металлургии, в связи с чем его содержание максимально в атмосферном воздухе Константиновки и Краматорска ($0,0172 \pm 0,004$ и $0,0168 \pm 0,003 \text{ мг/м}^3$ – по 3,4 ПДК), а также Мариуполя ($0,014 \pm 0,001 \text{ мг/м}^3$ - 2,8 ПДК). Многолетние концентрации формальдегида на уровне 3,0 ПДК ($0,009 \pm 0,001 \text{ мг/м}^3$) устойчиво регистрируются в воздушном бассейне крупнейших городов Донбасса - Донецка, Мариуполя и Макеевки ($p < 0,05$). Синильная кислота в больших количествах содержится в атмосфере Константиновки и Краматорска (в среднем $0,02 \pm 0,009 \text{ мг/м}^3$ - 2,0 ПДК).

Таким образом, очевидно, что уровень и характер антропогенного загрязнения воздушного бассейна городов Донбасса обуславливает большое количество различных ксенобиотиков, важнейшими из которых являются: 3,4 бензпирен, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, фенол, аммиак, свинец, ртуть, марганец, формальдегид, фтористый водород и синильная кислота. Большое количество этих веществ, одновременно находящихся в атмосферном воздухе, имеет эффект суммирования биологического действия. В связи с этим, для оценки уровня загрязнения ими воздушного бассейна рассчитывался интегральный показатель - суммарная концентрация ($K_{\text{сум}}$). Логично предположить, что ее величина будет максимальной в тех населенных пунктах, где, с одной стороны, зафиксированы наибольшие концентрации различных ксенобиотиков, а с другой стороны - там, где среди этих веществ доминируют соединения, которым присущ эффект суммирования. Подтверждением данного предположения результаты многолетнего определения интегральных показателей загрязнения атмосферы, из которых видно, что значительные среднемноголетние суммарные концентрации ($K_{\text{сум}}$) загрязняющих веществ за весь период наблюдения отмечены в крупнейших промышленных центрах: Енакиеве (первое место: $64,5 \pm 2,8 \text{ мг/м}^3$), Макеевке (второе место: $60,2 \pm 2,1 \text{ мг/м}^3$), Донецке (третье место: $55,0 \pm 2,0 \text{ мг/м}^3$), Мариуполе (четвёртое место: $50,1 \pm 1,9 \text{ мг/м}^3$) и Горловке (пятое место: $47,8 \pm 1,5 \text{ мг/м}^3$).

Важнейшим интегральным показателем качества атмосферного воздуха, отражающий его потенциальное негативное влияние на здоровье человека, является комплексный показатель загрязнения (Р). В отличие от суммарной концентрации, характеризующий в основном эффект биологической суммации действия ксенобиотиков, комплексный показатель отражает степень опасности каждого из них и комплекса в целом для населения, проживающего в зоне их влияния. Показатель Р, таким образом, будет иметь максимальное значение в тех населенных пунктах, где в воздушном бассейне содержится наибольшее количество ксенобиотиков 1-го и 2-го классов опасности, независимо от того, обладают ли они эффектом суммации или нет. В связи с этим, были рассчитаны значения данного показателя для всех городов Донбасса за период 17 лет (1995 - 2011 гг.). Анализируя их и сопоставляя с соответствующими значениями $K_{\text{сум}}$, можно констатировать наличие определенных разногласий в ранговой структуре этих показателей (таблица 3.2), что, несомненно, связано с различными методическими подходами к их определению. Так, в отличие от суммарной концентрации, наибольшие значения показателя Р отмечены в населенных пунктах с максимальными уровнями загрязнения воздушного бассейна ксенобиотиками 1-го класса опасности (3,4 бензпирен, ртуть, свинец). К этой группе территорий относятся города Донецк (первое место: $39,7 \pm 2,2$), Мариуполь (второе место: $36,2 \pm 0,9$), Макеевка (третье место: $33,2 \pm 0,9$).

Для сравнения степени загрязнения воздушного бассейна различных территорий области был также рассчитан комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который учитывает присутствие в ней нескольких наиболее распространенных ксенобиотиков, определяющих в целом ее качество. В городах ИЗА исчислялся по 7-ми веществам: 3,4 бензпирен, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, сероводород и сажа.

Наибольшие значения ИЗА зафиксированы в городах Донецк (первое место: $42,4 \pm 2,8$), Мариуполь (второе место: $38,1 \pm 2,1$), Макеевка (третье место: $36,9 \pm 2,0$).

Таблица 3.2

Рейтинговый уровень показателей антропогенного загрязнения атмосферного воздуха в городах Донбасса

Город	Вредные вещества и ранги их среднесуточных концентраций								Интегральные показатели загрязнения атмосферы и их ранги					Средний рейтинг	Рейтинговый ранг
	Взвешенные вещества	диоксид азота	3,4 бенз-парен	Фенол	Аммиак	оксид углерода	диоксид серы	Сероводород	K _{сум}	P	N*	ИЗА ₇	Уд. вес анализов с превышением ПДК		
Донецк	3	7	1	4	3	6	6	4	3	1	1	1	1	3,15	3
Артемовск	11	15	16			17	13	18	19	18	4	16	14	14,55	16
Горловка	8	4	7	2	2	7	7	5	5	7	1	6	6	5,15	5
Дебальцево	19	2	12			15	2	15	11	11	2	11	9	9,91	10
Дзержинск	13	6	10	1	7	11	14	9	9	10	2	10	10	8,62	9
Доброполье	10	11	8			9	9	8	10	9	2	8	7	8,27	8
Дружковка	6	10	6			3	4	11	6	6	1	7	6	6	6
Енакиев	2	1	4	3	1	2	1	3	1	4	1	4	4	2,38	1
Мариуполь	5	8	2	6	5	5	3	2	4	2	1	2	2	3,62	4
Константиновка	7	3	9	9	6	4	6	7	7	8	1	9	8	6,46	7
Краматорск	4	13	5	7	9	8	8	6	8	5	1	5	5	6,46	7
Красноармейск	9	14	11			12	10	12	13	12	2	12	12	10,82	11
Макеевка	1	5	3	5	4	1	5	1	2	3	1	3	3	2,85	2
Селидово	16	16	14			12	15	10	18	15	3	15	17	13,73	14
Славянск	14	13	13	8	8	13	7	13	12	13	3	13	13	11	12
Снежное	12	17	18			14	12	14	15	19	4	19	18	14,73	17
Торез	15	12	15			15	11	16	17	17	4	18	16	14,09	15
Харьцызск	18	9	17			10	10	17	14	14	3	14	11	12,73	13
Шахтерск	17	13	14			16	10	15	16	16	3	17	15	13,73	14

Примечание: *N – уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха; 5 – допустимое загрязнение; 4 – слабое; 3 – умеренное; 2 – сильное; 1 – очень сильное.

Определение комплексных показателей загрязнения атмосферы (Р и ИЗА) позволило распределить города Донбасса на группы по степени антропогенного загрязнения воздушного бассейна. В группу с очень сильной степенью загрязнения атмосферы (первая степень) отнесены города Донецк, Мариуполь, Макеевка, Енакиево, Горловка, Краматорск, Константиновка и Дружковка; к группе с сильной степенью (вторая степень) - города Дебальцево, Дзержинск, Доброполье и Красноармейск; к группе с умеренным уровнем загрязнения (третья степень) - города Селидово, Славянск, Харцызск и Шахтерск; к группе со слабой степенью загрязнения атмосферы (четвёртая степень) - города Артемовск, Снежное и Торез.

Подводя итог гигиенической оценке антропогенного загрязнения атмосферного воздуха городов Донбасса, необходимо проранжировать их по степени проявления в них данного фактора для выявления регионов как высокого, так и низкого риска для здоровья населения со стороны исследуемого компонента окружающей среды. Результаты этого исследования приведены в таблице 3.2.

Данные этой таблицы позволяют по величине рейтингового ранга выделить территории, приоритетные по фактору загрязнения атмосферного воздуха. Среди городов это Енакиево (1-ое место), Макеевка (2-ое место), Донецк (третье место), Мариуполь (4-ое место) и Горловка (5-ое место). Наиболее благоприятным для здоровья населения является воздушный бассейн следующих городов: Снежное (последнее, 17-ое место), Артемовск (16-ое), Торез (15-ое), Шахтерск (14-ое) и Харцызск (13-ое место).

Методические подходы к расчетам таких интегральных показателей степени загрязнения воздушного бассейна, как $K_{\text{сум}}$, Р и ИЗА, разные и не позволяют одним числовым значением отразить суммарный уровень загрязнения атмосферы и соответствующий ему уровень опасности для здоровья населения. Поэтому в настоящее время, наряду с перечисленными выше, все шире используются новые критерии оценки степени загрязнения атмосферного воздуха, основанные на определении интегрального показателя загрязнения (ПО) - как одним веществом, так и смесью ксенобиотиков $\Sigma \text{ПЗ}$. Новизна и преимущество этого критерия перед теми, что применялись ранее, заключается в его универсальности, так как он

учитывает, наряду с классом опасности (коэффициент К), и эффект биологической суммации действия ксенобиотиков (сопоставление значения ПО с показателем предельно допустимого загрязнения (ПДЗ) предусматривает вычисления коэффициентов комбинированного действия (ККД) веществ, входящих в состав смеси). В связи с этим, согласно официальному документу («Государственные санитарные правила охраны атмосферного воздуха населенных пунктов от загрязнения химическими и биологическими веществами» ДСП - 201-97 от 9 июня 1997 года) был произведен расчет ПО и суммарного ПО в 19 городах Донбасса по тем же ксенобиотикам и за тот же период времени, как и для других интегральных показателей ($K_{\text{сум}}$, Р, ИЗА, удельный вес анализов с превышением ПДК). Результаты этих вычислений представлены в таблице 3. 3.

Как видно из таблице 3.3, Наибольшие величины показателей загрязнения воздушного бассейна как отдельными веществами, так и суммарного ПО ($\Sigma\text{ПЗ}$), что достоверно ($p < 0,05$) превышают средний уровень, зафиксированный в городах Енакиево, Донецк, Мариуполь и Горловка. Наименьшие значения ПО, в т.ч. $\Sigma\text{ПЗ}$, что достоверно ($p < 0,05$) отличаются от среднегородского уровня, отмеченные в Артемовске, Снежном, Селидово, Торезе, Шахтерске, Харцызске, Красноармейске и Славянске.

Таким образом, полученные значения суммарного показателя загрязнения воздушного бассейна городов Донбасса позволяют распределить их на группы по уровню загрязнения атмосферного воздуха и степенью его опасности для здоровья населения. Как количественный критерий такой интегральной оценки используется кратность превышения суммарного предельно допустимого загрязнения ($\Sigma\text{ПДЗ}$).

Результаты данной оценки нижеприведены в таблице 3.4. Как видно из таблице 3.4, все города Донбасса относятся к территориям с недопустимым уровнем загрязнения воздушной среды. Атмосферный воздух данного региона в той или иной мере опасен для здоровья, проживающего в нем население. При этом наибольшая степень этой опасности отмечается в городах Донецк, Дзержинск, Дружковка, Краматорск, Енакиево, Мариуполь, Макеевка, Горловка, Доброполье, Константиновка и Дебальцево, а наименьший - в Селидово, Снежном и Торезе.

Таблица 3.3

Показатели загрязнения атмосферного воздуха городов Донбасса (M±m, n=35)

Наименование городов	Показатели загрязнения воздушного бассейна отдельными веществами, %								Суммарный показатель загрязнения смесью веществ, %	Кратность превышение ΣПДЗ	Ранг
	взвешанные вещества	диоксид азота	3,4 бензпирен	фенол	аммиак	оксид углерода	сероводород	диоксид серы			
Донецк	451±16,7*	333,8±14,5	1975,2±67,1*	366,7±18,3	272,7±9,6	365,8±19,1*	722,2±32,4*	421,3±23,7*	4906,8±189,7*	17,3	3
Артемовск	250,3±10,1	111,2±9,8*	351,6±17,6*	-	-	145,4±6,5*	152,8±10,3*	179,5±14,5*	1189,4±55,9*	4,9	19
Горловка	331,2±12,5	443,7±20,1*	975,4±41,3*	703,7±35,4*	431,8±25,6*	349,1±27,9	638,9±34,6*	398,9±25,3	4272,3±171,6*	15,1	5
Дебальцеве	129,9±7,6*	668,5±29,4*	499,8±54,5	-	-	178,7±14,5	208,3±13,1*	681,5±29,8*	2363,8±163,4	9,6	11
Дзержинск	240,5±10,2	361,0±15,3	602,5±38,3*	925,9±53,1*	181,7±19,2*	245,4±30,2	402,7±21,5	140,3±10,3*	3097,1±142,4	10,9	8
Доброполье	281,2±12,3	194,5±7,2*	903,1±44,2*	-	-	281,6±35,8	430,6±28,6	339,6±30,6	2426,8±174,1	9,9	10
Дружковка	402,1±18,4*	221,9±8,1	1012,5±55,1*	-	-	445,2±36,3*	263,9±49,1	462,0±27,8*	2804,1±88,9	11,4	9
Енакиев	558,9±22,9*	805,6±16,3*	1275,6±63,4*	554,8±42,7*	772,7±50,5*	501,3±29,6*	1083,2±58,2*	1442,3±50,3*	6692,2±285,7*	23,6	1
Мариуполь	421,2±19,1*	277,8±9,4	1576,1±58,7*	266,7±20,1*	227,3±38,7	284,7±18,7*	1249,7±70,3*	498,8±29,1*	4901,6±203,6*	17,3	4
Константиновка	340,8±15,0	556,0±23,5*	812,5±43,0*	196,3±18,6*	204,5±43,3	436,4±32,5*	472,1±39,7	419,2±22,8*	3437,5±327,5	12,1	6
Краматорск	431,6±20,5*	167,1±7,7*	1213,0±61,2*	248,1±21,5	68,2±7,6*	318,2±12,0	569,4±43,1*	381,5±20,3	3393,1±301,6	12	7
Красноармейск	289,4±12,3	138,9±5,3*	574,8±19,6*	-	-	236,3±11,7	250,7±33,5	279,7±30,6	1770,3±89,7*	7,2	13
Макеевка	609,8±25,7*	416,7±21,2	1401,3±35,2*	311,2±30,2	249,7±45,8	590,4±40,3*	1387,9±71,5*	459,8±22,4*	5427,6±316,7*	19,2	2
Селидово	161,4±9,2*	110,9±4,5*	374,9±16,1*	-	-	236,4±16,3	305,6±40,6	119,6±11,0*	1308,1±48,9*	5,3	17
Славянск	188,7±10,3*	166,7±6,1*	487,5±27,3	221,9±18,3*	90,8±7,1*	227,3±14,5	236,1±19,0*	401,2±21,6*	2020,7±49,6*	7,1	12
Снежное	250,5±8,8	83,3±3,9*	287,7±7,9*	-	-	218,2±29,7	221,2±11,8*	198,7±16,7*	1261,2±50,4*	5,1	18
Торез	169,8±7,6*	194,3±5,8*	361,8±14,0*	-	-	187,9±11,6	194,3±9,7*	240,4±19,8*	1349,1±80,1*	5,5	16
Харцызск	141,2±6,5*	252±8,2	336,9±9,1*	-	-	254,5±20,2	180,6±12,1*	281,2±27,6	1442,6±84,5*	5,9	14
Шахтерск	150,4±9,2*	167,0±6,5*	375,4±9,5*	-	-	172,6±9,7*	208,3±10,4*	280,9±30,5	1352,7±81,6*	5,5	15
Среднегородской показатель	289,5±22,6	305,6±29,7	437,5±28,1	407,4±38,7	272,6±36,4	251,5±38,1	376,1±48,3	301,4±49,2	2639±328,7	9,3	

Примечание: * - разница показателя со средним значением по городам области достоверная (p<0,05); “-” – отсутствие вещества в воздушном бассейне

**Интегральная оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха городов
Донбасса и степени его опасности для здоровья населения**

Уровень загрязнения	Степень опасности	Кратность превышения суммарного предельно допустимого загрязнения ($\Sigma ПДЗ$)	Наименование городов в группах сравнения
Допустимый	Безопасный	< 1	–
Недопустимый	Слабо опасный	$> 1 - 2$	–
Недопустимый	Умеренно опасный	$> 2 - 4,4$	Города Селидово, Снежное, Торез
Недопустимый	Опасный	$> 4,4 - 8,0$	Города Артемовск, Харцызск, Шахтерск, Красноармейск и Славянск
Недопустимый	Очень опасный	$> 8,0$	Города Донецк, Дзержинск, Дружковка, Краматорск, Енакиево, Мариуполь, Макеевка, Горловка, Доброполье, Константиновка, Дебальцево

Сопоставляя результаты данной интегральной оценки уровня загрязнения атмосферы и степени ее опасности для здоровья человека с итогами комплексной гигиенической оценки качества воздушного бассейна Донбасса, можно сделать вывод о их значительном подобии.

3.2 Оценка состояния водной среды

В условиях мощного техногенного прессинга на окружающую среду водоисточника, которые используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, поддаются загрязнению разнообразными ксенобиотиками антропогенного происхождения. В связи с этим, необходимо дать комплексную

гигиеническую оценку качества питьевой воды, которое потребляется населением конкретных городов, по всему спектру химических элементов, которые находятся в ней. Данное исследование было проведено за период с 1995 по 2011 год на всех территориях региона.

Установлено, что наибольший удельный вес анализов химического состава питьевой воды с превышения ПДК достоверно ($p < 0,05$) чаще регистрируется в таких городах, как Красноармейск (1-ое место: $45,9 \pm 2,4\%$), Селидово (2-ое место: $42,3 \pm 2,1\%$), Шахтерск (третье место: $38,6 \pm 1,9\%$). Менее всего отклонений химического состава от гигиенических регламентов в течение всего периода наблюдений (в 1995 - 2011г.) отмечается в Снежном (последнее 19-ое место: $15,4 \pm 1,3\%$), Артемовске (18-ое место: $16,1 \pm 1,2\%$), Дзержинске (17-ое место: $18,0 \pm 0,7\%$).

Вышеприведенные расхождения качества питьевой воды по санитарно-химическим показателям объясняются несколькими причинами. С одной стороны, абсолютное большинство жителей небольших городов используют для питья подземные (грунтовые) воды, химический состав которых в значительной степени определяется геохимическими и техногенными особенностями территории. С другой стороны, население крупных промышленных городов области (особенно в центральной и северной ее частях) потребляет питьевую воду, которая приходит из р. Днепр и Северский Донец. Эта вода проходит тщательную обработку на очистных сооружениях, где осуществляется значительная коррекция ее химического состава (обессоливание, смягчение и так далее), в результате чего достигается оптимальность и стабильность многих показателей качества воды.

Вышесказанное полностью подтверждается при анализе показателей общей минерализации питьевой воды городов области.

В городах наибольшая ($p < 0,05$) степень минерализации питьевой воды отмечена в Доброполье (1-ое место: $2540,0 \pm 73,5$ мг/л - 2,5 ПДК), Мариуполе (2-ое место: $2363,5 \pm 80,1$ мг/л - 2,4 ПДК), Селидово (третье место: $2134,0 \pm 75,1$ мг/л - 2,1 ПДК).

С уровнем минерализации плотно связан такой показатель качества питьевой воды, как общая жесткость. Общая жесткость воды обусловлена присутствием в ней разных солей, среди которых главную роль играют соединения кальция и магния. В жесткой воде этих веществ значительно больше, чем в мягкой.

Важной чертой хозяйственно-питьевого водоснабжения большинства городов Донбасса, особенно больших, является его централизованный характер и использование как источников поверхностных водоемов - рек и водохранилищ. В связи с этим, невзирая на применение методов очистки, обессоливания и смягчения, качественный состав питьевой воды в городах в значимой мере определяется химическим составом поверхностных вод.

Установлено, что самую жесткую воду ($p < 0,05$) используют для питья жители таких городов: Доброполье (1-ое место: $21,08 \pm 0,4$ мг-экв/л - 3,1 ПДК), Мариуполь (2-ое место: $17,1 \pm 0,4$ мг-экв/л - 2,4 ПДК), Красноармейск (третье место: $14,2 \pm 0,3$ мг-экв/л - 2,0 ПДК) и Селидово (4-ое место: $11,8 \pm 0,3$ мг-экв/л - 1,7 ПДК), а наиболее мягкую ($p < 0,05$) - население Краматорска (последнее, 19-ое место: $5,5 \pm 0,04$ мг-экв/л - 0,8 ПДК), Дружковки (18-ое место: $5,7 \pm 0,03$ мг-экв/л - 0,8 ПДК), Дзержинска (17-ое место: $5,8 \pm 0,05$ мг-экв/л - 0,8 ПДК). При этом наиболее значительное содержание кальция отмечено в питьевой воде, которая имеет наивысшую степень общей жесткости ($p < 0,05$) - в городах: Доброполье (1-ое место: $645,6 \pm 4,4$ мг/л - 3,6 ПДК), Мариуполь (2-ое место: $586,9 \pm 6,1$ мг/л - 3,3 ПДК), Харцызск (третье место: $433,7 \pm 5,8$ мг/л - 2,4 ПДК). Менее всего кальция содержится в мягкой воде - в городах Артемовск (последнее, 14-ое место: $84,3 \pm 1,7$ мг/л - 0,5 ПДК), Снежное (13-ое место: $90,4 \pm 2,3$ мг/л - 0,5 ПДК), Славянск (12-ое место: $93,2 \pm 1,7$ мг/л - 0,5 ПДК).

Концентрация магния в питьевой воде меньше зависит от ее жесткости в сравнении с кальцием. Так, наиболее значительное содержание этого химического элемента записано ($p < 0,05$) в городах, где жители пользуются для питья как очень жесткой, так и сравнительно мягкой водой: в Мариуполе (1-ое место: $194,3 \pm 2,4$ мг/л - 3,9 ПДК) и Артемовске (2-ое место: $98,6 \pm 1,9$ мг/л - 2,0 ПДК). Наиболее низкие концентрации магния, достоверно ($p < 0,05$) меньше среднегородского

значения, также отмечены в городах с контрастной по степени жесткости питьевой водой: в Дружковке (последнее, 16-ое место: $14,8 \pm 0,4$ мг/л - 0,3 ПДК), Доброполье (15-ое место: $15,6 \pm 0,3$ мг/л - 0,3 ПДК), Енакиево (14-ое место: $16,1 \pm 0,4$ мг/л - 0,3 ПДК).

Хлориды и сульфаты, которые играют важную роль в формировании уровня общей минерализации питьевой воды, достоверно ($p < 0,01$) отмечаются в большем количестве в жесткой воде. Так, концентрация хлоридов наиболее значительна ($p < 0,05$) в Мариуполе (1-ое место: $326,1 \pm 2,6$ мг/л - 0,9 ПДК), Доброполье (2-ое место: $286,4 \pm 1,8$ мг/л - 0,8 ПДК), Красноармейске (третье место: $212,7 \pm 2,4$ мг/л - 0,6 ПДК) и Дебальцево (4-ое место: $183,1 \pm 1,2$ мг/л - 0,5 ПДК). Достоверно ($p < 0,05$) наиболее высокие концентрации сульфатов регистрируются в Мариуполе (1-ое место: $1083,1 \pm 14,1$ мг/л - 2,2 ПДК), Селидово (2-ое место: $996,2 \pm 10,3$ мг/л - 2,0 ПДК), Красноармейске (третье место: $978,1 \pm 6,4$ мг/л - 2,0 ПДК).

Показателями загрязнения питьевой воды остаточным количеством минеральных азотных и органических удобрений являются концентрации азота аммонийного и азота нитратов. Характерной чертой их распределения в водах области является ярко выраженный контраст между городскими и сельскими источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения. При этом важно отметить, что содержимое вышеуказанных веществ в 3-10 разы выше в питьевой воде сельских районов в сравнении с городами. Азот аммонийный повсеместно, как в городах, так и в сельской местности содержится в концентрациях, которые не превышают ПДК (0,4 ПДК в сельском районах и 0,14 ПДК в городах). Азот нитратов в питьевой воде всех без исключения городов области также отмечается на уровне, значительно меньше, чем гигиенический регламент (в среднем 0,14 ПДК, максимально - 0,35 ПДК).

К химическим элементам, содержимое которых в питьевой воде в значимой степени определяется специфическими особенностями биогеохимических провинций, относятся фтор, железо, барий, титан, цирконий, ванадий, молибден, литий, стронций и кобальт [1]. Содержимое фтора в питьевой воде как городов, так и сельских районов Донбасса стабильно и повсеместно не превышает

гигиенического регламента (в среднем 0,7 ПДК в городах и 1,0 ПДК в сельских районах). Установлено, что в сельской местности Донбасса практически невозможно выделить регионы, контрастные по содержанию фтора в питьевой воде. В городах ситуация немного другая. Так, достоверно ($p < 0,05$) высшие концентрации этого элемента определяются в Артемовске, Славянске, Харцызске, Макеевке, Донецке ($0,76 - 0,66 \text{ мг/л}$; $1,1 - 0,9$ ПДК), а самые низкие - в Торезе, Дружковке, Доброполье, Константиновке, Краматорске, Снежном и Селидово ($0,40 - 0,26 \text{ мг/л}$ $0,6 - 0,4$ ПДК).

Железо, растворенное в воде, влияет на ее органолептические свойства, а также может влиять на некоторые важные функции организма человека [1,2,27]. Необходимо констатировать, что содержимое этого элемента в питьевой воде области достаточно высоко, при этом в воде городов оно незначительно ($0,61 \pm 0,075 \text{ мг/л}$ - $2,0$ ПДК) превышает такой в сельских районах ($0,54 \pm 0,11 \text{ мг/л}$ - $1,8$ ПДК). Повышенное содержание железа в водопроводной воде (в городах и поселках городского типа) обуславливается, кроме естественных и техногенных факторов, неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием водопроводной сети, особенно коррозией водопроводных труб. Наиболее высокие концентрации железа в течение всего периода исследования ($p < 0,05$) отмечались в Доброполье (1-ое место: $1,38 \pm 0,03 \text{ мг/л}$ - $4,6$ ПДК), Мариуполе (2-ое место: $1,24 \pm 0,02 \text{ мг/л}$ - $4,1$ ПДК), Дружковке (третье место: $1,16 \pm 0,02 \text{ мг/л}$ - $3,9$ ПДК).

Содержимое в питьевой воде тяжелых металлов (свинец, медь, никель, цинк), а также марганца и хрома зависит как от геохимических особенностей территории, так и от специфики техногенного влияния на окружающую среду. Распространенность свинца (первый класс опасности) в подземных водах Донбасса имеет такую характерную черту. Наиболее высокие его концентрации характерные для северной и самой восточной (Шахтерский район) частей области, где развиты осадочные породы разного возраста, что выходят на поверхность. Напротив, Приазовье, Южный Донбасс и прилегающие к ним с севера районы могут считаться условно чистыми по содержанию свинца в подземных водах первых от поверхности водоносных горизонтов.

Повышенные концентрации свинца в поверхностных водах отмечаются во многих реках и водоемах Донбасса. Так, в районе г. Константиновки в пределах селитебной зоны содержащееся данное вещество в воде г. Кривой Торец составляет 0,09 мг/л (3,0 ПДК). Такая же картина наблюдается в районе г. Краматорска, где в г. Казенный Торец зафиксировано аномальное содержание свинца в воде (0,083 мг/л - 3,0 ПДК) и донных отложениях. Повышенные концентрации этого элемента в илах отмечены и выше по течению данной реки вплоть до г. Дружковка. Высокое содержание свинца характерно для поверхностных вод р Северский Донец и Мироновского водохранилища (0,061 мг/л - 2,0 ПДК).

Наиболее значимые концентрации свинца в течение всего периода исследований отмечены в питьевой воде Шахтерского (1-ое место: $0,109 \pm 0,0019$ мг/л - 3,6 ПДК), Александровского (2-ое место: $0,087 \pm 0,0016$ мг/л - 2,9 ПДК) и Славянского (третье место: $0,067 \pm 0,0009$ мг/л - 2,2 ПДК) сельских районов. В целом, содержание свинца в грунтовых водах сельских населенных пунктов ($0,051 \pm 0,007$ мг/л - 1,7 ПДК) выше, чем в водопроводной воде городов ($0,040 \pm 0,005$ мг/л - 1,3 ПДК). Среди городов Донбасса максимальные ($p < 0,05$) концентрации данного ксенобиотика зарегистрированы в Дружковке (1-ое место: $0,092 \pm 0,001$ мг/л - 3,1 ПДК), Краматорске (2-ое место: $0,087 \pm 0,001$ мг/л - 2,9 ПДК), Славянске (третье место: $0,076 \pm 0,0008$ мг/л - 2,5 ПДК).

Медь (второй класс опасности) достаточно широко распространена в водах Донбасса, однако в большинстве его регионов она определяется в очень низких концентрациях, которые, как правило, не превышают гигиенический норматив (1,0 мг/л). Отмечено лишь несколько районов с аномально высоким содержанием данного элемента в питьевой воде. К перечню таких территорий относятся города Константиновка, Дружковка, Дебальцево и Селидово.

Закономерности пространственного распределения никеля (второй класс опасности) в водах Донбасса, которые используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, в целом аналогичны таким же для меди. Однако существенной отличительной чертой для никеля больше, чем для меди, зависимость водных концентраций от содержащегося данного металла в

геологических породах, которые формируют водоносные горизонты. Это определяется в несколько высшем содержании никеля в подземных водах ($0,11 \pm 0,016$ мг/л - 1,1 ПДК) в сравнении с поверхностными ($0,08 \pm 0,01$ мг/л - 0,8 ПДК). Наиболее высокие ($p < 0,05$) концентрации никеля характерны для питьевой воды городов Шахтерск (1,6 ПДК), Константиновка (1,5 ПДК), Дружковка (1,3 ПДК), Харцызск (1,2 ПДК) и Краматорск (1,1 ПДК), а самые низкие ($p < 0,05$) - для воды городов Артемовск (0,005 ПДК), Славянск (0,1 ПДК), Донецк (0,2 ПДК) и Снежное (0,3 ПДК).

Цинк (первый класс опасности) содержится в поверхностных и подземных водах Донбасса приблизительно в одинаковых, незначительных количествах ($0,29 \pm 0,05$ мг/л - 0,3 ПДК и $0,33 \pm 0,02$ мг/л - 0,3 ПДК соответственно). Низкие концентрации данного элемента обусловлены, с одной стороны, малым содержанием цинка в почвах и геологических породах Донбасса, а с другой стороны - сравнительно слабым развитием в области цветной металлургии, которая является основным антропогенным источником поступления этого металла в окружающую среду. Наиболее высокие ($p < 0,05$) концентрации цинка в питьевой воде в течение всего периода исследований отмечены в городах Донецк (0,9 ПДК), Артемовск (0,8 ПДК), Константиновка (0,7 ПДК).

Хром (второй класс опасности) распространен в большей степени в подземных водах (в среднем $0,74 \pm 0,09$ мг/л - 1,5 ПДК), чем в поверхностных ($0,48 \pm 0,04$ мг/л - 1,0 ПДК). Это связано как с высоким содержанием данного элемента в геологических породах в сравнении с почвой, так и с его интенсивной миграцией из атмосферных выпадений из грунтового слоя в водоносные горизонты.

Среди городов Донбасса максимальное ($p < 0,05$) содержание хрома зафиксировано в Дружковке (1,6 ПДК), Константиновке (1,5 ПДК), Мариуполе (1,5 ПДК).

Марганец (третий класс опасности) выявлен практически в каждой пробе питьевой воды на территории Донбасса. В отличие от хрома, его концентрации в данной среде намного более высоки, в большинстве случаев они превышают гигиенический норматив (0,1 мг/л). Особенностью пространственного

распределения марганца в разных типах вод, что сродняет этот элемент с хромом, есть выраженный контраст между высоким содержанием его в подземных водах (в среднем $0,49 \pm 0,06$ мг/л - 4,9 ПДК) и намного более низкой - в поверхностных ($0,17 \pm 0,02$ мг/л - 1,7 ПДК).

В питьевой воде большинства городов области марганец определяется в невысоких концентрациях, которые, как правило, не превышают гигиенический норматив. Исключение составили лишь несколько из них, где отмечены аномально высокие ($p < 0,05$) концентрации данного элемента Дружковка (3,9 ПДК), Краматорск (3,7 ПДК), Доброполье (3,1 ПДК) и Константиновка (2,6 ПДК).

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Наименее качественную по химическому составу воду, особенно по степени ее загрязнения тяжелыми металлами, потребляют жители городов Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Красноармейск, Константиновка и Шахтерск.

3.3 Анализ химического загрязнения почвы и пищевых продуктов, произведенных из местного сырья

Эколого-гигиеническое значение почвы чрезвычайно большое и многогранное [1,2,11]. С одной стороны, она является главным фактором формирования естественных и искусственных биогеохимических провинций, которые играют ведущую роль в возникновении и профилактике эндемических заболеваний, а с другой стороны - выступает в роли среды, которая обеспечивает циркуляцию экзогенных химических веществ в системе «внешняя среда - человек». Особое значение принадлежит почве как источнику загрязнения атмосферного воздуха, воды и пищевых продуктов. Почва является главным элементом биосферы, где происходит миграция и обмен всех химических элементов [11, 42, 43].

Как отмечалось раньше, в Донбассе практически все земли (больше 95%) относятся к техногенно измененным в результате интенсивного использования их в промышленности и сельском хозяйстве.

По результатам проведенных исследований можно констатировать, что в целом почвы городов Донбасса загрязнены химическими ксенобиотиками в намного большей степени, чем в сельских районах. При этом такой показатель, как удельный вес анализов почвы с превышением гигиенических регламентов по тяжелым металлам, с высокой степенью достоверности ($p < 0,01$) больше в городах ($50,1 \pm 3,8\%$) в сравнении с сельскими районами ($30,8 \pm 5,7\%$).

Среди городов Донбасса наибольший удельный вес анализов почвы с превышением ПДК по пестицидам, что достоверно ($p = 0,05$) отличается от среднегородского значения ($7,6 \pm 0,8\%$), в течение всего периода исследования (35 годы) регистрировался в Артемовске (1-ое место: $17,7 \pm 0,13\%$), Харцызске (2-ое место: $11,7 \pm 0,15\%$), Макеевке (третье место: $11,5 \pm 0,2\%$).

Достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в среднем по городам области, удельный вес анализов почвы с превышения ПДК по тяжелым металлам отмечен в Дзержинске (1-ое место: $81,9 \pm 1,1\%$) и Горловке (2 ое место: $79,8 \pm 0,9\%$).

Среди тяжелых металлов наиболее токсичной по праву считается ртуть (первый класс опасности). Согласно результатам проведенных исследований, ртуть распределена в почвах Донбасса крайне неравномерно. В целом четко прослеживается закономерность: концентрации данного металла намного выше (в среднем более, чем в 10 раз) в почвах городов, чем в сельской местности ($1,27 \pm 0,43 \text{ мг/кг}$ - $0,6$ ПДК и $0,11 \pm 0,024 \text{ мг/кг}$ - $0,05$ ПДК соответственно). При этом среди городов максимальное содержание ртути, которое достоверно ($p < 0,05$) превышает как среднегородские значения, так и гигиенический норматив ($2,1 \text{ мг / кг}$), отмечено в Горловке ($2,7$ ПДК), Дзержинске ($1,5$ ПДК), Мариуполе ($1,3$ ПДК), Енакиеве и Константиновке ($1,2$ ПДК), а минимальный ($p < 0,05$) - в Доброполье ($0,07$ ПДК), Снежном ($0,1$ ПДК), Торезе ($0,1$ ПДК).

Свинец, который занимает по своей токсичности второе место после ртути в группе тяжелых металлов, чрезвычайно широко распространен в почвах всех

регионов Донбасса. Это обусловлено повсеместным присутствием источников поступления данного металла в окружающую среду. Среднее содержимое свинца почти в три раза выше в почвах городов ($96,8 \pm 2,8$ мг/кг - 3,0 ПДК) в сравнении с сельскими районами ($35,4 \pm 2,2$ мг/кг - 1,1 ПДК). Однако, как среди городов, так и среди сельских районов выделяются группы территорий, резко контрастные по количеству данного тяжелого металла в почве. Установлено, что максимальные ($p < 0,05$) концентрации свинца в течение 15-летнего периода наблюдения отмечались в городах Константиновка (14,2 ПДК), Дружковка (7,6 ПДК) и Мариуполь (4,5 ПДК), а минимальные ($p < 0,05$) - в Торезе (1,2 ПДК), Доброполье (1,3 ПДК), Снежном (1,3 ПДК). Характерно, что во всех без исключения городах Донбасса содержимое свинца в почвах превышает гигиенический регламент.

Содержимое меди в почвах Донбасса в целом небольшое и практически нигде, за исключением городов Донецк, Дзержинск и Мариуполь, не превышает гигиенический норматив. Наибольшее ($p < 0,05$) содержимое этого металла характерно для почв Мариуполя (1,3 ПДК), Донецка (1,2 ПДК), Дзержинска (1,2 ПДК), а наименьший ($p < 0,05$) - для почв Дебальцево (0,3 ПДК), Доброполья (0,3 ПДК), Селидово (0,3 ПДК).

Цинк сравнительно широко распространен в антропогенно измененных почвах Донбасса, в то время как в эталонных черноземах заповедных участков в Новоазовском (юг области) и Александровском (север) районах его естественное содержимое очень низкое, так что можно говорить о недостатке этого элемента в данной биогеохимической провинции.

Среднее содержимое этого металла в почвах городов ($228,1 \pm 45,6$ мг/кг - 6,2 ПДК) более, чем в три раза превышает такой в сельской местности ($60,8 \pm 11,2$ мг/кг - 1,9 ПДК). Наивысшие ($p < 0,05$) концентрации цинка в течение всего периода исследований фиксировались в Константиновке (23 ПДК), Славянске (12,1 ПДК) и Артемовске (9,5 ПДК), а самые низкие ($p < 0,05$) - в Доброполье (2,6 ПДК) и Дзержинске (2,6 ПДК).

Никель встречается в почвах Донбасса практически повсеместно, однако в намного меньших концентрациях, чем цинк. Наиболее высокие ($p < 0,05$)

концентрации никеля отмечены в Мариуполе ($2,3C_{\phi}$), Енакиеве ($2,2C_{\phi}$), Горловке и Дружковке ($2,2 C_{в.}$).

Марганец содержится в значительных количествах в техногенно измененных почвах Донбасса, концентрация же его в почвах территорий, благополучных в экологическом отношении, небольшая и, как правило, не превышает ПДК (1500мг/кг). В целом, содержание данного металла в почвах городов ($2296,5 \pm 234,1\text{мг/кг}$ - $1,5$ ПДК) почти в два раза выше, чем в сельской местности ($1273,6 \pm 57,6\text{мг/кг}$ - $0,8$ ПДК). Среди городов наиболее значимые ($p < 0,05$) концентрации марганца установлены в Дружковке ($8,4$ ПДК), Мариуполе ($3,6$ ПДК) и Енакиеве ($2,4$ ПДК).

Хром достаточно широко распространен в черноземных почвах Донбасса, причем его фоновая концентрация ($96,0\text{мг/кг}$) относительно большая, хотя и отмечается лишь в пределах территорий, благополучных в экологическом отношении. Установлено, что доля антропогенного вноса в общем содержимом хрома в почве превышает $60,0\%$ [27]. В связи с этим, большее содержимое хрома характерно для почв индустриально-городских агломераций (в среднем $266,1 \pm 26,9\text{мг/кг}$) в сравнении с сельскими районам (в среднем $198,5 \pm 31,6\text{мг/кг}$ - $2,0 C_{в.}$). Наивысшие концентрации этого элемента зарегистрированы в городах Мариуполь ($10,5 C_{в.}$), Славянск ($6,8 C_{в.}$) и Енакиеве ($4,3 C_{в.}$).

Подводя итоги гигиенической характеристики качества почв Донбасса по показателям химического загрязнения, необходимо отметить, что изученные ксенобиотики, кроме накопления в данной среде, совместно и комбинированно влияют на организм человека. В связи с этим был проведен анализ суммарного загрязнения почв разных городов области, данные которого нижеприведены в таблица 3.5.

Как свидетельствуют данные этой таблицы, наименее загрязненные почвы и, следовательно, безопасные для здоровья человека находятся в городах Снежное и Торез. Наиболее загрязненной и опаснейшей для здоровья население земли отмечены в городах Горловка, Енакиеве, Константиновка, Дзержинск, Краматорск, Дружковка, Донецк, Макеевка и Мариуполь.

Классификация почв городов Донбасса по степени опасности для здоровья человека

Значение показателя суммарного загрязнения почв, (Zс)	Степень опасности почвы	Города
Менее 16	Допустимый	гг. Снежное, Торез
16 – 32	Умеренно опасный	гг. Славянск, Артемовск, Красноармейск, Шахтерск, Селидово, Доброполье, Дебальцево, Харцызск
32 – 128	Опасный	гг. Дзержинск, Краматорск, Дружковка, Донецк, Макеевка, Мариуполь
Больше 128	Очень опасный	гг. Горловка, Енакиево, Константиновка

Одним из основных путей поступления ксенобиотиков в организм человека является еда, загрязненная данными веществами [1,2,12,27]. Показателем, который отображает степень загрязнения продуктов питания, выработанных из местного сырья, важнейшими ксенобиотиками является удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК (в %) по нитратам, пестицидам и тяжелым металлам.

Анализируя данные таблицы 3.6, необходимо отметить, что в целом удельный вес продуктов питания, которые не отвечают гигиеническим требованиям по содержащимся в них нитратам, немного выше в городах ($23,6 \pm 2,1\%$) в сравнении с сельской местностью ($16,7 \pm 2,5\%$), причем это расхождение достоверно ($t=2,1$, $p<0,05$). Это объясняется тем, что жители городов потребляют в пищу больше продуктов (главным образом это овощи и фрукты), выращенные в пригородных хозяйствах, а также в специализированных агрофирмах, где применяются интенсивные агропромышленные технологии, связанные с использованием в процессе выращивания продукции большого количества минеральных удобрений, в основном азотных.

Среди городов Донбасса наибольший удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по нитратам ($p<0,05$) отмечен в Макеевке ($41,6 \pm 0,5\%$), Енакиево ($37,8 \pm 1,3\%$), Дебальцево ($36,3 \pm 0,9\%$), а наименьшая ($p<0,05$) - в Артемовске ($7,2 \pm 0,3\%$), Славянске ($9,6 \pm 0,2\%$), Снежном ($12,3 \pm 0,3\%$).

Таблица 3.6

**Эколого-гигиеническая характеристика качества пищевых продуктов,
выработанных из местного сырья, в городах Донбасса**

Город	Удельный вес анализов пищевых продуктов с превышением ПДК по нитратам, %	Ранг	Удельный вес анализов пищевых продуктов с превышением ПДК по пестицидам, %	Ранг	Удельный вес анализов пищевых продуктов с превышением ПДК по тяжёлым металлам, %	Ранг
Донецк	<u>18,9-29,7</u> 25,2±0,4	6	<u>1,9-3,1</u> 2,5±0,1	11	<u>6,7-12,9</u> 9,8±0,2	5
Артемовск	<u>3,8-10,6</u> 7,2±0,3*	16	<u>0,8-1,5</u> 1,2±0,04*	19	<u>2,7-5,5</u> 3,4±0,1*	18
Горловка	<u>23,8-41,3</u> 32,5±0,7*	4	<u>3,3-6,4</u> 4,8±0,2*	4	<u>10,5-22,7</u> 14,9±0,5*	2
Дебальцево	<u>27,1-50,2</u> 36,3±0,9*	3	<u>2,4-4,9</u> 3,5±0,1	6	<u>2,3-6,9</u> 4,2±0,2*	14
Дзержинск	<u>17,8-26,3</u> 22,6±0,3	8	<u>1,8-3,3</u> 2,7±0,1	9	<u>8,8-16,3</u> 12,6±0,3*	3
Доброполье	<u>15,7-26,3</u> 21,4±0,4	9	<u>1,5-3,0</u> 2,3±0,1	12	<u>3,3-7,9</u> 5,1±0,2	12
Дружковка	<u>25,6-44,9</u> 32,5±0,4*	4	<u>2,2-3,6</u> 2,9±0,1	8	<u>5,2-13,3</u> 8,7±0,3	6
Енакиево	<u>26,4-57,5</u> 37,8±1,3*	2	<u>4,8-8,3</u> 6,4±0,2*	1	<u>7,4-15,1</u> 11,8±0,3*	4
Мариуполь	<u>19,1-25,4</u> 22,6±0,3	8	<u>0,8-2,4</u> 1,9±0,1	15	<u>5,2-9,6</u> 7,1±0,2	9
Константиновка	<u>20,3-37,8</u> 29,4±0,7	5	<u>2,7-5,5</u> 4,1±0,1*	5	<u>5,2-10,8</u> 7,3±0,2	8
Краматорск	<u>16,2-22,9</u> 19,8±0,3	10	<u>3,6-7,2</u> 5,9±0,2*	2	<u>4,1-10,0</u> 6,8±0,2	10
Красноармейск	<u>17,8-28,2</u> 23,5±0,4	7	<u>2,1-3,9</u> 3,2±0,1	7	<u>3,4-7,8</u> 5,9±0,3	11
Макеевка	<u>29,3-60,4</u> 41,6±0,5*	1	<u>1,7-3,1</u> 2,6±0,1	10	<u>10,2-24,5</u> 17,3±0,6*	1
Селидово	<u>9,7-21,5</u> 16,3±0,5*	12	<u>1,7-2,7</u> 2,2±0,05	13	<u>2,5-7,0</u> 4,8±0,2	13
Славянск	<u>7,2-11,8</u> 9,6±0,2*	15	<u>0,6-1,9</u> 1,4±0,07*	18	<u>1,2-4,6</u> 2,9±0,1*	19
Снежное	<u>8,4-16,7</u> 12,3±0,3*	14	<u>0,9-1,8</u> 1,6±0,05*	17	<u>2,0-6,3</u> 3,6±0,2*	17
Торез	<u>10,3-18,6</u> 14,1±0,3*	13	<u>0,8-2,3</u> 1,8±0,1*	16	<u>1,6-5,3</u> 3,8±0,1*	16
Харцызск	<u>14,9-22,6</u> 18,7±0,4	11	<u>4,1-6,7</u> 5,2±0,1*	3	<u>4,3-12,1</u> 7,6±0,3	7
Шахтерск	<u>16,7-30,3</u> 25,2±0,5	6	<u>1,4-2,5</u> 2,0±0,06	14	<u>1,8-5,4</u> 3,9±0,1*	15
Среднегородской показатель	23,6±2,1		3,1±0,3		7,4±0,9	

Примечание: * – разница показателя со средним значением по городам области достоверна (p<0,05).

Уровень загрязнения пищевых продуктов пестицидами в концентрациях, которые превышают гигиенический регламент, в отличие от нитратов, достоверно ($t = 3,8$, $p < 0,05$) выше в сельской местности ($6,5 \pm 0,9\%$), чем в городах ($3,1 \pm 0,3\%$). Это обусловлено более широким и повсеместным применением пестицидов в сельском хозяйстве по сравнению с минеральными удобрениями, особенно в таких его отраслях, как садоводство, овощеводство, картофелеводство и производство технических культур.

При этом интенсивность использования пестицидов в личных приусадебных хозяйствах, продукцию которых преимущественно употребляют в еду сельские жители, существенно выше, чем в больших агрофирмах и коллективных сельскохозяйственных предприятиях, которые производят продукты питания в основном на продажу (главным образом в города).

Среди городов Донбасса наибольший ($p < 0,05$) удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по пестицидам зарегистрирован в Енакиеве (1-ое место: $6,4 \pm 0,2\%$), Краматорске (2-ое место: $5,9 \pm 0,2\%$), Харцызске (третье место: $5,2 \pm 0,1\%$), Горловке (4-ое место: $4,1 \pm 0,1\%$), а наименьшая ($p < 0,05$) - в Артемовске (последнее, 19-ое место: $1,2 \pm 0,04\%$), Славянске (18-ое место: $1,4 \pm 0,07\%$), Снежном (17-ое место: $1,6 \pm 0,05\%$) и Торезе (16-ое место: $1,8 \pm 0,1\%$).

Тяжелые металлы (ртуть, свинец, никель, цинк, медь и др.) Загрязняют пищевые продукты, переходя в них по пищевым цепям из атмосферного воздуха, почвы и воды, а также в результате применения пестицидов, гербицидов и минеральных удобрений, которые содержат данные ксенобиотики. Население городов потребляет в еду продукты, которые содержат концентрацию тяжелых металлов, превышающих гигиенический норматив, достоверно ($t = 2,3$, $p < 0,05$) чаще ($7,4 \pm 0,9\%$), чем жители села ($5,1 \pm 0,5\%$). Среди индустриально-городских агломераций наибольший ($p < 0,05$) удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по тяжелым металлам отмечен в Макеевке (1-ое место: $17,3 \pm 0,6\%$), Горловке (2-ое место: $14,9 \pm 0,5\%$), Дзержинске (третье место: $12,6 \pm 0,3\%$) и Енакиеве (4-ое место: $11,8 \pm 0,3\%$).

Таким образом, обобщая данные эколого-гигиенической характеристики качества пищевых продуктов, выработанных из местного сырья и потребляемых населением Донбасса, можно сделать вывод о том, что наименее качественные продукты (по степени их загрязнения тяжелыми металлами, пестицидами и нитратами) используют жители городов Макеевка (1-ое, 10-ое и 1-ое места соответственно), Енакиево (4-ое, 1-ое и 2-ое места) и Горловка (2-ое, 4-ое и 4-ое места).

3.4 Выводы

Результаты исследований доказали, что атмосферный воздух населенных пунктов Донбасса загрязнен более чем 20-ю антропогенными ксенобиотиками разной степени опасности, восемь из которых лидируют для данного региона и постоянно находятся в воздушном бассейне в концентрациях, которые превышают гигиенические нормативы: 3,4бензпирен, диоксид азота, взвешанные вещества (химически активная многокомпонентная пыль), диоксид серы, оксид углерода, аммиак, сероводород и фенол.

Проведена комплексная эколого-гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха городов и сельских районов Донбасса с применением интегральных показателей ($K_{\text{сум}}$, Р, ИЗА, показатель загрязнения ПО, суммарный показатель загрязнения воздушного бассейна очень высок, является недопустимым и опасным для здоровья населения на всех территориях региона.

Наибольшая степень опасности со стороны загрязнения атмосферного воздуха существует для жителей городов Донецка, Мариуполя, Макеевки, Енакиево, Горловки, Краматорска, Константиновки, Дзержинск, Дружковка, Доброполье и Дебальцево ($\Sigma ПЗ = 2363,8-6692,2$ у.е.), а наименьший - для населения Красно Лиманского, Александровского и Великоновоселковского сельских районов ($\Sigma ПЗ = 297,1 - 431,2$ у.е.).

Установлено, что жители большинства городов и сельских районов Донбасса используют для питья излишне минерализованную жесткую воду со значительным количеством сульфатов и хлоридов, что содержит железо, кальций, марганец, свинец, медь, никель, хром, стронций, титан, бериллий, цирконий и барий в концентрациях, которые превышают ПДК. Наименее качественную по химическому составу воду потребляют жители городов Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Красноармейск, Константиновка и Шахтерск.

Почва населенных пунктов Донбасса загрязнена свинцом, магнием, хромом, цинком, никелем, оловом, молибденом, бериллием, висмутом, титаном, литием и марганцем в концентрациях, которые превышают их гигиенические регламенты. Суммарное антропогенное загрязнение почв наиболее велико в городах Горловка, Енакиево и Константиновка ($Z_c > 128$), земли которые относятся к чрезвычайно опасным для здоровья населения.

Наименее качественные продукты питания, загрязненные тяжелыми металлами, нитратами, пестицидами и минеральными удобрениями в концентрациях, которые превышают гигиенический норматив, употребляют жители городов Макеевка, Енакиево и Горловка.

РАЗДЕЛ 4

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ
НА НЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Многочисленные работы посвящены исследованию влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения многих стран мира [11,12,30]. Однако, лишь одиночные труды касаются проблем формирования здоровья населения экокризисного региона нашего государства - Донбасса [1,2,27]. Важнейшими критериями популяционного здоровья, по рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), считаются демографические показатели (рождаемость, смертность, естественный прирост), а также первичная заболеваемость населения (частота возникновения болезней). Поэтому анализу именно этих критериев посвящен данный раздел, а изучение закономерностей и особенностей влияния на них экологической ситуации должно быть научной почвой разработки мер относительно улучшения состояния популяционного здоровья городского населения большого промышленного региона.

4.1 Заболеваемость населения

По результатам многолетнего (1995-2011г.г.) исследования уровня и структуры заболеваемости городских жителей Донбасса, а также причин их смертности был установлен дифференцированный взнос основных классов болезней в эти процессы, что отображено в табл. 4.1. Как видно из данной таблицы, основной взнос в формирование патологии городского населения Донецкого региона принадлежит десяти классам болезней - их удельный вес составляет от 69,4% до 77,6% в структуре первичной заболеваемости и распространенности заболеваний. Еще большее значение принадлежит этим

классам болезней в структуре причин смертности жителей Донбасса (84,1% всех случаев смерти обусловлены именно этими заболеваниями). Таким образом, после анализа литературных источников [37,39,42,47] относительно влияния ксенобиотиков на организм человека, а также структуры заболеваемости и смертности в популяциях экокризисного региона, для дальнейшего углубленного изучения частоты возникновения болезней населения, которое проживает в контрастных экологических условиях, были отобраны именно эти десять классов болезней, отмеченных в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Удельный вес основных классов болезней в структуре заболеваемости, распространенности, а также смертности городского населения Донбасса (%M $\pm$ m, n = 13)

Наименование классов болезней	Показатели популяционного здоровья		
	Заболеваемость	Распространенность	Смертность
Крови и кроветворных органов	0,4 $\pm$ 0,02	0,5 $\pm$ 0,01	0,1 $\pm$ 0,01
Эндокринной системы	1,1 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,2	0,4 $\pm$ 0,01
Нервной системы	1,9 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,03
Органов дыхания	43,7 $\pm$ 1,2	22,7 $\pm$ 0,8	4,1 $\pm$ 0,3
Органов пищеварения	3,5 $\pm$ 0,3	9,3 $\pm$ 0,7	3,1 $\pm$ 0,2
Костно-мышечной системы	5,1 $\pm$ 0,4	6,2 $\pm$ 0,5	0,1 $\pm$ 0,02
Мочеполовой системы	5,7 $\pm$ 0,8	5,2 $\pm$ 0,6	0,7 $\pm$ 0,06
Системы кровообращения	6,7 $\pm$ 0,7	25,2 $\pm$ 1,3	60,9 $\pm$ 3,8
Новообразование	1,2 $\pm$ 0,2	2,3 $\pm$ 0,1	13,7 $\pm$ 0,5
Врожденные аномалии развития	0,1 $\pm$ 0,04	0,3 $\pm$ 0,05	0,3 $\pm$ 0,06
Удельный вес основных десяти классов болезней	69,4 $\pm$ 2,3	77,6 $\pm$ 3,6	84,1 $\pm$ 3,1

Кроме этого, с целью осуществления сравнительного анализа, были отобраны 10 популяции - пять городов - основная исследуемая группа (Донецк, Мариуполь, Константиновка, Славянск, Артемовск) и пять сельских районов - контрольная группа (Володарский, Мангушский, Мариинский, Александровский, Краснолиманский), которые существенно различаются по уровню антропогенного загрязнения окружающей среды.

Анализируя данные таблицы 4.1, можно сделать вывод о том, что общей закономерностью для всего экокризисного региона в целом является существенное преимущество над другими классами болезней патологии органов дыхания (1-ое место: 43,7%). Сравнительно высокий удельный вес в структуре первичной заболеваемости взрослого населения Донбасса имеют болезни системы кровообращения (2-ое место: 6,7%), мочеполовой (3-ое место: 5,7%) и костно-мышечной (4-ое место: 5,7%) системы, а также патология органов пищеварения (5-ое место: 3,5%). Другие пять из десяти проанализированных классов болезней занимают в общей структуре меньше 2,0% каждый, а в совокупности их часть представляет лишь 4,7%. Однако, медицинское и социально-экономическое значение данных заболеваний от этого не уменьшается, потому, что они, как правило, характеризуются значительно большей распространенностью и летальностью, чем болезни, которые часто возникают. На фоне этого особенно существенной в формировании патологии населения экокризисного региона можно считать роль заболеваний системы кровообращения. С одной стороны, они являются болезнями, которые часто возникают (2-ое место в структуре), а с другой - принадлежат к самым распространенным заболеваниям среди взрослых жителей Донбасса (1-ое место: 25,2%) и занимают ведущее место как основная причина их смертности (1-ое место: 60,9%).

Исследования показали, что отобраны нами раньше для углубленного анализа десять популяций имеют в целом подобную областной структуру первичной заболеваемости. Среднегодовые (1995-2011 г.г.) показатели первичной заболеваемости взрослого населения этих территорий приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Среднегодовалые стандартизованные показатели первичной заболеваемости взрослого населения городов и районов Донбасса (случаи на 10000 взрослых, 1995-2011 гг. ($P \pm m$))

Наименование городов и районов	Болезни крови и кроветворных органов	ранг	Болезни эндокринной системы	ранг	Болезни нервной системы	ранг	Болезни органов дыхания	ранг	Болезни системы кровообращения	ранг	Болезни органов пищеварения	ранг	Болезни костно-мышечной системы	ранг	Болезни мочеполовой системы	ранг	Средний рейтинг	Рейтинговый ранг
г. Донецк	21,3±0,7	1	67,3±3,5	1	572,5±63,4	1	2429,8±305,3	2	609,4±54,5	5	195,6±15,3	2	463,4±17,1	1	524,2±36,5	3	2,0	1
г. Мариуполь	18,1±0,9	2	52,5±4,6	2	505,7±48,3	2	2689,5±343,7	1	673,2±60,1	4	189,7±10,3	4	285,7±19,8	5	595,9±34,3	1	2,4	3
г. Константиновка	14,3±0,5	3	51,2±2,2	3	399,6±42,5	3	1758,4±255,4	3	701,5±63,2	1	307,8±48,9	1	458,5±21,2	2	562,5±24,8	2	2,3	2
г. Славянск	8,7±0,6	4	33,8±5,1	6	247,7±21,5	6	1158,9±203,1	7	511,4±48,3	7	141,1±8,5	8	231,1±19,0	7	215,6±21,0	9	6,6	7
г. Артемовск	3,5±0,4	10	28,1±2,6	9	157,5±19,4	9	1096,7±121,4	8	463,0±39,7	8	145,3±9,5	7	182,6±15,2	8	303,8±19,6	6	7,7	8
Володарский район	5,6±0,5	6	35,8±3,1	5	336,8±39,5	4	1491,5±198,3	4	678,9±71,4	3	186,6±11,4	5	288,9±18,7	4	475,8±26,1	5	5,7	5
Мангушский район	6,0±0,7	5	30,8±3,4	7	283,3±30,4	5	1439,6±203,5	5	682,1±62,5	2	191,7±18,6	3	369,8±16,5	3	489,1±22,6	4	4,6	4
Мариинский район	5,0±0,4	8	44,1±3,8	4	205,4±19,6	7	1233,2±181,7	6	533,1±51,5	6	175,1±10,9	6	243,3±20,2	6	269,3±18,4	7	6,3	6
Александровский район	5,3±0,3	7	19,1±0,9	10	190,7±18,3	8	847,1±65,3	9	328,5±31,6	10	110,9±9,3	9	138,3±12,3	9	225,3±20,3	8	8,9	9
Красноли-манский район	7,7±0,8	9	30,3±3,2	8	140,1±15,6	10	775,9±70,2	10	429,7±38,7	9	88,5±6,4	10	125,5±10,8	10	206,9±31,7	10	9,4	10
Среднеобластной показатель	6,9±1,0		46,4±3,6		395,0±45,8		1531,6±281,6		527,1±53,0		172,1±12,7		261,3±20,5		384,5±23,6			
Ранг болезни	8		7		3		1		2		6		5		4			

Примечание: $P < 0,05$

Анализируя данные таблицы 4.2, необходимо отметить четко выраженную закономерность: достоверно ($p < 0,05$) наивысшие показатели заболеваемости населения в течение всего периода наблюдения регистрировались у жителей трех наибольших промышленных городов области - центров черной и цветной металлургии, химической и коксохимической индустрии (города Донецк, Константиновка и Мариуполь), а достоверно ($p < 0,05$) самые низкие - в популяциях двух периферийных, почти полностью сельскохозяйственных районов - Краснолиманского и Александровского. Расхождение в уровнях заболеваемости у взрослого населения вышеуказанных групп территорий достигает 2,5-кратной величины, в то время как расхождение этих же показателей со среднеобластным уровнем представляет лишь 1,5-1,7 раз. Очень высокие показатели первичной заболеваемости, близкие к соответствующим значениям крупных городов области, характерные также для двух сельских районов, - Мангушского и Володарского, которые расположены в зоне негативного влияния мощных атмосферных выбросов металлургических предприятий г. Мариуполя.

При этом по некоторым классам болезней (заболевание системы кровообращения, болезни органов пищеварения и мочеполовой системы) в популяциях этих районов отмечаются выше уровни первичной заболеваемости, чем в некоторых больших промышленных центрах. В целом же, по частоте возникновения большинства заболеваний среди населения исследованные территории Донбасса можно условно разделить на три группы, которые достаточно четко различаются между собой. К первой группе (с максимальными уровнями заболеваемости) принадлежат территории, с неблагоприятными в экологическом отношении - города Донецк, Мариуполь, Константиновка, а также Мангушский и Володарский сельские районы; вторую группу (со средними уровнями заболеваемости население, которое достоверно не отличается от среднеобластных показателей) образуют города Артемовск и Славянск, а также Мариинский сельский район; к третьей группе (с минимальными уровнями заболеваемости по всем классам болезней) относятся Краснолиманский и Александровский сельские районы с наивысшим качеством окружающей среды.

Многочисленные литературные источники [56,96,114,128] свидетельствуют о мутагенном и канцерогенном действии ионизирующей радиации, а также многих ксенобиотиков, которые загрязняют объекты окружающей среды и продукты питания - полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов, формальдегида и др. В связи с этим была определенная частота возникновения злокачественных новообразований 13-ти основных локализаций у населения Донбасса за период с 1995 по 2011 гг. Итоги этого исследования приведены в таблице 4.3. Как видно из таблицы 4.3, чаще ($p<0,05$) всего у жителей экокризисного региона возникают злокачественные новообразования именно тех локализаций, которые наиболее плотно контактируют с окружающей средой и, следовательно, с вредными химическими веществами и опасными физическими факторами (радиоактивность естественного и искусственного происхождения) : злокачественные опухоли трахеи, бронхов и легких (1-ое место), желудка (2-ое место), кожи (3-ое место), молочной железы (4-ое место) и двенадцатиперстной кишки (5-ое место). Анализ данных таблицы 4.3 позволил установить, что ведущей закономерностью пространственного распределения большинства злокачественных новообразований у населения Донбасса является растущий тренд частоты их возникновения в направлении от экологически более благополучных территорий к менее благоприятным.

Это подтверждается, в первую очередь, тем, что наивысшие ($p<0,05$) частоты возникновения онкологических заболеваний основных локализаций на протяжении всего 17-летнего периода наблюдения регистрировались среди жителей городов Мариуполь, Константиновка, Донецк, а также Мангушского и Володарского сельских районов, а самые низкие ($p<0,05$) - среди сельского населения Александровского и Краснолиманского районов. Города Славянск, Артемовск и Мариинский сельский район образуют группу территорий со средним уровнем онкозаболеваемости населения, который достоверно не отличается ($p<0,05$) от среднеобластного показателя.

Таблица 4.3

**Частота возникновения злокачественных новообразований среди населения городов и районов Донбасса
(стандартизованные показатели, случаи на 100 000 жителей, $P \pm m$)**

Наименование городов и районов	Локализации злокачественных новообразований													
	Все локализации	ранг	Трахея, бронхи и легкие	ранг	Гортань	ранг	Желудок	ранг	Двенадцатиперстная кишка	ранг	Прямая кишка	ранг	Мочевой пузырь	ранг
г. Донецк	307,9±21,4	3	59,7±4,4	3	5,8±0,4	4	34,1±2,7	5	21,7±2,0	1	17,9±1,6	1	10,9±0,9	3
г. Мариуполь	327,2±28,3	1	62,9±5,3	2	8,1±0,7	1	49,8±5,3	1	19,5±1,8	2	16,5±1,5	3	11,2±1,0	2
г. Константиновка	309,5±25,8	2	73,8±6,4	1	7,6±0,6	2	42,1±4,3	2	18,8±1,5	3	17,4±1,3	2	11,9±1,2	1
г. Славянск	201,3±20,5	8	40,3±2,3	7	4,0±0,3	7	28,1±2,0	7	14,5±1,0	7	14,3±1,0	7	7,6±0,6	7
г. Артемовск	254,6±19,7	6	38,2±2,1	8	3,5±0,2	8	23,3±1,9	9	13,9±0,9	8	12,8±0,9	8	7,1±0,7	9
Володарский район	276,5±23,0	5	49,5±2,8	5	5,7±0,6	5	36,4±3,1	4	16,7±1,1	6	15,2±1,2	5	9,3±0,9	5
Мангушский район	289,8±30,5	4	53,2±3,5	4	6,3±0,5	3	38,5±3,6	3	17,4±1,5	4	15,9±1,3	4	9,5±0,8	4
Мариинский район	239,7±21,2	7	45,8±2,3	6	5,5±0,4	6	30,3±2,0	6	17,0±1,3	5	14,6±1,2	6	8,9±0,7	6
Александровский район	170,9±16,2	9	30,1±1,8	9	3,0±0,2	10	27,9±2,1	8	6,5±0,6	10	8,7±0,8	9	7,4±0,6	8
Краснолиманский район	158,6±14,0	10	25,2±1,5	10	3,2±0,3	9	19,7±1,2	10	7,9±0,7	9	6,8±0,7	10	6,0±0,5	1
Среднеобластной показатель	231,2±25,3		47,8±3,		5,2±0,5		33±2,4		15,3±1,0		14,01±1,4		8,9±0,8	
Рейтинг локализации			1		10		2		5		6		9	

Продолж. табл.4.3

Наименование городов и районов	Локализации злокачественных новообразований															
	Щитовидная железа	ранг	Кожа	ранг	Яичники	ранг	Предстат. железа	ранг	Молочная железа	ранг	Кости и соединит. ткань	ранг	Лимфомы	ранг	Средний рейтинг	Рейтинговый ранг
г. Донецк	4,9±0,5	1	15,1±0,9	10	14,0±1,2	3	6,5±0,6	5	40,4±3,9	1	5,3±0,6	5	10,8±1,0	5	3,57	3
г. Мариуполь	4,4±0,4	2	48,6±4,2	1	14,7±1,4	2	7,7±0,8	2	35,7±3,6	3	6,7±0,7	2	13,9±1,2	2	1,86	1
г.Константиновка	4,1±0,3	4	16,1±0,8	9	15,3±1,6	1	8,1±0,9	1	38,7±3,5	2	6,8±0,7	1	14,8±1,3	1	2,28	2
г. Славянск	2,9±0,3	6	35,1±2,8	3	11,7±0,9	7	4,0±0,3	9	20,4±1,7	8	4,7±0,4	7	7,1±0,6	8	7	7
г. Артемовск	2,3±0,2	8	41,8±3,9	2	10,5±0,8	8	3,3±0,2	10	21,5±1,9	7	3,5±0,3	8	8,2±0,7	7	7,57	8
Володарский район	3,8±0,4	5	28,6±2,0	5	12,9±1,3	5	6,6±0,5	4	29,2±2,2	5	6,1±0,6	3	11,6±1,2	4	3,64	4
Мангушский район	4,2±0,4	3	31,9±3,5	4	13,2±1,2	4	6,8±0,7	3	29,8±2,3	4	5,9±0,5	4	12,0±1,1	3	4,7	5
Мариинский район	2,5±0,2	7	24,8±1,9	6	12,3±1,1	6	5,6±0,5	6	24,4±2,0	6	4,9±0,4	6	8,9±0,9	6	6,07	6
Александ- ровский район	1,1±0,1	10	22,1±1,7	7	6,5±0,8	9	5,4±0,5	7	15,1±0,9	9	3,0±0,3	9	5,8±0,6	9	8,2	9
Красноли- манский район	1,9±0,1	9	16,4±1,2	8	6,3±0,7	10	4,5±0,4	8	15,0±1,0	10	2,6±0,2	10	4,8±0,4	10	8,8	10
Среднеоб- ластной показатель	3,2±0,4		28,05±2,0		11,8±1,4		5,8±0,5		27,02±2,5		4,9±0,4		9,8±0,7			
Рейтинг локализации	12		3		7		10		4		11		8			

4.2 Демографическая ситуация.

Демографические критерии являются не только важнейшими показателями популяционного здоровья, но и решающими по своей значимости факторами, которые влияют на социально-экономический потенциал любого общества [12,18,55]. С другой стороны, эти факторы очень лабильные и чувствительные к действию негативных факторов окружающей среды [29,56,69]. В связи с этим, их можно считать своеобразными индикаторами качеству окружающей среды. Именно поэтому была исследована в динамике демографическая ситуация в городах Донбасса - одного из экокризисных регионов и в то же время - мощного промышленного центра, который дает 20% валового внутреннего продукта нашего государства.

Возрастно-половой состав населения области изучался по официальным данным переписей 1989 и 2001 года, а также по ежегодным расчетным показателям статистических учреждений. Итоги этого исследования приведены в табл. 4.4. Как видно из таблицы 4.4, города Донбасса значительно различаются между собой по возрастной структуре их постоянного населения. Итак, можно выделить группы городов, контрастных по удельному весу жителей определенного возраста. Наиболее молодое население (средний возраст 33,5-35,9 лет) проживает в Доброполье, Донецке, Красноармейске, Харцызске, Дебальцево и Шахтерске, а наиболее пожилое (средний возраст 37,5-38,4 лет) - в Константиновке, Славянске, Артемовске, Снежном, Енакиеве и Дзержинске.

Таблица 4.4

Возрастно-половой состав постоянного населения городов Донбасса (1989-2011г.г.)

Наименование городов	Возрастные группы населения и их удельный вес в структуре населения								Распределение населения по полу и отдельными возрастными группами, %									
	0-14 лет	15-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70 лет и 70 лет и √	Средний возраст	Все население		0-15 лет		16-29лет		30-59 лет		Старше 60 лет	
									Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
Донецк	18,8	24,1	16,7	12,0	13,7	8,6	6,1	35,6	46,4	53,6	51,0	49,0	48,8	51,2	50,3	49,7	27,5	72,5
Артемовск	18,0	22,3	15,1	11,3	13,9	11,2	8,2	37,5	45,1	54,9	51,1	48,9	47,9	52,1	50,0	50,0	27,8	72,2
Горловка	16,1	23,9	15,6	11,0	15,7	10,7	7,0	37,3	46,3	53,7	51,0	49,0	50,8	49,2	51,9	48,1	26,9	73,1
Дебальцево	20,0	22,1	16,7	11,5	13,2	9,5	7,0	35,9	46,5	53,5	51,4	48,6	50,8	49,2	50,8	49,2	28,1	71,9
Дзержинск	16,5	23,6	15,8	10,0	15,4	11,1	7,6	37,5	47,0	53,0	51,2	48,8	54,5	45,5	53,7	46,3	26,7	73,3
Доброполье	18,9	24,9	17,2	11,9	15,3	7,8	4,0	33,5	47,8	52,2	50,3	49,7	51,8	48,2	51,9	48,1	27,7	72,3
Дружковка	17,2	24,5	16,6	11,0	13,2	9,8	7,7	36,4	45,6	54,4	50,7	49,3	49,0	51,0	50,1	49,9	27,8	72,2
Енакиево	16,3	23,0	16,2	10,5	15,8	10,7	7,5	37,5	46,3	53,7	51,1	48,9	50,6	49,4	52,3	47,7	26,3	73,7
Мариуполь	17,5	23,9	15,5	13,6	13,1	9,3	7,1	36,5	46,2	53,8	51,2	48,8	49,3	50,7	50,0	50,0	28,8	71,2
Константиновка	16,6	22,0	15,3	11,4	14,6	11,3	8,8	38,4	44,4	55,6	50,6	49,4	47,2	52,8	49,7	50,3	26,7	73,3
Краматорск	17,1	23,9	16,0	10,9	14,1	10,4	7,6	36,9	45,3	54,7	50,8	49,2	47,7	52,3	49,8	50,2	27,7	72,3
Красноармейск	19,3	22,8	17,4	11,2	13,0	9,5	6,8	35,8	46,8	53,2	50,7	49,3	50,0	50,0	51,2	48,8	28,9	71,1
Макеевка	18,1	22,5	15,7	10,7	15,8	10,3	6,9	37,1	46,4	53,6	50,9	49,1	49,9	50,1	51,7	48,3	27,4	72,6
Селидово	17,7	23,7	15,6	11,6	17,4	9,0	5,0	36,0	47,9	52,1	50,9	49,1	53,0	47,0	53,1	46,9	26,7	73,3
Славянск	16,2	24,4	15,0	11,3	13,7	11,3	8,1	37,5	45,4	54,6	50,9	49,1	48,9	51,1	49,9	50,1	29,2	70,8
Снежное	17,0	22,4	15,9	10,3	15,5	11,0	7,9	37,5	46,3	53,7	51,1	48,9	49,6	50,4	52,1	47,9	28,0	72,0
Торез	18,5	21,0	16,0	11,4	15,9	10,5	6,7	37,2	46,7	53,3	50,7	49,3	50,9	49,1	52,1	47,9	27,9	72,1
Харцызск	19,5	22,6	16,9	11,5	13,4	9,5	6,6	35,8	46,4	53,6	50,9	49,1	49,6	50,4	50,8	49,2	28,0	72,0
Шахтерск	18,9	23,2	15,4	11,2	16,3	9,4	5,6	35,9	46,4	53,6	50,3	49,7	48,0	52,0	51,1	48,9	27,2	72,8
Среднегородской показатель	17,9	23,1	15,7	11,4	14,3	9,9	7,2	36,8	46,3	53,7	51,0	49,0	49,6	50,4	51,0	49,0	27,8	72,2

При этом удельный вес жителей старше 60 лет (опаснейший в отношении к возникновению многих болезней возраст) наибольший в Константиновке (20,1%), Славянске и Артемовске (по 19,4%), Снежном (18,9 %), Дзержинске (18,7%), Енакиеве (18,2%) и Краматорске (18,0%). Менее всего лица старше 60 лет зарегистрированы в Доброполье (11,8%), Селидовом (14,0%), Шахтерске (15,0%), Красноармейске (16,3%) и Мариуполе (16,4%).

В абсолютном большинстве городов соотношения между представителями разного пола приблизительно одинаковое и характеризуется следующими закономерностями возрастной динамики. В детском (0-15) и старшем работоспособном (30-59 лет) возрасте мужчин чуть больше, чем женщин (49,0%). В молодом работоспособном возрасте соотношения равное (50,0% на 50,0%). Дальше происходит прогрессивное уменьшение части мужчин в общей структуре населения: в пожилом и старческом возрасте (старше 60 лет) в среднем на 1 мужчину приходится 3 женщины (27,8% и 72,2%).

В целом же, можно сделать вывод о том, что современная демографическая ситуация в городах Донбасса является неблагоприятной и характеризуется переходом возрастной структуры населения к регрессивному типу (детей 0-14 лет) - 18,4% меньше, чем пожилых (старше 50 лет) - 31,3%, что не только очень негативно влияет на процесс воссоздания населения и состояние трудовых ресурсов, но и создает дополнительную основу для дальнейшего ухудшения общественного здоровья - стремительного повышения частоты возникновения болезней, их хронизации и смертности от них населения.

Кроме возрастно-половой структуры населения, для оценки демографической ситуации чрезвычайно важно охарактеризовать в динамике естественное движение населения и его отдельные составляющие - рождаемость и смертность. Анализ их был проведен по материалам государственных областных статистических учреждений за период 1985-2005 гг. в городах экокризисного региона. Итоги этого анализа приведены в табл.4.5.

Таблица 4.5

Рождаемость городского населения Донбасса в динамике за период с 1985 по 2005гг. (количество рожденных на 1000 население)

Наименование городов	1985	1990	1995	2000	2005	Темп прироста (снижение), %	Среднегодовой уровень рождаемости М±m
Донецк	13,8	11,1	5,8	5,5	7,5	-45,7	8,7*
Артемовск	14,0	12,8	7,3	6,5	7,6	-45,7	9,6
Горловка	13,7	11,6	6,1	5,7	7,3	-46,7	8,9*
Дебальцево	14,8	11,6	7,8	6,7	7,6	-48,6	9,7
Дзержинск	12,4	10,7	6,9	6,0	6,7	-46,0	8,5*
Доброполье	15,4	13,6	7,0	7,0	9,2	-40,3	10,4*
Дружковка	14,8	14,4	7,4	6,4	7,6	-48,6	10,1
Енакиево	14,2	11,0	6,1	4,8	7,1	-50,0	8,6*
Мариуполь	13,8	11,1	6,5	5,8	7,4	-46,4	8,9*
Константиновка	11,9	11,1	6,0	6,1	7,2	-39,5	8,5*
Краматорск	14,3	12,3	6,9	6,3	8,3	-42,0	9,6
Красноармейск	15,7	12,2	8,7	7,1	8,4	-46,5	10,4*
Макеевка	13,5	11,6	6,2	5,5	7,7	-43,0	8,9*
Селидово	14,7	14,4	5,5	5,8	7,5	-49,0	9,6
Славянск	12,8	11,8	7,1	6,2	8,2	-35,9	9,2
Снежное	15,4	12,6	6,8	6,6	7,4	-51,9	9,8
Торез	15,7	13,3	6,9	5,7	7,0	-55,4	9,7
Харцызск	13,8	14,4	7,7	6,9	8,7	-37,0	10,3*
Шахтерск	16,6	12,4	7,7	6,5	8,7	-47,6	10,3*
Всего	13,8	12,3	6,3	5,8	7,6	-44,9	9,2

Примечание: * - расхождение со среднеобластным показателем достоверно (p<0,05)

Как видно из табл.4.5, современной закономерностью динамики рождаемости населения Донбасса является ее непрерывное снижение с 1985г. по 2005г.

абсолютно во всех городах экокризисного региона. Общий темп уменьшения данного показателя за 20 лет является 45,0%. Он был максимальным (51,9-55,4%) в техногенно загрязненных городах Снежное и Торез, а минимальным (33,8-37,0%) - в более благополучных в экологическом отношении городах Славянск и Харцызск.

Аналогичная закономерность установлена и в отношении к многолетнему показателю рождаемости : наименьшие его уровни, которые статистически достоверно ($p < 0,05$) отличаются от среднеобластного показателя (9,4 на 1000 население), зафиксированы в крупных промышленных городах с развитой металлургической, химической и коксохимической промышленностью (Донецк, Мариуполь, Горловка, Константиновка, Енакиево, Дзержинск, Макеевка : 8,5-8,9 на 1000 население), а наивысшие ($p < 0,05$) - в значительно более благоприятных в экологическом отношении городах Красноармейск, Доброполье, Харцызск и Шахтерск : 10,3-10,4 на 1000 население). Изучение региональных особенностей смертности населения Донбасса позволило получить данные, приведенные в табл. 4.6.

Анализируя вышеприведенную таблицу, можно сделать вывод о том, что, в отличие от рождаемости, смертность жителей экокризисного региона за исследованный период времени повысилась абсолютно во всех городах, хотя и с разными темпами. При этом установлена такая закономерность: наивысшие темпы прироста смертности, которые достоверно ($p < 0,05$) превышают среднеобластной уровень (55,2%), наблюдаются на территориях, наименее благоприятных в экологическом отношении - крупных индустриальных городах, где в структуре промышленности преобладают отрасли с наибольшим количеством выбросов вредных химических веществ в окружающую среду и опаснейшими условиями труда (химическая, коксохимическая, угледобывающая, металлургическая, энергетическая, машиностроительная) : в городах Доброполье, Мариуполь, Константиновка, Донецк, Дебальцево, Енакиево, Селидово, Харцызск, Горловка, Краматорск, Макеевка, Шахтерск, Торез (57,1-153,9 %). Самые низкие ($p < 0,05$) темпы прироста смертности характерны для небольших

городов с наивысшим качеством окружающей среды - Артемовску (38,5 %), Красноармейску (37,2 %) и некоторым другим.

Таблица 4.6

**Смертность городского населения Донецкой области в динамике
за период 1985-2005г.г. (количество умерших на 1000 население)**

Наименование города	1985	1990	1995	2000	2005	Темп прироста (снижение), %	Средне-годовой уровень смертности М±m	Стандартизованный показатель
Донецк	9,8	10,0	13,9	14,2	15,4	57,1	12,7*	16,9
Артемовск	14,3	14,5	17,7	18,3	19,8	38,5	16,9*	15,0
Горловка	12,0	12,8	19,1	19,8	19,4	61,7	16,6	16,2
Дебальцево	10,0	14,7	15,4	16,2	17,7	77,7	14,8	15,5
Дзержинск	13,8	12,0	19,9	20,5	20,5	48,6	17,3*	16,0
Доброполье	7,6	9,3	14,7	15,8	19,3	153,9	13,3*	19,5
Дружковка	12,0	12,7	16,0	17,2	17,4	45,0	15,1	15,3
Енакиево	13,0	13,2	19,7	19,7	20,7	59,2	17,3*	16,9
Мариуполь	9,9	10,5	14,0	14,7	15,9	60,6	13,0*	16,8
Константиновка	11,5	14,0	19,7	20,1	19,6	70,4	17,0*	17,8
Краматорск	10,8	10,7	15,3	16,7	18,2	68,5	14,3	15,5
Красноармейск	12,9	13,3	16,4	17,2	17,7	37,2	15,5	16,0
Макеевка	11,1	12,0	17,8	18,5	18,8	69,4	15,6	16,1
Селидово	10,4	7,8	16,2	17,1	19,7	89,4	14,2	17,6
Славянск	11,1	12,9	15,1	17,4	17,2	55,0	14,7	13,1
Снежное	12,7	12,6	19,4	20,1	19,6	54,3	16,9*	15,5
Торез	12,7	12,3	17,9	20,0	20,5	61,4	16,7*	16,8
Харцызск	10,5	9,4	14,7	16,5	17,7	68,6	13,8*	15,1
Шахтерск	11,9	11,1	17,3	17,4	19,9	67,2	15,5	17,9
Всего	10,9	11,0	15,8	16,9	17,8	62,4	14,6	16,0

Примечание: * - расхождение со среднеобластным показателем достоверно (p<0,05)

Если проанализировать многолетний уровень смертности населения Донбасса по отдельным территориям, то можно сделать-таки выводы. Во-первых, обычный интенсивный показатель смертности является наивысшим в сельских районах (Красно Лиманском, Славянском, Амвросиевском), а самым низким - в некоторых городах (Донецк, Доброполье, Мариуполь). Это обусловлено не экологическими факторами, а существенными отличиями между этими территориями в возрастной структуре населения: в сельской местности значительно большей части людей преклонных лет, что безусловно влияет на общий уровень смертности. С целью элиминации влияния векового фактора на уровне смертности населения нами были рассчитаны стандартизованные ее показатели (за стандарт был принят возрастной состав населения Донбасса по данным переписи 2001 года.), которые также приведены в табл. 4.7.

Анализ этих показателей свидетельствует о том, что при условном исключении влияния векового фактора стандартизованные показатели смертности являются наивысшими именно на территориях с неблагоприятными экологическими условиями - в городах Доброполье, Константиновка, Шахтерск, Селидово, Донецк, Мариуполь (16,8 - 19,5 случаев на 1000 население). И наоборот: самые низкие уровни смертности при этом регистрируются в сельских районах с высоким качеством окружающей среды - в Великоновоселковском, Красно Лиманском, Александровском и Славянском (12,7-13,1 случаев на 1000 население).

Интегральным показателем, который обобщенно характеризуют демографическую ситуацию, является естественный прирост населения (табл. 4.7).

Таблица 4.7

**Естественный прирост городского населения Донбасса в динамике за период
1985-2005г.г. (количество жителей на 1000 население)**

Наименование города	1985	1990	1995	2000	2005	Среднегодовой прирост за 1985-2005г.г.
Донецк	4,0	1,1	-8,1	-8,7	-7,9	-3,9*
Артемовск	-0,3	0,3	-10,4	-11,8	-12,2	-6,9
Горловка	1,7	-1,2	-13,0	-14,1	-12,1	-7,7*
Дебальцево	4,8	-3,1	-7,6	-9,5	-10,1	-5,1
Дзержинск	-1,4	-1,3	-13,0	-14,5	-13,9	-8,8*
Доброполье	7,8	4,3	-7,7	-8,8	-10,1	-2,9*
Дружковка	2,8	1,7	-8,6	-10,8	-9,8	-4,9
Енакиево	1,2	-2,2	-16,6	-14,9	-13,6	-9,2*
Мариуполь	3,9	0,6	-7,5	-8,9	-8,5	-4,1
Константиновка	0,4	-2,9	-13,7	-14,0	-12,4	-8,5*
Краматорск	3,5	1,6	-8,4	-10,4	-9,9	-4,7
Красноармейск	2,8	-1,1	-7,7	-1,1	-9,3	-5,1
Макеевка	2,4	-0,4	-11,6	-13,0	-11,1	-6,7
Селидове	4,3	6,6	-9,7	-11,3	-12,2	-4,5
Славянск	1,7	-1,1	-8,0	-11,2	-9,0	-5,5
Снежное	2,7	0	-12,6	-13,5	-12,2	-7,1
Торез	3,0	1,0	-11,0	-14,3	-13,5	-7,0
Харцызск	3,3	5,0	-7,0	-9,6	-9,0	-3,5*
Шахтерск	4,7	1,0	-9,9	-10,9	-11,2	-5,3

Примечание: * - расхождение со среднеобластным показателем достоверно ($p < 0,05$)

Как свидетельствуют данные, приведенные в табл.4.7, естественный прирост населения абсолютно всех городов экокризисного региона за период 1985-2005г.г. был отрицательным, то есть происходило уменьшение количества жителей. Обращает на себя внимание то, что этот процесс начался в 1985 году только в

двух городах, в 1990 году он охватил уже половину административно-территориальных единиц области, а начиная с 1995 года и до настоящего времени длится стремительное снижение количества населения на всех территориях экокризисного региона. Наивысшие ($p < 0,05$) его темпы за 20-летний период зафиксированы в городах с развитой металлургической, химической, коксохимической и угледобывающей промышленностью - в Енакиеве, Дзержинске и Константиновке (- 7,7-9,2 жителей на 1000 население).

4.3 Оценка влияния экологических факторов на заболеваемость и демографическую ситуацию и определение среди них ключевых детерминант здоровья городского населения

Анализ литературных источников [4,21,35,39] убедительно свидетельствует о том, что эффективное управление состоянием окружающей среды невозможно без определения его качества. Подавляющее большинство ученых, как медиков, экологов, так и управленцев [9,15,28,49], сходятся в мысли, что одним из главных критериев качества окружающей среды есть уровень популяционного здоровья населения. Это обусловлено целым рядом причин. Во-первых, такие показатели общественного здоровья, как заболеваемость, рождаемость и смертность относятся к самым чувствительным к изменениям экологической среды обитания населения, и, таким образом, могут считаться объективными индикаторами его состояния. Во-вторых, экономические убытки от техногенного загрязнения окружающей среды в значительной мере формируются за счет ухудшения здоровья населения: повышение заболеваемости и связанные с этим расходы на медицинское обслуживание, временную потерю работоспособности, демографических потерь (повышение смертности и уменьшение рождаемости), которые приводят к снижению трудового потенциала общества, - в конце концов к упадку экономики и нарушению устойчивого развития общества. Кроме этого,

окружающая естественная среда является мощным фактором формирования здоровья человека, а только здоровое общество способно полноценно осуществлять природоохранную деятельность и сосуществовать с природой в равновесии и понимании.

В связи с вышеприведенным, для обоснования принципов и мер по улучшения здоровья городских жителей в эко кризисном регионе необходимо сначала установить приоритеты природоохранной деятельности и в дальнейшем именно на них направить усилие как государственных учреждений, так и всех заинтересованных организаций, и предприятий. Определение приоритетных региональных экологических проблем предусматривает исследование как ключевых антропогенных загрязнителей окружающей среды индустриально-городских агломераций, источников их образования и путей поступления в окружающую среду, так и особенностей влияния этих вредных веществ на здоровье население, установление его показателей, в наибольшей степени детерминированных экологическими факторами. Такое исследование было проведено в несколько этапов и состояло из сравнительного, корреляционного (рангового и множественного) и картографического анализов.

Как видно из табл. 4.8, сравнительный анализ зависимости показателей здоровья городского населения экокризисного региона от уровня антропогенного загрязнения окружающей среды показал, что первичная заболеваемость и смертность жителей 1-й группы городов (с максимальным уровнем загрязнения окружающей среды) достоверно ($p < 0,05$) выше, а рождаемость, напротив, достоверно ниже, чем в городах 2-й группы (с минимальным уровнем загрязнения окружающей среды). Особенное внимание обращает на себя расхождение в уровнях первичной заболеваемости - больше, чем в 1,6 раза. Необходимо отметить, что превышение допустимых норм загрязнения в первой группе городов значительно больше, чем во второй: по атмосферному воздуху - в 3,5 раз, по питьевой воде и почве - почти в 2,0 раза, по пищевым продуктам расхождение несущественное и недостоверное ($p > 0,05$). Таким образом, сравнительный анализ позволил предварительно установить, что в наибольшей степени негативные

тенденции в состоянии здоровья городских жителей Донбасса обусловлены излишне высоким уровнем техногенного загрязнения воздушного бассейна, почвы и питьевой воды. Этот анализ также определил, что показателями популяционного здоровья, наиболее детерминированными экологическими факторами, является первичная заболеваемость жителей Донбасса и несколько меньшей мерой рождаемость населения.

Таблица 4.8

Сравнительный анализ зависимости показателей здоровья городского населения экокризисного региона от уровня антропогенного загрязнения окружающей среды

Города в группах сравнения	Удельный вес анализов объектов окружающей среды с превышением гигиенических регламентов (%), $M \pm m$				Показатели популяционного здоровья (случаи на 1000 население), $M \pm m$		
	атмосферный воздух	питьевая вода	почва	продукты питания	первичная заболеваемость	смертность	рождаемость
1-группа - максимальный уровень загрязнения окружающей среды: города Мариуполь, Енакиев, Горловка, Макеевка, Константиновка	71,4 $\pm$ 5,3*	32,3 $\pm$ 6,2*	65,8 $\pm$ 7,2*	22,5 $\pm$ 2,2	7653,4 $\pm$ 495,1*	16,8 $\pm$ 0,2*	8,8 $\pm$ 0,1
2 группа - минимальный уровень загрязнения окружающей среды : города Артемовск, Славянск, Торез, Снежное, Шахтерск	20,3 $\pm$ 4,1	18,5 $\pm$ 2,1	31,4 $\pm$ 2,5	21,7 $\pm$ 2,5	4648,5 $\pm$ 348,2	15,5 $\pm$ 0,2	9,7 $\pm$ 0,2

Примечание: * - расхождение между 1 и 2 группами достоверное ($p < 0,05$)

Для более подробного изучения влияния окружающей среды на здоровье жителей городов экокризисного региона с целью определения приоритетных загрязнителей окружающей среды и экологически детерминированных классов болезней и демографических показателей был проведен ранговый корреляционный анализ (табл.4.9-4.10).

Результаты, приведенные в табл.4.9 и 4.10, свидетельствуют о том, что прямая корреляционная связь существует между частотой возникновения всех классов болезней, а также смертностью жителей городов Донбасса и уровнями антропогенного загрязнения окружающей среды. Это значит, что с повышением концентрации вредных веществ в воздушном бассейне, питьевой воде, почве и продуктах питания экокризисного региона закономерно и достоверно ($p < 0,05$) растет заболеваемость и смертность городского населения. При этом рождаемость его, напротив, уменьшается, о чем свидетельствует полученная обратная корреляционная связь (минусовые значения рангового коэффициента корреляции).

Из табл.4.10 видно, что среди всех антропогенных загрязнителей воздушного бассейна экокризисного региона сильнее влияет на здоровье население городов такие вредные вещества, как фенол (1-ое место), взвешанные вещества (2-ое место) 3,4-бензпирен (3-место). Значительная роль в этом процессе принадлежит также диоксидам азота и серы (4-5 места). Анализ показал, что из всех показателей популяционного здоровья, наиболее детерминированные техногенным загрязнением атмосферного воздуха смертность населения (1-ое ранговое место), частота возникновения болезней системы кровообращения (2-ое место), онкологическая заболеваемость (3-ое место), частота возникновения болезней органов дыхания (4-ое место), а также рождаемость населения (5-ое место).

Таблица 4.9

**Ранговая корреляционная зависимость заболеваемости и демографических показателей городского населения
Донбасса от уровня антропогенного загрязнения воздушного бассейна**

Классы болезней и демографические показатели	Значение коэффициента ранговой корреляции (r)																	
	Взвеша- нные веществ а	ранг	ок- сид угле рода	ранг	диок- сид серы	ранг	Диок -сид азота	ранг	серов одор од	ранг	3,4- бенз- пире н	ранг	амми ак	ранг	фе- нол	ранг	средни й рейтин- г болезне й	рейтин- говый ранг болезней
Болезни крови и кроветворных органов	+0,343	$\frac{9}{4}$	-	$\frac{5}{7}$	+0,405	$\frac{6}{3}$	+0,303	$\frac{9}{5}$	+0,452	$\frac{4}{2}$	+0,283	$\frac{10}{6}$	-	$\frac{7}{7}$	+0,512	$\frac{9}{1}$	7,4	10
Болезни эндокринной системы	+0,525	$\frac{6}{2}$	+0,308	$\frac{3}{7}$	+0,427	$\frac{4}{4}$	+0,312	$\frac{8}{6}$	+0,508	$\frac{2}{3}$	+0,321	$\frac{9}{5}$	-	$\frac{7}{7}$	+0,567	$\frac{7}{1}$	5,8	6
Болезни нервной системы	-	$\frac{10}{6}$	+0,242	$\frac{4}{5}$	+0,318	$\frac{7}{3}$	+0,259	$\frac{10}{4}$	+0,415	$\frac{6}{2}$	-	$\frac{11}{6}$	-	$\frac{7}{6}$	+0,476	$\frac{11}{1}$	8,3	11
Болезни органов дыхания	+0,891	$\frac{1}{1}$	+0,356	$\frac{1}{7}$	+0,564	$\frac{2}{2}$	+0,415	$\frac{7}{5}$	+0,363	$\frac{8}{6}$	+0,483	$\frac{5}{4}$	+0,338	$\frac{3}{8}$	+0,491	$\frac{10}{3}$	4,6	4
Болезни органов пищеварения	+0,386	$\frac{8}{3}$	-	$\frac{5}{8}$	+0,256	$\frac{9}{7}$	+0,529	$\frac{4}{2}$	+0,373	$\frac{7}{4}$	+0,372	$\frac{7}{5}$	+0,316	$\frac{5}{6}$	+0,554	$\frac{8}{1}$	6,6	7
Болезни костно-мышечной	-	$\frac{10}{6}$	-	$\frac{5}{5}$	+0,311	$\frac{8}{8}$	+0,285	$\frac{11}{11}$	+0,306	$\frac{10}{10}$	-	$\frac{11}{11}$	-	$\frac{7}{7}$	+0,429	$\frac{12}{12}$	9,3	12

системы		5		5		<u>2</u>		4		3		5		5		1		
Болезни мочеполовой системы	-	<u>10</u> 6	-	<u>5</u> 6	-	<u>10</u> 6	+0,524	<u>5</u> 2	+0,318	<u>9</u> 4	+0,422	<u>6</u> 3	+0,252	<u>6</u> 5	+0,569	<u>6</u> 1	7,2	9
Злокачественные новообразования	+0,672	<u>3</u> 3	-	<u>5</u> 6	-	<u>10</u> 6	+0,628	<u>1</u> 4	-	<u>11</u> 6	+0,914	<u>1</u> 1	+0,415	<u>1</u> 5	+0,758	<u>1</u> 2	4,1	3
Болезни системы кровообращения	+0,569	<u>4</u> 3	+0,34 7	<u>2</u> 7	+0,655	<u>1</u> 1	+0,557	<u>2</u> 4	+0,521	<u>1</u> 5	+0,365	<u>8</u> 6	+0,328	<u>4</u> 8	+0,629	<u>4</u> 2	3,3	2
Врожденные пороки развития	+0,451	<u>7</u> 3	-	<u>5</u> 4	-	<u>10</u> 4	-	<u>12</u> 4	-	<u>11</u> 4	+0,837	<u>2</u> 1	-	<u>7</u> 7	+0,722	<u>3</u> 2	7,1	8
Рождаемость	-0,544	<u>5</u> 3	-	<u>5</u> 7	-0,425	<u>5</u> 6	-0,523	<u>6</u> 4	-0,435	<u>5</u> 5	-0,577	<u>4</u> 2	-	<u>7</u> 7	+0,605	<u>5</u> 1	5,3	5
Смертность	+0,703	<u>2</u> 3	-	<u>5</u> 8	+0,506	<u>3</u> 5	+0,538	<u>3</u> 4	+0,504	<u>3</u> 6	+0,811	<u>3</u> 1	+0,363	<u>2</u> 7	+0,746	<u>2</u> 2	2,9	1
Средний рейтинг ксенобиотика	3,5		6,4		4,1		4,0		4,2		3,8		6,5		1,5			
Рейтинговый ранг ксенобиотика	2		7		5		4		6		3		8		1			

Примечание: «-» - отсутствие достоверной корреляционной связи ($p < 0,05$); в числителе - ранговое место показателя здоровья, в знаменателе - ранговое место ксенобиотика

Таблица 4.10

**Ранговая корреляционная зависимость заболеваемости и демографических показателей городского населения
Донбасса от уровня антропогенного загрязнения питьевой воды, почвы и пищевых продуктов**

Классы болезней и демографические показатели	Значение коэффициента ранговой корреляции (г)																			
	пест иы -ды	ранг	ниг рат ы	ранг	сви нец	ранг	кад мий	ранг	мед ь	ранг	цин к	ранг	ник ель	ранг	хро м	ранг	мар гане ц	ранг	сред ний рейт инг	рейт инг ов ый ранг боле зней
Болезни крови и кроветворных органов	+0,418	$\frac{8}{3}$	+0,503	$\frac{6}{1}$	+0,425	$\frac{11}{2}$	+0,396	$\frac{12}{4}$	+0,325	$\frac{8}{6}$	-	$\frac{7}{8}$	+0,319	$\frac{10}{7}$	+0,418	$\frac{12}{3}$	+0,375	$\frac{12}{5}$	9,6	11
Болезни эндокринной системы	+0,476	$\frac{6}{4}$	+0,541	$\frac{4}{1}$	+0,518	$\frac{8}{3}$	+0,472	$\frac{11}{5}$	-	$\frac{10}{8}$	+0,467	$\frac{1}{4}$	+0,362	$\frac{9}{7}$	+0,526	$\frac{9}{2}$	+0,418	$\frac{11}{6}$	7,7	9
Болезни нервной системы	+0,352	$\frac{11}{6}$	+0,278	$\frac{10}{8}$	+0,648	$\frac{1}{1}$	+0,548	$\frac{10}{3}$	+0,349	$\frac{6}{7}$	+0,218	$\frac{6}{9}$	+0,406	$\frac{7}{5}$	+0,572	$\frac{8}{2}$	+0,467	$\frac{10}{4}$	7,7	9
Болезни органов дыхания	-	$\frac{12}{7}$	-	$\frac{11}{7}$	+0,554	$\frac{6}{4}$	+0,705	$\frac{3}{1}$	-	$\frac{10}{7}$	+0,248	$\frac{5}{6}$	+0,469	$\frac{4}{5}$	+0,633	$\frac{6}{2}$	+0,618	$\frac{4}{3}$	6,8	6
Болезни органов пищеварения	+0,458	$\frac{7}{7}$	+0,824	$\frac{1}{1}$	+0,505	$\frac{9}{5}$	+0,733	$\frac{2}{2}$	+0,426	$\frac{1}{8}$	+0,303	$\frac{3}{9}$	+0,493	$\frac{2}{6}$	+0,682	$\frac{2}{4}$	+0,695	$\frac{1}{3}$	3,1	1
Болезни костно-мышечной системы	+0,515	$\frac{4}{5}$	+0,422	$\frac{8}{7}$	+0,619	$\frac{3}{4}$	+0,798	$\frac{1}{1}$	+0,373	$\frac{3}{8}$	+0,289	$\frac{4}{9}$	+0,486	$\frac{3}{6}$	+0,663	$\frac{4}{3}$	+0,684	$\frac{2}{2}$	3,6	2
Болезни мочеполовой системы	+0,487	$\frac{5}{4}$	+0,583	$\frac{3}{1}$	+0,342	$\frac{12}{6}$	+0,573	$\frac{9}{2}$	-0,224	$\frac{9}{8}$	-	$\frac{7}{9}$	+0,248	$\frac{12}{7}$	+0,448	$\frac{11}{5}$	+0,525	$\frac{8}{3}$	8,4	10
Злокачественные новообразования	+0,694	$\frac{1}{3}$	+0,705	$\frac{2}{2}$	+0,624	$\frac{2}{4}$	+0,609	$\frac{5}{6}$	-	$\frac{10}{8}$	-	$\frac{7}{8}$	+0,614	$\frac{1}{5}$	+0,719	$\frac{1}{1}$	+0,528	$\frac{7}{7}$	4,0	3
Болезни системы кровообращения	+0,386	$\frac{10}{7}$	+0,492	$\frac{7}{5}$	+0,537	$\frac{7}{3}$	+0,598	$\frac{6}{1}$	+0,419	$\frac{2}{6}$	-	$\frac{7}{9}$	+0,369	$\frac{8}{8}$	+0,525	$\frac{10}{4}$	+0,576	$\frac{5}{2}$	6,9	7
Врожденные пороки развития	+0,574	$\frac{2}{4}$	+0,377	$\frac{9}{6}$	+0,503	$\frac{10}{5}$	+0,648	$\frac{4}{2}$	+0,358	$\frac{4}{7}$	+0,352	$\frac{2}{8}$	+0,318	$\frac{11}{9}$	+0,676	$\frac{3}{1}$	+0,627	$\frac{3}{3}$	5,3	4
Рождаемость	+0,414	$\frac{9}{6}$	-	$\frac{11}{8}$	+0,609	$\frac{4}{2}$	-0,588	$\frac{7}{3}$	+0,351	$\frac{5}{7}$	-	$\frac{7}{8}$	-0,435	$\frac{6}{5}$	+0,644	$\frac{5}{1}$	+0,491	$\frac{9}{4}$	7,0	8
Смертность	+0,542	$\frac{3}{4}$	+0,521	$\frac{5}{6}$	+0,587	$\frac{5}{2}$	+0,579	$\frac{8}{3}$	+0,342	$\frac{7}{8}$	-	$\frac{7}{9}$	+0,468	$\frac{5}{7}$	+0,623	$\frac{7}{1}$	+0,538	$\frac{6}{5}$	5,9	5
Средний рейтинг ксенобиотика	5,0		4,4		3,4		2,8		7,3		8,0		6,4		2,4		3,9			
Рейтинговый ранг ксенобиотика	6		5		3		2		8		9		7		1		4			

Примечание: «-» - отсутствие достоверной корреляционной связи ($p < 0,05$); в числителе - ранговое место показателя здоровья, в знаменателе - ранговое место ксенобиотика

Анализируя данные, приведенные в табл. 4.10, необходимо констатировать, что среди ксенобиотиков - антропогенных загрязнителей питьевой воды, почвы и продуктов питания ведущую роль в формировании здоровья городского населения играют, в первую очередь, тяжелые металлы - хром (1-место), кадмий (2-ое место) и свинец (3-ое место). Достаточно большое значение в этом процессе принадлежит также нитратам (5-ое место) и пестицидам (6-ое место). Наиболее существенное загрязнение питьевой воды, почвы и пищевых продуктов влияет на повышение частоты возникновения среди жителей экокризисного региона болезней органов пищеварения (1-ое место), костно-мышечной системы (2-ое место), а также злокачественных новообразований (3-ое место). Сравнительно большое значение эти загрязнения имеют в формировании смертности населения городов (5-ое место) и относительно малое - рождаемости (8-ое место).

С целью исследования влияния на здоровье городского населения всего комплекса экологических факторов ранговый корреляционный анализ был дополнен множественным. Результаты этого анализа приведены в таблицах 4.11-4.13.

Таблица 4.11

Влияние антропогенного загрязнения разных объектов окружающей среды на заболеваемость городского населения Донбасса (по данным множественного корреляционно-регрессионного анализа %)

Статистические коэффициенты	Объекты окружающей среды, загрязненные ксенобиотиками			
	атмосферный воздух	питьевая вода	почва	продукты питания
КПК	+0,809	+0,768	+0,584	+0,723
Д, %	65,45	58,98	34,11	52,27
t	7,12	5,33	3,16	4,72
p	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
R	0,827			
Rmin	0,536 (p<0,005)			
Dr, %	68,39			
Уравнение регрессии	$y = 0,125x_1 + 0,146x_2 + 0,129x_3 + 0,141x_4$			
Fвир/F табл	3,28 (2,34)			
tβi	t1 = 5,71; t2 = 4,69; t3 = 4,37; t4 = 4,58			

Условные обозначения: КПК - коэффициент парциальной корреляции; Д - коэффициент детерминации; t - критерий достоверности Стьюдента; p - степень достоверности; R - коэффициент множественной корреляции; F - критерий Фишера.

Таблица 4.12

Влияние антропогенного загрязнения разных объектов окружающей среды на рождаемость городского населения Донбасса (по данным множественного корреляционно-регрессионного анализа %)

Статистические коэффициенты	Объекты окружающей среды, загрязненные ксенобиотиками			
	атмосферный воздух	питьевая вода	почва	продукты питания
КПК	-0,519	-0,465	-0,271	-0,417
Д, %	26,94	21,62	7,34	17,39
t	2,81	2,63	2,09	2,28
p	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05
R	0,526			
Rmin	0,491 (p<0,005)			
Dr,%	27,67			
Уравнение регрессии	$y = 0,078x_1 - 0,065x_2 - 0,031x_3 - 0,054x_4$			
Fвир/F табл	3,21 (2,26)			
tβi	t1 = 1,98; t2 = 2,19; t3 = 1,85; t4 = 2,08			

Условные обозначения: см. табл. 4.11

Таблица 4.13

Влияние антропогенного загрязнения разных объектов окружающей среды на смертность городского населения Донбасса (по данным множественного корреляционно-регрессионного анализа %)

Статистические коэффициенты	Объекты окружающей среды, загрязненные ксенобиотиками			
	атмосферный воздух	питьевая вода	почва	продукты питания
КПК	+0,722	+0,678	+0,523	+0,634
Д, %	52,13	45,97	27,35	40,19
t	4,24	3,45	2,84	3,39
p	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01
R	0,734			
Rmin	0,502 (p<0,005)			
Dr, %	53,88			
Уравнение регрессии	$y = 0,148x_1 + 0,131x_2 + 0,123x_3 + 0,129x_4$			
Fвир/F табл	3,17 (2,22)			
tβi	t1 = 4,62; t2 = 4,23; t3 = 3,98; t4 = 4,15			

Условные обозначения: см. табл. 4.11

Как видно из таблицы 4.11-4.13, наиболее экологически детерминированным показателем здоровья жителей городов Донбасса является заболеваемость. Ее территориальная вариабельность и повышение уровней на 68,39% обусловлены негативными последствиями чрезмерного антропогенного загрязнения окружающей среды. Несколько меньший, но все же очень весомый вклад принадлежит экологическим факторам в формировании смертности городского населения - 53,88%. Из всех показателей популяционного здоровья, рождаемость наименее детерминирована техногенным загрязнением окружающей среды ($Dr = 27,67\%$).

При анализе влияния отдельных объектов окружающей среды на здоровье городского населения экокризисного региона обращает на себя внимание то, что по всем его показателям первое место по значимости занимает загрязнение атмосферного воздуха (26,94 - 65,45%), второе место - химическое загрязнение питьевой воды (21,62-58,98%), третье место - употребление в еду продуктов питания, контаминированных антропогенными ксенобиотиками (17,39-52,27%) и на последнем месте, - техногенное загрязнение почвы (7,34-34,11%).

С целью дополнения данных, полученных при сравнительном и корреляционном анализе, для их дополнительной проверки и окончательного закрепления, а также для определения отдельных городов Донбасса, приоритетных в отношении остроты проблемы охраны окружающей среды, был проведен картографический анализ, результаты которого представлены на рис. 4.1-4.27.

Анализируя и сопоставляя между собой вышеприведенные картограммы, необходимо констатировать наличие плотной обратной связи между степенью загрязнения окружающей среды и уровнями заболеваемости и смертности населения экокризисного региона. Итак, обращает на себя внимание то, что частота возникновения абсолютно всех исследованных болезней, в том числе важнейших, которые занимают ведущие места не только по частоте возникновения, распространенностью, но и по тяжелым социально медицинским последствиям - инвалидностью и смертностью (это, в первую очередь, сердечно-сосудистые заболевания и злокачественные новообразования) наивысшая среди жителей именно тех городов Донбасса, где зарегистрированы максимальные ровные загрязнения всех компонентов окружающей среды - атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы и продуктов питания.



Рис. 4.1. Качество воздушного бассейна городов и сельских районов Донбасса (по удельному весу анализов атмосферного воздуха с превышением гигиенических регламентов)

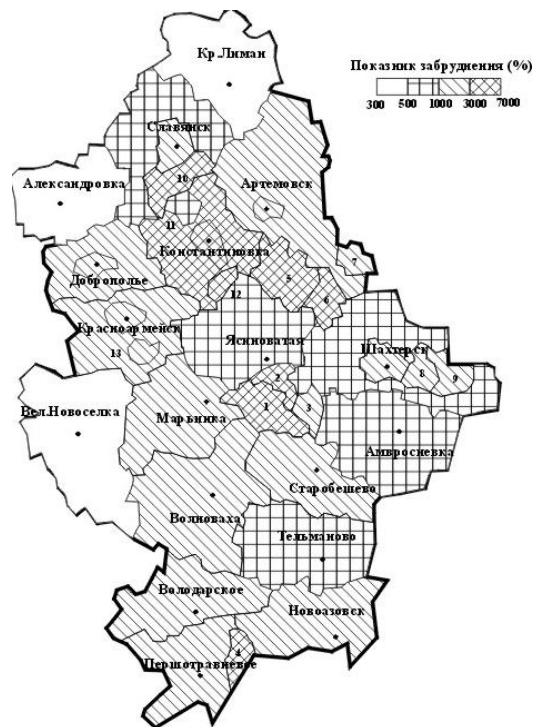


Рис. 4.2. Степень загрязнения атмосферного воздуха городов и сельских районов Донбасса смесью вредных веществ (взвешанные вещества, сернистый ангидрид, диоксид азота, 3,4-бензпирен оксид углерода, сероводород, фенол, аммиак)

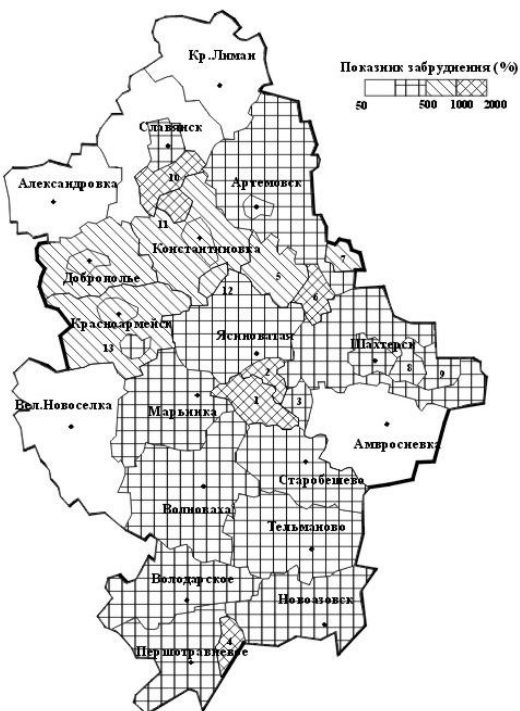


Рис.4.3. Степень загрязнения атмосферного воздуха городов и сельских районов Донецкой области 3,4-бензпиреном

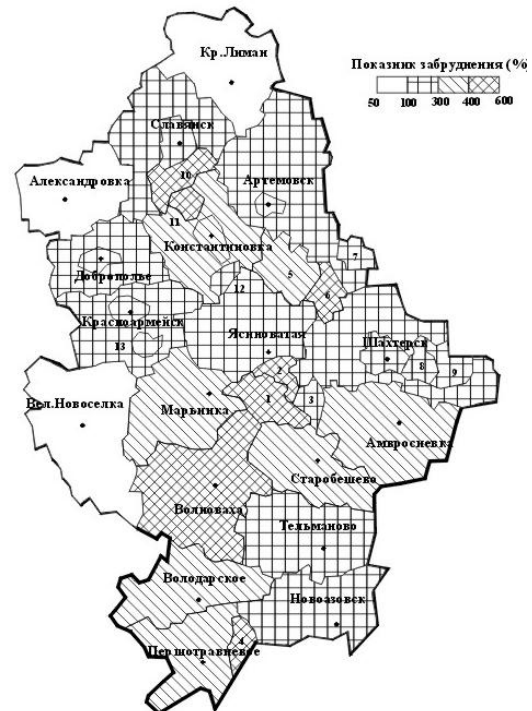


Рис. 4.4. Степень загрязнения атмосферного воздуха городов и сельских районов Донбасса взвешанными веществами



Рис. 4.5. Качество питьевой воды городов и районов Донбасса (по удельному весу анализов химического состава с превышением гигиенических нормативов, %)



Рис 4.6. Среднее содержимое хрома в питьевой воде городов и сельских районов Донбасса (мг/л)



Рис. 4.7. Среднее содержимое меди в питьевой воде городов и сельских районов Донбасса



Рис. 4.8. Среднее содержимое железа в питьевой воде городов и сельских районов Донбасса



Рис. 4.9. Загрязнение почвы городов и сельских районов Донецкой области (по удельному весу анализов с превышением гигиенических регламентов, %)



Рис. 4.10. Загрязнение почвы городов и сельских районов Донбасса (по удельному весу анализов с превышением гигиенических регламентов, %)

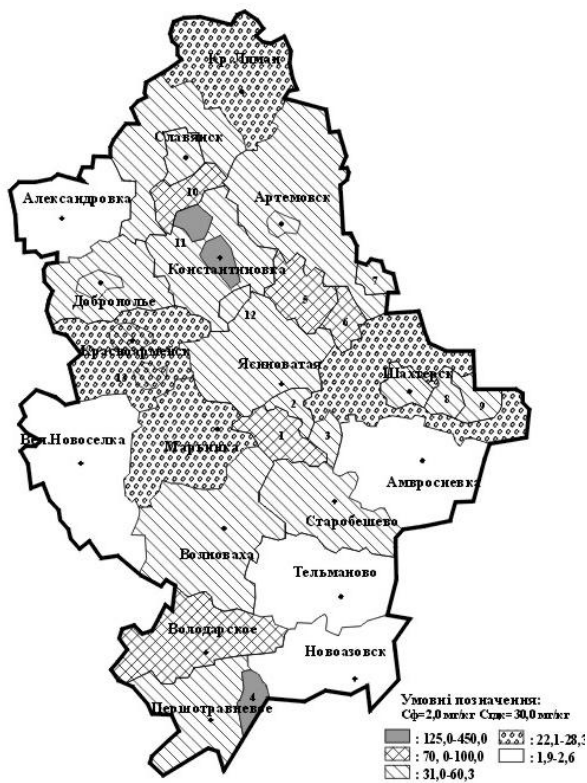


Рис. 4.11. Среднее содержание свинца в почве Донбасса (мг/кг)

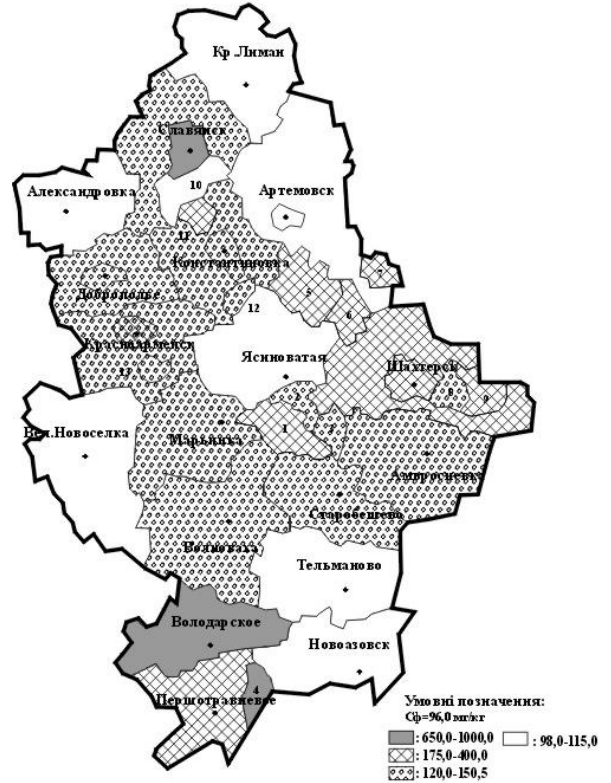


Рис. 4.12. Среднее содержание хрома в почве Донбасса (мг/кг)



Рис. 4.13. Загрязнение тяжелыми металлами пищевых продуктов, которые изготавливаются из местного сырья и потребляются населением городов и районов Донбасса (за удельным весом анализов с превышением гигиенических нормативов, %)



Рис. 4.14. Загрязнение пестицидами пищевых продуктов, которые изготавливаются из местного сырья и потребляются населением городов и районов Донецкой области (за удельным весом анализов с превышением гигиенических нормативов, %)



Рис. 4.15. Загрязнение нитратами пищевых продуктов, которые изготавливаются из местного сырья и потребляются населением городов и районов Донбасса (за удельным весом анализов с превышением гигиенических нормативов, %)



Рис. 4.16. Первичная онкологическая заболеваемость населения городов и районов Донбасса на злокачественные новообразования всех локализаций (стандартизованные показатели, случаи на 100 000 население)



Рис. 4.17. Первичная заболеваемость населения Донбасса на злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легких (среднепогодные стандартизованные показатели, случаи на 100000 населения)



Рис. 4.18. Первичная заболеваемость населения Донбасса на злокачественные новообразования желудка (среднепогодные стандартизованные показатели, случаи на 100000 населения)



Рис. 4.19. Первичная заболеваемость населения Донбасса на злокачественные новообразования прямой кишки (среднепогодные стандартизованные показатели, случаи на 100000 населения)



Рис. 4.20. Смертность населения Донецкой обл. от злокачественных новообразований всех локализаций (случаи на 100 000 населения)



Рис. 4.21. Частота возникновения болезней системы кровообращения среди населения Донбасса (стандартизованы показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.22. Смертность населения Донбасса от болезней системы кровообращения (стандартизованные показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.23. Частота возникновения гипертонической болезни среди населения Донбасса (стандартизованные показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.24. Частота возникновения инфаркта миокарда среди населения Донецкой области (стандартизованные показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.25. Частота возникновения стенокардии среди населения Донбасса (стандартизованные показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.26. Частота возникновения cerebrovascularных болезней среди населения Донбасса (стандартизованные показатели, случаи на 10 000 население)



Рис. 4.27. Частота возникновения инсультов среди населения Донбасса (стандартизованные показатели, случаи на 10000 население)

Территории со стойко высокими значениями показателей заболеваемости и смертности населения почти полностью совпадают с зонами, наиболее опасными в экологическом отношении: это города Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево. Именно эти административные единицы можно с полным основанием считать территориями, которые требуют особенного внимания не только природоохранных организаций всех уровней, но и непосредственного вмешательства органов государственного управления, - общегосударственных, региональных и местных. Определены также территории, относительно безопасные с точки зрения антропогенного загрязнения окружающей среды, которые могут использоваться в рекреационном отношении, заповедном деле - это Краснолиманский, Великоновоселовский, Тельмановский, Новоазовский сельские районы. Окружающая среда этих административных единиц может быть своеобразным эталоном качества окружающей среды для техногенного региона Донбасса, а на их территориях целесообразно проводить фоновый мониторинг по состоянию воздушного бассейна, водных ресурсов, почв, а также пищевых продуктов, которые производятся из местного сырья.

4.4 Выводы

Таким образом, подытоживая все вышеприведенное, можно сделать следующие выводы.

Особенностью формирования патологии городского населения экокризисного региона является доминирование в ее структуре болезней тех органов и систем, которые наиболее интенсивно контактируют с внешней средой, эндокринной, нервной, костно-мышечной, мочеполовой и сердечно-сосудистой систем, органов дыхания и пищеварения, а также новообразований. Удельный вес этих заболеваний представляет 68,9% в структуре частоты возникновения болезней, 76,8% в структуре их распространенности и 83,7% - в структуре смертности жителей Донбасса.

Сравнительный анализ показал, что расхождения в уровнях заболеваемости населения самых загрязненных промышленных городов экокризисного региона и жителей сельских районов с наивысшим качеством окружающей среды достигают 2,5-кратной величины. Ведущей закономерностью пространственного распределения большинства классов заболеваний в городской субпопуляции Донбасса является растущий тренд частоты их возникновения в направлении от экологически более благополучных территорий к менее благоприятным в этом отношении.

Демографическая ситуация в городах экокризисного региона является неблагоприятной и характеризуется переходом возрастной структуры населения к регрессивному типу (детей - 18,4% меньше, чем пожилых - 31,3%), который негативно влияет на процесс воссоздания популяции и состояние трудовых ресурсов, создает дополнительную основу для дальнейшего ухудшения общественного здоровья, в том числе стремительного повышения частоты возникновения болезней, их хронизации и смертности от них населения.

Современными закономерностями динамики основных демографических показателей в городах Донбасса является непрерывное снижение рождаемости с 1985 года до 2005 года, стремительное повышение смертности жителей в эти годы и, как следствие - отрицательный естественный прирост (уменьшение) численности населения экокризисного региона за 20-летний период почти на 700 000 жителей (13%).

По результатам сравнительного и рангового корреляционного анализов установлено, что наиболее экологически детерминированными показателями общественного здоровья являются смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований, а вредными химическими веществами, которые сильнее влияют на формирование здоровья, являются загрязнители атмосферного воздуха (фенол, 3,4-бензпирен, взвешанные вещества, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы - хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты).

Проведенный множественный корреляционный анализ позволил проранжировать основные объекты окружающей среды по степени их влияния на здоровье городского населения :

1-е место по значимости принадлежит атмосферному воздуху,

2-ое - питьевой воде,

3-е - продуктам питания, последнее, - почве.

По результатам картографического анализа определены города Донбасса, приоритетные в отношении экологического риска для здоровья населения, - Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево.

РАЗДЕЛ 5

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ И МЕР ПО ОХРАНЕ ГОРОДСКОЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ИНДУСТРИАЛИЗИРОВАННОГО РЕГИОНА

В предыдущих разделах (третьем и четвертом) была осуществлена попытка дать комплексную оценку состояния окружающей среды индустриально-городских агломераций Донецкой области, проанализировать здоровье городского населения и определить закономерности его формирования под воздействием экологических факторов. Констатируя низкое качество основных компонентов окружающей среды - воздушного бассейна, водных ресурсов, почв, а также наличие плотной связи между этими факторами и негативными тенденциями в общественном здоровье (стремительное повышение заболеваемости жителей экокризисного региона, депопуляция населения), можно с уверенностью утверждать о несовершенстве существующей системы охраны окружающей среды и здоровья городского населения Донецкой области.

Однако, мы считаем необходимым более тщательным образом изучить эффективность региональной природоохранной системы, сопоставляя в динамике мероприятия государственного регулирования и их результативность, которая оценивалась нами по показателям качества окружающей среды и состояния здоровья населения.

5.1 Оценка эффективности существующей системы охраны окружающей среды в Донбассе

Главным субъектом государственной природоохранной деятельности на региональном уровне является Государственное управление охраны окружающей естественной среды в Донецкой области. Эта организация имеет разветвленную систему региональных экоинспекций и осуществляет всеобъемлющую управленческую деятельность в природоохранной сфере. Основным инструментом

ее влияния на состояние окружающей среды является государственный контроль за соблюдением требований экологического законодательства со стороны промышленных предприятий, жилищно-коммунального хозяйства, других организаций и учреждений, которые используют в своей деятельности природные ресурсы и осуществляют техногенную нагрузку на окружающую среду. Важнейшие мероприятия этого контроля в динамике за 7-летний период (2005-2011гг.) отображены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

**Государственный контроль за соблюдением требований
природоохранного законодательства в Донецкой области в динамике за
период 2005 – 2011гг.**

Мероприятия	Годы						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Обследовано объектов всего	2134	2508	2723	2509	3742	3693	3219
в том числе комплексно	362	481	548	678	892	1142	1521
Проведено проверок	2952	3015	3998	4636	6141	6522	6388
Выявлено нарушений	2133	2518	2700	2174	2929	3275	3627
Привлечено к админ. ответственности, чел/грн	<u>1145</u> 86232	<u>1289</u> 102514	<u>1578</u> 122312	<u>1880</u> 152122	<u>2811</u> 218085	<u>3187</u> 261900	<u>3549</u> 257320
Наложено админ. взысканий, тыс. грн	120,4	134,2	123,8	152,1	218,1	261,9	257,3
Собрано штрафов, тыс. грн	54,2	68,3	72,0	104,6	165,1	204,7	209,9
Предъявлено исков, шт/грн	<u>163</u> 679523	<u>181</u> 756415	<u>222</u> 984398	<u>194</u> 1495218	<u>259</u> 6126762	<u>281</u> 17280960	<u>399</u> 9398890
Собрано исков, шт/грн	<u>92</u> 156603	<u>98</u> 171206	<u>103</u> 185295	<u>125</u> 203914	<u>141</u> 531306	<u>139</u> 8551320	<u>104</u> 2456800
Вынесено решений о приостановке производственной деятельности	9	15	11	29	78	125	87
Количество материалов о нарушениях, которые содержали признаки преступления, переданных в прокуратуру, из них:	7	10	9	18	26	46	39
- заведено уголовных дел относительно лиц, кол-во	1	3	-	4	9	18	11

Как видно из таблицы 5.1, абсолютно по всем количественным показателям административного механизма государственного экологического управления в Донецкой области наблюдается положительная динамика. Так, за исследованный период времени (2005 – 2011гг.) количество объектов, обследованных сотрудниками Государственного управления охраны окружающей естественной среды в Донецкой области и региональных экоинспекций, выросло с 2134 до 3219, то есть в 1,5 раза. При этом количество проведенных проверок увеличились в 2,2 раза, а число углубленных (комплексных) проверок повысилось еще более стремительнее - в 4,2 раза (с 362 до 1521). Наряду с этим, стоит заметить растущую формальную результативность таких административных мероприятий, ведь в сравнении с 2005 г., в 2011 г. во время вышеупомянутых проверок было выявлено в 1,7 раза больше нарушения, количество решений о приостановке производственной деятельности предприятий-нарушителей природоохранного законодательства выросло за этот же период с 9 до 87 (в 9,7 раза). Численность должностных лиц, работающих на таких предприятиях и привлеченных к административной ответственности, увеличилась за 7 лет в 3,0 раза и достигла в 2011 году 3549 работников. Также почти втрое (из 86 232 грн. до 257320 грн.) повысился экономический эквивалент этих мероприятий, в том числе за счет наложения административных взысканий (в 2,1 раза), взыскания штрафов (в 3,9 раза - с 54,2 тыс. грн. до 209,9 тыс. грн.) и исков (больше, чем в 1,5 раз - с 156 603 грн. до 245 800 грн. в 2011 г.). Кроме этого, существенно выросло количество выявленных нарушений экологического законодательства, которые содержали признаки преступления и материалы которых были переданы в прокуратуру, - с 7 в 2000 году до 39 в 2011 году (в 5,6 раза). Следует отметить также, что в 2011 году в 11,0 раза больше, чем в 2005 году, было возбуждено уголовных дел относительно должностных лиц - виновников нарушения природоохранного законодательства.

Кроме Государственного управления охраны окружающей естественной среды, природоохранную деятельность осуществляет Государственная санитарно-эпидемиологическая служба, которая объединяет областные, городские, районные

(в городах и сельских районах) и ведомственные санитарно-эпидемиологические станции (СЕС). В табл. 5.2 приведенные данные относительно динамики мероприятий административного влияния госсанэпидслужбы Донецкой области в период 2005-2011гг.

Таблица 5.2

**Мероприятия административного влияния, которые были применены
государственной санэпидслужбой Донецкой области к нарушителям
природоохранного и санитарного законодательства в динамике
за период 2005-2011гг.**

Мероприятия	Разделы работы госсанэпидслужбы	Количество мероприятий по годам						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Штрафы	Санитарный надзор по: водоснабжению	343	377	429	450	452	461	478
	охрана водоемов	367	338	383	341	375	392	398
	охрана атмосферного воздуха	266	265	276	329	344	352	361
	охрана почвы	1107	1089	1312	1406	1431	1454	1502
	коммунальные объекты	1252	1322	1362	766	1716	1743	1778
Вынесены постановления о приостановке эксплуатации объектов	Санитарный надзор по: водоснабжению	252	251	311	285	237	226	218
	охрана водоемов	100	78	115	96	97	93	82
	охрана атмосферного воздуха	45	50	66	58	74	62	34
	охрана почвы	194	204	181	171	180	161	147
	коммунальные объекты	556	881	693	424	861	432	398

Показатели, представленные в табл. 5.2, свидетельствуют о четкой тенденции к росту количества штрафов, наложенных на нарушителей природоохранного законодательства сотрудниками госсанэпидслужбы Донецкой области по всем разделам их работы, - санитарному надзору за водоснабжением (в 1,4 раза), охраной водоемов (на 8,4%), охраной атмосферного воздуха (в 1,4 раза), охраной почвы (в 1,4 раза), коммунальными объектами (на 42,0%).

Более действенными, на наш взгляд, являются такие мероприятия административного влияния, как приостановки эксплуатации объектов - мощных источников техногенного загрязнения окружающей среды. Эти мероприятия являются эффективнее потому, что размер штрафов за нарушение санитарного законодательства крайне мал. Но, к сожалению, динамика их количества, в отличие от динамики штрафов, негативная абсолютно по всем разделам работы госсанэпидслужбы Донецкой области. Так, за период 2005-2011гг. количество вынесенных постановлений о приостановке эксплуатации объектов, представляющих угрозу для окружающей среды и здоровья населения, уменьшилась в отрасли санитарного надзора: за водоснабжением на 15.6%, за охраной водоемов - на 22.0%, за охраной атмосферного воздуха - на 32.4%, за охраной почвы - на 32.0%, за коммунальными объектами - на 39.7%.

Обязательной и решающей предпосылкой эффективного осуществления природоохранных мероприятий, особенно в экокризисном регионе СНГ - Донецкой области - является их своевременное и достаточное финансирование. Динамика и структура государственного финансирования природоохранных мероприятий приведена в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Динамика финансирования природоохранных мероприятий за счет средств Государственного, Донецкого областного и местных фондов охраны окружающей естественной среды в период 2005-2011гг.

Год	Фактические поступления, тыс.грн.			
	Всего	Государственный фонд	Областной фонд	Местные фонды
2005	21100,3	7485,4	6716,2	6898,7
2006	52403,1	18557,3	24993,5	8852,3
2007	47942,8	16397,2	21538,5	10007,1
2008	79667,4	23900,2	39833,7	15933,5
2009	84974,7	25519,1	42709,6	16746,0
2010	158643,0	95185,8	45326,6	18130,6
2011	181868,0	118214,2	45467,0	18186,8

Анализируя показатели, приведенные в табл.5.3, необходимо констатировать, что за исследованный период времени общий объем экологического финансирования в Донецкой области увеличился очень существенно - больше, чем в восемь раз. Однако, разные фонды сделали неодинаковый взнос в этот процесс. Так, самый существенный рост финансирования природоохранной деятельности приходится на государственный фонд (в 15.8 раза) и гораздо меньше - на областной (в 6.8 раза) и местные фонды (в 2.6 раза). Такая разнотемповая динамика привела к кардинальному изменению областной структуры экологического финансирования. Если в 2005 г. удельный вес каждого из проанализированных источников финансирования была приблизительно одинаковой (соответственно 35.5%, 31.8% и 32.7%), то в 2006 г. подавляющее большинство средств приходится уже на государственный фонд (65%), а областной и местные фонды играют значительно более скромную роль (25% и 10% соответственно).

Кроме общего анализа экологического финансирования, необходимо рассмотреть среднегодовые текущие расходы областного фонда на охрану отдельных объектов окружающей среды и конкретные направления природоохранной деятельности (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Среднегодовые расходы средств областного природоохранного фонда по направлениям их использования в 2005-2011гг. (%)

Направления использования средств областного природоохранного фонда	Удельный вес отдельного направления (%)
- на охрану и рациональное использование водных ресурсов	37,59
- на рациональное использование и хранение отходов производства и бытовых отходов	23,83
- на охрану атмосферного воздуха	25,77
- на мониторинг и управление в отрасли охраны окружающей природной среды	1,08
- на науку, информацию и образование, привлечение общественности к природоохранной деятельности	0,59
- на обеспечение естественно-заповедного фонда	11,04
- на охрану от другого загрязнения окружающей среды	0,1
Всего	100,0

Как видно из таблицы 5.4, основное использование средств областного фонда охраны окружающей природной среды осуществлялось в направлениях охраны и рационального использования водных ресурсов, охраны атмосферного воздуха и рационального использования и хранения отходов производства и бытовых отходов (в совокупности 87,2%). При этом обращает на себя внимание слишком малый удельный вес расходов на мониторинг и управление в отрасли охраны окружающей среды, а также на научно-информативное обеспечение природоохранной деятельности (вместе лишь 1,7%).

Очень важно оценить динамику строительства природоохранных объектов в экокризисном регионе (табл. 5.5).

Таблица 5.5

Состояние строительства природоохранных объектов в Донецкой области в динамике за период 2008-2011гг.

Вид деятельности	Годы											
	2008			2009			2010			2011		
	план	факт	%	план	факт	%	план	факт	%	план	факт	%
Капитальные вложения на строительство природоохранных объектов (тыс.грн)	152801,8	126966,0	83,1	154801,2	120545,9	77,9	378692,7	336804,4	88,9	740769,3	284612,2	38,4

Данные, приведенные в табл. 5.5, показывают, что за период с 2008 по 2011г. плановые показатели капитальных вложений на строительство природоохранных объектов в Донецкой области повысились в 4.8 раза, тогда как фактически на эти потребности в 2011г. пришло лишь в 2.2 раза больше средства, чем в 2008г. Такое положение сложилось, в первую очередь, за счет постоянного невыполнения объемов освоения средств. При этом наихудшее положение сложилось в 2011г. (освоено лишь 38.4% капитальных вложений на строительство природоохранных объектов).

Все вышеприведенные мероприятия административно-юридического и финансово-экономического регулирования природоохранной деятельности, подавляющее большинство которых имеют позитивную динамику роста и

улучшения, должны в совокупности существенно повысить качество окружающей среды городов одного из наиболее неблагоприятных в экологическом отношении регионов СНГ - Донецкой области. Для подтверждения этого предположения, а также с целью определения эффективности исследованных природоохранных мероприятий была изученная динамика антропогенного загрязнения основных объектов окружающей среды и показателей общественного здоровья городского населения Донецкого региона (табл. 5.6-5.11).

Таблица 5.6

**Загрязнение воздушного бассейна Донецкой области
в динамике за период 2005-2011гг.**

Год	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (тыс.тонн)			Удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышением ПДК (%)
	общие выбросы	выбросы от стационарных источников	выбросы от передвижных источников	
2005	1795,2	1589,9	205,3	12,7
2006	1796,8	1588,7	208,1	12,6
2007	1792,5	1580,7	211,9	12,8
2008	1791,8	1576,8	215,0	12,4
2009	1835,4	1598,3	237,1	12,3
2010	1863,0	1638,1	224,8	11,8
2011	1893,7	1659,7	234,0	11,0

Анализ данных, приведенных в табл. 5.6, показывает, что, несмотря на определенные усилия уполномоченных организаций, учреждений и ведомств, качество воздушного бассейна подавляющего большинства населенных пунктов Донецкой области не только не улучшилось, но и существенно ухудшилось за последние семь лет. Так, объемы выбросов вредных веществ в атмосферу увеличились за период 2005-2011гг. на 5.5%, в том числе от стационарных источников (промышленные предприятия, другие организации и учреждения) - на 4.4% и значительно большее от передвижных (автотранспорт и др.) - на 14%.

Невзирая на определенную стабилизацию в целом по области такого показателя, как удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышением ПДК (на уровне 11.0-12.8%), ситуация в самых развитых в промышленном отношении городах остается очень напряженной. Наиболее высокие уровни техногенного загрязнения воздушного бассейна на протяжении последних 7-10 лет стойко отмечались в городах Мариуполь, Константиновка, Енакиево, Горловка, Макеевка, Краматорск, Красноармейск, Донецк, где удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышением ПДК по некоторым ксенобиотикам колебалась от 23.5% до 69.0%.

Почти аналогичные закономерности установлены и в отношении к динамике антропогенного загрязнения водной среды экокризисного региона (табл.5.7).

Таблица 5.7

**Загрязнение водной среды Донецкой области в динамике
за период 2005-2011гг.**

Годы	Использование воды в разных системах водопользования (млн.м ³)			Выброс загрязняющих веществ в поверхностные водоемы (тыс.тонн)	Удельный вес анализов питьевой воды с превышением ПДК по химическим показателям
	возвратное	повторно-последовательное	безвозвратное		
2005	8132,7	272,4	314,3	1237,4	11,7
2006	8067,5	270,3	352,4	1296,5	7,9
2007	8013,1	263,2	382,6	1327,0	8,3
2008	8025,3	255,6	393,2	1318,6	9,3
2009	7079,4	251,0	318,9	1288,4	8,2
2010	7517,2	227,2	393,7	1788,8	10,4
2011	7839,5	179,2	394,8	1364,9	11,5

Из табл.5.7 можно увидеть, что за последние семь лет выброс загрязняющих веществ в поверхностные водоемы области увеличилось на 10.3%. При этом удельный вес анализов питьевой воды, которые не отвечают гигиеническим

требованиям по химическим показателям, стабилизировался в целом по городам области на уровне 11,5-11,7 %.

Хорошо известно, что вода относится к исчерпывающим природным ресурсам и требует исключительно осторожного экономного использования. Особенно это актуально для Донецкой области, которая, с одной стороны, является мощнейшим потребителем водных ресурсов на нужды промышленности, сельского хозяйства и ЖКХ, а с другой - относится к наиболее засушливым, вододефицитным регионам СНГ. Водообеспеченность местным естественным речным стоком на одного жителя области в 6.0 разы меньше, чем в среднем по СНГ.

В связи с этим, приобретает очень большую актуальность проблема экономии воды, прежде всего пресной, на Донбассе. Однако, анализ данных, приведенных в табл. 5.7, свидетельствует о недостаточной эффективности мероприятий относительно сохранения высокоценных водных ресурсов. Так, за период 2005-2011гг. использования воды в наиболее экономных и перспективных системах водопользования (возвратной и повторно-последовательной) значительно сократилось (соответственно на 3.7% и 52.0%). В то же время существенно выросло безвозвратное использование воды (на 25.6%), которое относится к устаревшим, хищным способам эксплуатации водных ресурсов, приводит к их загрязнению и существенному снижению качества.

На протяжении исследуемого периода времени значительные финансовые средства и разнообразные административные мероприятия были применены органами государственного управления для охраны почв Донецкой области от техногенного загрязнения. Однако, они оказались недостаточными для обеспечения надлежащего качества этого важного компонента окружающей среды (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Загрязнение почв Донецкой области в динамике за период 2005-2011гг.

Год	Удельный вес анализов почвы с превышением ПДК (%)		Наличие нарушенных, оработанных земель и их рекультивация (тыс.Га)			Удельный вес мест складирования отходов, которые не удовлетворяют санитарным нормам (%)
	по бактериологическим показателям	По химическим показателям	нарушено	отработано	рекультивировано	
2005	19,1	29,6	163,4	121,5	189,7	39,5
2006	20,1	26,3	175,1	132,0	122,3	37,2
2007	20,3	30,7	378,2	369,1	161,5	38,2
2008	25,5	23,6	220,4	150,4	417,2	37,2
2009	21,8	20,2	207,3	458,3	201,4	36,4
2010	21,0	18,4	312,0	571,2	276,4	37,2
2011	20,5	23,1	280,3	203,2	223,6	37,5

Из табл.5.8 видно, что за 2005-2011гг. удельный вес анализов почвы с превышением ПДК по химическим показателям стабилизировался на достаточно высоком уровне (23.1-29.6%), с тенденцией к росту, а по бактериологическим показателям - вырос на 7.3%. Наряду с этим, значительно увеличилась площадь земель, выведенных из хозяйственного оборота и не пригодных к любому использованию: нарушенных - на 71.5%, отработанных - на 67.2%. Выросла и площадь рекультивированных земель, но не так существенно - на 17.8%. К тому же, площади нарушенных и отработанных земель больше, чем в 2.0 раза превышают площадь рекультивированных, что свидетельствует о растущих масштабах деградации земельного фонда Донецкой области. Об этом также красноречиво свидетельствует ежегодное увеличение площади земли, занятой под складирование разнообразных отходов, которая приближается к 2% территории региона. Общее количество этих отходов достигает 4 млрд. тонн, который представляет больше 30% от всего их количества в СНГ. К сожалению, природоохранные мероприятия относительно оптимизации обращения с высокотоксичными и опасными отходами пока что не достигли своей цели -

удельный вес мест их складирования, которые не удовлетворяют санитарным нормам, почти не уменьшился и остается недопустимо высоким - 37.5% - 39.5%. Это, безусловно, представляет очень большую опасность для жизни и здоровья населения.

Важными мероприятиями улучшения экологической ситуации в регионе, особенно в крупных промышленных городах, является лесовосстановление, лесоразведение, создание защитных лесонасаждений и озеленение городских населенных пунктов. Динамика этих показателей представлена в табл. 5.9.

Таблица 5.9

Динамика лесовосстановления, лесоразведения, создания защитных лесонасаждений и озеленения населенных пунктов за период 2005-2011гг.

Годы	Создание (Га)			Проведение (Га)	
	новых зеленых насаждений	защитных лесонасаждений на непригодных для с/х землях	полезаст-ных лесных полос	ландшафтной реконструкции насаждений	ухода за насаждениями
2005	31,6	209,8	12,5	209,7	6054,2
2006	29,8	168,0	10,0	214,5	5137,6
2007	23,4	236,0	3,0	193,8	4524,2
2008	32,5	90,0	0,0	21,6	2509,1
2009	23,9	116,7	0,0	63,8	2960,3
2010	92,3	37,0	0,0	99,8	2182,0
2011	146,2	11,6	0,0	31,4	1919,7

Анализируя данные табл. 5.9, необходимо констатировать, что за исследованный временной период состоялось существенное улучшение работы по озеленению и лесоразведению в Донецкой области. С 2005г. по 2011г. ежегодное создание новых зеленых насаждений увеличилось в 4.6 раза, причем в основном оно осуществлялось в крупных промышленных городах. Однако, эта деятельность не была доведена до логического завершения, потому что за этот же период значительно уменьшилось проведение ландшафтной реконструкции насаждений (в 6.7 раза) и ухода за зелеными насаждениями (в 3.2 раза). В такой ситуации трудно говорить о долгосрочной эффективности лесовосстановительных

мероприятий, особенно в таком засушливом, вододефицитном регионе с континентальным климатом, как Донецкая область. Кроме этого, за период с 2005 г. по 2011 г. практически прекратилось создание защитных лесонасаждений на землях, непригодных для сельского хозяйства, и полезащитных лесных полос (уменьшение соответственно в 18.0 и 12.5 раза, причем в последнем случае стоит говорить о полном прекращении такой деятельности). Такое положение является очень опасным с точки зрения повышения риска образования пылевых буревалов и эрозии плодородных почв.

В четвертом разделе данной работы было доказано, что экологические факторы очень мощно влияют на здоровье население. Именно поэтому необходимо оценивать эффективность природоохранных мероприятий не только по динамике состояния компонентов окружающей среды, но и по динамике показателей популяционного здоровья (табл. 5.10 - 5.11).

Таблица 5.10

Динамика демографических показателей в популяции Донецкой области за период с 2005 г. по 2011 г.

Год	Численность населения (тыс.жителей)	Естественное движение населения		
		рождаемость	смертность	естественный прирост
2005	4923,3	6,1	17,0	-10,9
2006	4864,2	6,1	16,5	-10,4
2007	4805,1	6,5	17,1	-10,6
2008	4748,3	7,0	17,3	-10,3
2009	4696,4	7,6	17,5	-9,9
2010	4647,4	7,7	18,0	-10,3
2011	4580,5	8,5	17,7	-9,2

Анализируя данные, приведенные в табл. 5.10, можно сделать вывод о том, что на протяжении исследуемого периода времени происходило снижение численности населения Донецкой области, в том числе городского, с 2005 г. по 2011 г. популяция экокризисного региона уменьшилась на 342.8 тыс. человек (то

есть среднегодовое уменьшение представляло почти 60 тыс. человек). Прогрессирующая депопуляция была предопределена преобладанием показателя смертности над показателем рождаемости населения. При этом обращает на себя внимание то, что отрицательный прирост населения Донбасса обусловлен главным образом ростом смертности жителей (на 4.1%), тогда как рождаемость населения в последние годы имела тенденцию к увеличению (на 39.3%).

Кроме демографических критериев, очень чувствительными к действию негативных факторов окружающей среды являются показатели заболеваемости населения (табл. 5.11).

Таблица 5.11

Частота возникновения заболеваний и их распространенность среди городского населения Донецкой области в динамике за период с 2005 г. по 2011 г. (случаи на 10 тыс. населения)

Годы	Все заболевания		Болезни системы кровообращения		Болезни органов дыхания		Болезни органов пищеварения		Новообразования	
	Заболеваемость	Распространенность	Заболеваемость	Распространенность	Заболеваемость	Распространенность	Заболеваемость	Распространенность	Заболеваемость	Распространенность
2005	6728,6	15375,8	451,3	3881,8	2938,4	3490,0	235,7	1424,6	78,3	348,4
2006	6645,3	15523,1	475,2	4103,7	2853,8	3376,2	239,6	1492,5	77,2	352,3
2007	6573,2	15876,2	496,3	4426,5	2746,3	3212,5	241,5	1563,0	73,1	363,5
2008	6489,7	16035,4	509,1	4673,4	2602,5	3078,3	243,8	1591,2	74,3	374,2
2009	6249,8	16379,4	538,7	4829,9	2486,3	3094,8	247,5	1651,6	79,9	385,7
2010	6356,9	16782,1	549,7	5039,3	2562,1	3175,0	245,9	1700,0	81,1	399,4
2011	6892,1	17235,2	576,4	5387,2	2778,4	3453,6	289,1	1769,2	97,7	427,6

Как видно из табл. 5.11, частота возникновения всех заболеваний среди городских жителей экокризисного региона выросла с 2005 г. по 2011 г. на 2.4%, а их распространенность - на 12.1%. Однако, темпы прироста отдельных классов болезней существенно различались. Так, наивысший прирост зафиксирован по патологии тех органов и систем, которые наиболее плотно контактируют с внешней средой, - болезней системы кровообращения (частота возникновения

выросла на 27.7%, распространенность - на 38.8%), органов пищеварения (частота возникновения повысилась на 22.7%, распространенность - на 24.2%), а также новообразований (частота возникновения выросла на 24.8%, распространенность - на 22.7%). В то же время частота возникновения и распространенность заболеваний органов дыхания незначительно снизилась (соответственно на 5.7% и 1.1%). Это, вероятно, обусловлено хронодинамическими особенностями эпидемического процесса острых респираторных вирусных инфекций, а ни в коем случае не уменьшением негативного влияния техногенного загрязнения окружающей среды на здоровье население.

Таким образом, подытоживая все выше изложено, необходимо констатировать, что существующая система охраны окружающей естественной среды в городах экокризисного региона СНГ - Донецкой области являются недостаточно эффективными. Об этом бесспорно свидетельствует тот факт, что при формальном увеличении всех количественных показателей административного механизма экологического управления, до настоящего времени не удастся полностью стабилизировать или по крайней мере уверенно контролировать экологическую ситуацию в городах региона. Невзирая на выполненные в соответствии с утвержденными планами и программами разнообразные природоохранные мероприятия, длится рост антропогенного прессинга на все компоненты окружающей среды: воздушный бассейн, водные ресурсы, почвы, растительный и животный мир. Ухудшение состояния окружающей среды негативно влияет на здоровье городских жителей экокризисного региона, о чем свидетельствует прогрессирующая депопуляция населения, стремительное повышение частоты возникновения тяжелых болезней и их распространенности среди населения городов Донецкой области. В связи с этим, не вызывает сомнения необходимость существенного усовершенствования системы охраны городской окружающей среды данной территории СНГ на основе определения приоритетных региональных экологических проблем, внешних факторов риска и территорий повышенной экологической опасности.

5.2 Определение приоритетных природоохранных проблем, внешних факторов риска и территорий повышенной экологической опасности

Анализируя данные, приведенные в разделах 3 и 4, можно с уверенностью утверждать, что самой приоритетной проблемой охраны окружающей среды в индустриально-городских агломерациях Донецкой области является химическая опасность, связанная с чрезмерным загрязнением окружающей среды антропогенными ксенобиотиками. В целом, 30.6% территории региона, на которой проживает 64.5% население области, необходимо отнести к зоне потенциального техногенного химического поражения.

В общей проблеме химического загрязнения ведущее место положено состоянию воздушного бассейна, потому что этот компонент окружающей среды является всеобъемлющим, самым распространенным и главное - безальтернативным для населения, которое может регулировать и ограничивать потребление питьевой воды и продуктов питания, которые не отвечают гигиеническим стандартам, но не может отказаться от дыхания атмосферным воздухом, даже когда в нем содержатся очень большие количества вредных ксенобиотиков.

Ситуация с интенсивным техногенным загрязнением воздушного бассейна городов Донецкой области складывалась в процессе становления и развития многоотраслевой промышленности и жилищно-коммунального хозяйства в течение прошлых десятилетий. При проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов экологическому аспекту уделялось очень незначительное внимание, невзирая на то, что концентрация промышленности в Донецкой области является наиболее высокой не только в СНГ, но и в Европе.

Анализ, проведенный в разделе 3, показал, что основными антропогенными источниками загрязнения атмосферного воздуха в городах экокризисного региона в течение многих лет остаются предприятия черной металлургии, добычи и обогащения каменного угля, производства кокса, а также тепловые

электростанции. На вышеуказанные отрасли экономики приходится больше 80% всех выбросов вредных веществ в воздушный бассейн Донецкой области. В структуре выброшенных предприятиями области загрязняющих веществ преобладают: зависшие вещества (химически активная многокомпонентная пыль), диоксиды азота и серы, оксид углерода и полициклические ароматические углеводороды. Учитывая неодинаковую токсичность ксенобиотиков и разный уровень превышения их атмосферными концентрациями гигиенических нормативов, необходимо констатировать, что ведущими загрязнителями воздушного бассейна городов экокризисного региона, которые оказывают сильнейшее влияние на экосистемы и здоровье населения, являются 3,4 бензпирен, диоксиды азота и серы, зависшие вещества (химически активная многокомпонентная пыль) и фенол.

Картографический анализ позволил определить территории Донецкой области, население которых в наибольшей мере страдает от антропогенного загрязнения воздушного бассейна - это крупные индустриальные города с преимуществом в структуре промышленности черной металлургии, коксохимии, добычи и обогащения угля, теплоэнергетики и машиностроения: города Донецк, Мариуполь, Макеевка, Енакиево, Горловка, Краматорск, Константиновка, Дзержинск, Дружковка, Доброполье и Дебальцево.

Невзирая на то, что проблема техногенного загрязнения атмосферного воздуха является одной из острейших в региональной экологической политике, некоторые промышленные предприятия не всегда обращают должное внимание на улучшения данного положения. Особенно это касается мощнейшего источника загрязнения воздушного бассейна Донецкой области - черной металлургии (примерно 45% всех выбросов). Предприятиями этой отрасли на протяжении длительного времени и доныне нарушаются требования ст. 10 Закона СНГ "Об охране атмосферного воздуха" относительно принятия мер из уменьшения объемов выбросов загрязняющих веществ, обеспечения непрерывной эффективной работы и поддержания в исправном состоянии сооружений,

оборудования и аппаратуры для очистки газов, осуществления контроля за количеством и составом выбросов и тому подобное.

Так, в металлургическом комплексе области продолжает эксплуатацию оборудование, которое не отвечает современным требованиям относительно обеспечения установленных законодательством нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Длится эксплуатация 28 мартеновских печей. На 13 из них сооружения по очистке пыли работают неэффективно, а 15 печей вовсе не имеют очистных сооружений (из них на ОАО "ММК Азовсталь" (г. Мариуполь) - 9 мартеновских печей и на ОАО "ДМЗ" (г. Донецк) - 6 печей). Следует отметить, что на ОАО "ММК Азовсталь", в соответствии с "Программой оздоровления окружающей среды города Мариуполь", выведены из эксплуатации 3 мартеновские печи, но отсутствует решение относительно перспективы вывода из эксплуатации 9 мартеновских печей.

Очистка выбросов мартеновского производства от пыли частично решена на ЗАО "Макеевский МК" (г. Макеевка) и ОАО "ММК им. Ильича" (г. Мариуполь). Наряду с этим, следует отметить, что ОАО "ММК им. Ильича" в течение последних 4-х годов не выполняет свои обязанности относительно реконструкции электрофильтров мартеновских печей № 1 и № 2.

В мартеновском производстве остро стоит проблема уменьшения выбросов оксидов азота, но очистка выбросов данного производства от оксидов азота на предприятиях Донецкой области не осуществляется.

Остается острой проблема уменьшения выбросов доменных печей, а именно построение сооружений по очистке выбросов литейных дворов, межконусного пространства, подбункерных помещений и скиповых ям на металлургических предприятиях. Эти очень важные вопросы частично решаются на ОАО "ММК Азовсталь" и ЗАО "Донецксталь-МЗ" (г. Донецк): на первом из них очистными сооружениями оборудованы три доменные печи (50%), а на втором предприятии - две доменные печи (100%). Вовсе не решены эти вопросы на Енакиевском и Макеевском металлургических комбинатах. На ОАО "ММК им. Ильича" не

осуществляются мероприятия относительно аспирации выбросов литейных дворов с очисткой от пыли в электрофильтрах.

На предприятиях черной металлургии и коксохимии не решаются в полной мере вопроса относительно использования доменного, коксового и конвертерных газов. Полное использование этих газов способствует экономии других видов топлива, которое обеспечивает дополнительное уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Производство агломерата является наиболее проблемным с точки зрения загрязнения атмосферного воздуха пылью, оксидом углерода и диоксидом серы (г.г. Мариуполь, Енакиево), при этом почти на всех таких предприятиях имеет место превышение проектного значения производства агломерата.

На большинстве коксохимических предприятий технический уровень агрегатов находится в неудовлетворительном состоянии. Коксовые батареи при сроках эксплуатации 20 годы находятся в работе по 30-40 годы и больше. На некоторых производствах ситуация еще более сложна. Да, на Донецком коксохимическом заводе степень износа всех коксовых батарей складывается 30-50%; на Енакиевском коксохимзаводе батареи эксплуатируются больше 30 лет; на Мариупольском коксохимическом заводе только 4 батареи новые, а другие работают 40-45 годы; на Ясиноватском заводе из 4-х действующих батарей - три новые, а одна имеет степень износа к 90%.

На ни одном из коксохимических заводов Донецкой области не осуществляется глубокая очистка коксового газа от сероводорода в то время, когда атмосферные выбросы этого ксенобиотика очень значительны и постоянно увеличиваются. Наряду с этим, на коксохимических предприятиях в городах Макеевка и Енакиево отделения сероочистки коксового газа вообще выведены из эксплуатации из-за их плохого технического состояния.

Согласно "Программе перспективного развития предприятий металлургического комплекса Донецкой области до 2020 года" планируется существенное увеличение объемов производства коксохимической продукции, которая несомненно приведет к значительному повышению выбросов опасных

химических веществ в воздушный бассейн экокризисного региона. Анализ показателей удельных атмосферных выбросов ксенобиотиков от коксохимических предприятий показал, что наибольшие удельные выбросы имеет Енакиевский коксохимический завод, а именно - 0.011т выбросов/т кокса, что почти в три раза превышает соответствующие значения для ЗАО "Донецккокс" и ОАО "ММК Азовсталь". Такое положение объясняется отсутствием на коксохимзаводе в г. Енакиево ряды важных технических сооружений и технологических процессов: установки беспыльной выдачи кокса, биохимустановки, цеху сероочистки коксового газа, гидроинспекции на коксовых батареях, закрытого цикла охлаждения коксового газа.

Таким образом, вышеприведенное дает возможность уверенно утверждать, что важнейшими мероприятиями, выполнение которых обеспечит существенное снижение атмосферных выбросов от металлургических и коксохимических предприятий, являются выведения из эксплуатации морально и физически устаревших технологических агрегатов.

Почти аналогичные экологические проблемы существуют и в такой важной отрасли народного хозяйства, как производство и распределение электроэнергии. Да, все тепловые электростанции, которые расположены на территории Донецкой области (Зуевка, Старобешево, Славянска, Курахова, Угледгорска, Мироновка), построенные и введены в эксплуатацию более 25 годы тому (до 1983 года). На сегодняшний день в теплоэнергетике экокризисного региона через моральное старение и физический износ газоочистного оборудования на ТЭС в воздушный бассейн выбрасывают значительные объемы пыли, а отсутствие оборудования для очистки дымовых газов от оксидов серы и азота приводит к существенному загрязнению окружающей среды этими вредными веществами.

С целью создания базы для технического усовершенствования оборудования тепловых электростанций в период до 2020 года, о чем идет речь в Государственной Программе, необходимо уже сегодня организовать испытание экологически чистых технологий сжигания угля, апробацию новых эффективных средств очистки дымовых газов от ксенобиотиков, учитывая уже действующие

отечественные и зарубежные технологии. При этом в первую очередь необходимая реконструкция оборудования на Старобешевской, Кураховской и Зуевской ТЭС.

Доныне остается острой в СНГ проблема породных отвалов как мощных источников техногенного загрязнения воздушного бассейна городов экокризисного региона. Да, на территории Донецкой области расположено больше 500 породных отвалов (терриконов) угольных шахт и обогатительных фабрик, в том числе 196 тех, которые горят. Под отвалами занято 5000 гектар, что представляет 0.2% от общей территории региона. Из терриконов в атмосферный воздух выбрасывается ежегодно больше чем 65 тыс.т вредных химических веществ, или близко 4.0% всего их количества.

Необходимо отметить, что слишком медленное выполнение мероприятий относительно охраны воздушного бассейна городов Донецкой области от антропогенного загрязнения, предусмотренной Государственной Программой, в первую очередь связанное с недостаточным финансированием их за счет предприятий - загрязнителей окружающей природной среды.

Рядом с химическим загрязнением атмосферного воздуха, очень важную роль в формировании качества окружающей среды играет состояние водных ресурсов. Основой водного хозяйства являются ресурсы поверхностных и подземных вод. Их рациональное использование и охрана от загрязнения и истощения регулируются законодательными и нормативными актами, которые объединены в систему водного законодательства и обуславливают управление водными ресурсами как единственным механизмом. Особенное значение проблема рационального использования и охраны водных ресурсов имеет в условиях маловодной Донецкой области. Водообеспеченность местным естественным речным стоком на одного жителя данного экокризисного региона в 5-6 разы меньше, чем в среднем по СНГ. При этом объем сточных вод, которые смахивают в водоемы области, превышает

1.6 млрд. м³ на год (первое место в СНГ), а больше 40% этого объема представляют недостаточно очищены, загрязненные воды, качество которых не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

Основными проблемами антропогенного загрязнения водных ресурсов в индустриально-городских агломерациях Донецкой области следующие.

1. Абсолютное большинство рек экокризисного региона отнесено к категории грязных и очень грязных. Причина этого заключается как в поступлении в водные объекты загрязненных сточных вод промышленных производств, ливневых вод из территории городов, предприятий и сельскохозяйственных угодий, а также в значительной многолетней аккумуляции вредных веществ в донных отложениях.

2. В воде практически всех рек, водохранилищ и подземных водоисточников области, которые используются для хозяйственно-питьевого водопотребления городского населения, имеет место очень высокая концентрация солей. Это связано, с одной стороны, с естественными причинами (особенности геологического строения недр, засушливый климат), а также с сбросом к ним высокоминерализованных шахтно-рудничных вод, с которыми к водоисточникам попадает ежегодно больше 1 млн т разных солей и других опасных ксенобиотиков.

3. В целом в городах Донецкой области сложилось напряженное положение с очисткой хозяйственных сточных вод. Из-за отсутствия достаточного финансирования постоянно переносятся сроки введения в эксплуатацию мощностей очистных сооружений, которые реконструируются во многих населенных местах экокризисного региона (города Комсомольск, Новый Мир, Билозерское, Ясиноватая и др.).

4. Общим следствием небрежного ведения хозяйства в промышленности, сельском и коммунальном хозяйствах экокризисного региона, а также нерационального и хищного использования водных ресурсов есть принудительное использование для хозяйственно-питьевых потребностей населения большинства городов Донецкой области излишне минерализованной

жесткой воды со значительным количеством сульфатов и хлоридов, которое содержит железо, кальций, марганец, свинец, медь, никель, хром, стронций, титан, бериллий, цирконий и барий в концентрациях, которые превышают установленные нормативы.

5. Проблема качественной питьевой воды остро стоит в крупных промышленных городах Донецкой области, где расположены многочисленные предприятия черной металлургии, химической и коксохимической промышленности, добычи и обогащения угля, энергетики, жилищно-коммунального хозяйства (города Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Константиновка, Красноармейск, Шахтерск).

Кроме крайне загрязненных воздушного и водного бассейнов, города Донецкой области отмечаются очень высоким уровнем антропогенной контаминации земельных ресурсов и почв. Главные проблемы охраны окружающей природной среды в этом направлении нижеприведены.

1. Одной из острейших экологических проблем в городах Донецкой области есть проблема обращения с отходами. Накопленные в больших объемах (свыше 4 млрд. т) промышленные отходы оказывают на окружающую среду мощное техногенное влияние. Площадь земель, занятых отходами, приближается к 2% территории области. До этого привела, в первую очередь, наибольшая в стране концентрация предприятий химической, коксохимической, угледобывающей, металлургической, машиностроительной промышленности, которые отмечаются максимальными объемами образования и накопления токсичных отходов (30% от общеукраинского объема токсичных отходов).

В Донецкой области есть территории, приоритетные за данной проблемой. К ним, в первую очередь, относятся населенные места, где на сквозняке многих десятилетий ежегодно образуются и накапливаются наибольшие объемы промышленных отходов, которые содержат вредные химические вещества (тяжелые металлы, органические соединения, нефтепродукты, и ин). Стабильно максимальные количества токсичных отходов ежегодно образуются в городах Макеевке (378 тыс. т), Мариуполе (приблизительно 153 тыс. т), Донецке (94 тыс. т),

Константиновке (18 тыс. т), Артемовске (13 тыс. т).

2. В городах экокризисного региона происходит масштабное комплексное антропогенное загрязнение всех компонентов окружающей среды, среди которых конечной цепью накопления вредных веществ, которые приходят из атмосферных выбросов, сбросов сточных вод, свалок отходов, есть почва. Почвы населенных мест Донецкой области загрязнены свинцом, магнием, хромом, цинком, никелем, оловом, молибденом, бериллием, висмутом, титаном, литием и марганцем в концентрациях, которые превышают установленные регламенты. Самыми приоритетными за остротой данной проблемы населенными местами экокризисного региона есть города Горловка, Енакиево и Константиновка, где степень техногенного загрязнения почвы недопустимо высока и чрезвычайно опасна для здоровья населения.

3. Очень важным экологическим последствием антропогенного загрязнения почвы является переход из него вредных химических веществ к сельскохозяйственной продукции (как растительного, так и животного происхождения). Среди всех территорий Донецкой области наиболее актуальной эта проблема является для городов Макеевки, Енакиево и Горловки. Жители этих населенных мест вынуждены употреблять в еду продукты питания, уровень загрязнения которых тяжелыми металлами, нитратами, пестицидами и минеральными удобрениями значительно превышает гигиенический норматив.

Кроме проблем с загрязнением окружающей среды и деградацией природных ресурсов, в городах экокризисного региона существуют существенные недостатки в отрасли мониторинга окружающей среды, который является ключевой составляющей государственной природоохранной деятельности. Основные из этих недостатков представлены ниже:

1. Разъединенность служб наблюдения и распространенность информации по субъектам системы экологического мониторинга и по многочисленным организациям - природопотребителям (последние имеют, как правило, на порядок больше данных, чем государственные органы), что приводит к использованию лишь незначительной части имеющейся информации.

2. Методическая несовместимость ведомственных служб наблюдения, которая приводит к тому, что даны, полученные разными организациями, чаще всего несовместимые и не могут быть использованные совместно.

3. Недостаточная объективность информации, дублирования работ, проведенных разными субъектами, низкое обеспечение современными контрольно-измерительными приборами и слабый уровень автоматизации процессов получения, обработки, хранения и восприятия информации, которая обуславливает недостаточную эффективность мониторинга ведомственных служб.

4. Недостаточная пространственно-временная возможность существующей сети наблюдений по состоянию окружающей среды, которая приводит к возможности бесконтрольных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в неконтролируемых пунктах или в течение периодов между измерениями.

5. Отсутствие надлежащего метрологического обеспечения экологического мониторинга.

6. Недостаточное развитие комплексных оценок состояния экосистем.

7. Отсутствие алгоритмов поддержки принятия природоохранных решений.

8. Нерешенные проблемы создания единственного нормативно-правового и организационно-методического обеспечения экологического мониторинга, совместимости его метрологического, технического, информационного и программного обслуживания.

Важной проблемой охраны окружающей природной среды в городах Донецкой области является ее недостаточное научное обеспечение, в том числе со стороны государственных учреждений, министерств и ведомств. Несмотря на то, что научный потенциал данного региона - один из мощнейших в СНГ (в области насчитывается 6 институтов НАН СНГ, 17 высших учебных заведений, больше 100 отраслевых научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических заведений, где работает свыше 26 тысяч ученых, что составляет больше 15% от общей численности трудовых ресурсов региона), эффективность его использования в природоохранной отрасли пока, что не может считаться полностью удовлетворительной. За последние 15 лет количество научных

разработок, научно-исследовательских трудов по экологической тематике сократились почти вдвое, особенно это касается фундаментальных работ. Острейшими экологическими проблемами, научная обеспеченность которых значительно отстает от европейского и мирового уровней, остаются, как и в предыдущие годы, разработка новых прогрессивных, эффективных технологий (ресурсо- и энергосберегающих), нематериалоемких, безотходных и др.), особенно в ключевых отраслях промышленности экокризисного региона - угольно-энергетической, химико-металлургической, машиностроительной, строительной. Очень важной проблемой для окружающей среды индустриально-городских агломераций Донецкой области, актуальность которой непрестанно растет, является срочная разработка новых способов использования промышленных отходов и вторичных ресурсов.

Небрежное ведение хозяйства человека разрушает биосферу, наносит неисправимый вред фауне и флоре, всем естественным комплексам. Но более жестоко такая недальновидная деятельность общества отражается на нем самом деле прежде всего - на самом ценном сокровище человека - на ее здоровье. В связи с этим, не вызывает ни одного сомнения, что главной природоохранной проблемой государства, особенно в условиях экологического кризиса, есть проблема растущего негативного влияния загрязненной окружающей среды на общественное здоровье.

Вредное действие техногенных ксенобиотиков на здоровье человека настолько сложная и многоплановая, а ее последствия настолько масштабные и катастрофические, что данную проблему для ее решения необходимо разделить на несколько важных составляющих и направить усилие государственных органов именно на их решение.

1. Мощное неблагоприятное влияние загрязненной окружающей среды на здоровье население городов экокризисного региона сформировал ведущую особенность патологии жителей, а именно доминирование в ее структуре болезней тех органов и систем, которые интенсивнее всего контактируют с внешней средой: эндокринной, нервной, костно-мышечной, мочеполовой и

сердечно-сосудистой систем, органов дыхания и пищеварения, а также новообразований. Удельный вес этих заболеваний, которые отмечаются тяжелым ходом, тяжелыми последствиями и высокой летальностью в структуре заболеваемости и смертности городского населения Донецкой области колеблется от 68,9% к 83,7%.

2. Одним из последствий чрезмерного антропопрессинга на окружающую природную среду есть стремительное ухудшение демографической ситуации в городской субпопуляции: переход возрастной структуры населения к регрессивному типу, отрицательный естественный прирост (уменьшение численности жителей), что привело в итоге за последние двадцать лет до невосстановимых потерь 700 000 жители (13% от количества населения региона).

3. Наиболее экологически детерминированными показателями общественного здоровья городского населения являются смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований, а вредными химическими веществами, которые сильно влияют на здоровье население, являются загрязнители атмосферного воздуха (фенол, зависшие вещества, 3,4 бензпирен, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы - хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты). В целом, основные объекты окружающей среды за степенью их влияния на здоровье городского населения распределяются таким образом: первое место за значимостью положено воздушному бассейну, второе - питьевой воде, третье - продуктам питания и последнее - почве.

4. Территориями повышенной экологической опасности для здоровья населения Донецкой области являются, крупные промышленные города с многоотраслевой индустрией, в структуре которой доминируют отрасли со значительным количеством выбросов вредных химических веществ в окружающую среду - Мариуполя, Константиновки, Горловки, Енакиево, Дружковки, Дебальцево.

5.3. Принципы и меры относительно усовершенствования охраны окружающей среды в городах экокризисного региона

Как было доказано в разделе 5.1, существующая система охраны окружающей среды в одном из неблагоприятных в экологическом отношении регионе - Донбасса - являются недостаточно эффективными и на сегодняшний день неспособную защитить окружающую природную среду и, в том числе, уникальные природные комплексы, от растущего антропогенного прессинга. С другой стороны, она неспособна предотвратить вредное влияние многочисленных техногенных загрязнителей окружающей среды на здоровье человека. Таким образом, не вызывает ни одного сомнения неотложная потребность в усовершенствовании природоохранной деятельности в Донбассе, конечной целью которой должно быть создание эффективной и надежной системы экологической безопасности.

В последнее время в законодательной, политической, природоохранной и другой деятельности в большинстве развитых стран мира приобретает приоритетность экологическая безопасность, которая, с одной стороны, является составной частью национальной безопасности, а с другой - выходит за ее пределы как феномен глобальной и даже геокосмической безопасности [4,10,109]. Главным, на наш взгляд, здесь есть то, что понятия безопасности и сбалансированного развития являют собой взаимосвязанную систему. Сама безопасность ассоциируется с надежностью системы.

Поскольку Украина является унитарным государством, абсолютный приоритет в разработке и реализации концепции экологической безопасности и природоохранной деятельности, как в целом в стране, так и в отдельных ее регионах принадлежит Президенту Украины, а также общегосударственным законодательным (Верховная Рада) и исполнительным (Кабинет Министров) органам власти. Результаты проведенных исследований, изложенные в разделах 3,4 и 5, доказали, что все ветви власти, как на наивысшем - общегосударственном, так и на региональном (областном) и местном (города, сельские районы,

отдельные населенные пункты) уровнях для достижения постоянной экологической безопасности должны придерживаться следующих общих принципов экологического управления:

- признания экологической безопасности как приоритетной составляющей национальной безопасности и стратегии гармонизации жизнедеятельности и сбалансированного развития;

- признания экологической безопасности как приоритетной составляющей национальной экологической политики, экологической политики регионов, местных органов власти, корпораций и предприятий;

- безопасность организационно определенной системы управления, которая содержит функции управления экологической безопасностью адекватно влиянию на окружающую природную среду, здоровье населения;

- введение экологических ограничений и научно-обоснованных нормативов на экологически безопасное ведение хозяйства и инвестиционную деятельность, обеспечение действенности механизма ответственности за их несоблюдение и нарушение;

- разработка простых и надежных индикаторов и целевых параметров, которые обеспечивают эффективность оценки экологической безопасности в общей системе индикаторов сбалансированного развития;

- системное законодательное, нормативно-правовое, организационное, научное, кадровое и информационное обеспечение деятельности, направленной на усиление экологической безопасности;

- создание системы программно-целевого управления безопасным удалением твердых отходов и очистки сточных вод, удалением радиоактивных и других опасных отходов, использованием токсичных химических веществ, в том числе предотвращение незаконного международного оборота токсичных и опасных продуктов;

- обеспечение программно-целевого экологически безопасного управления использованием биотехнологий;

- создание общегосударственной и региональной информационных баз управления экологической безопасностью и оценки рисков возникновения экологически опасных ситуаций;

- обеспечение свободного доступа к полной и достоверной экологической информации, своевременное предупреждение населения об экологической опасности;

- гарантирование экологической безопасности объектов повышенной опасности путем ввода комплексной системы экологического контроля, мониторинга, аудита и страхования рисков возникновения опасных ситуаций;

- обязательность полной и своевременной компенсации нанесенного вреда со стороны виновника возникновения экологической опасности, жёсткая и повсеместная реализация принципа «загрязнитель платит»;

- замена экологически опасных моделей производства, технологий на принципиально новые, эффективные и безопасные в экологическом отношении;

- экологизация всех функций управления и структурной, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности.

Кроме сформулированных выше общих принципов усовершенствования управления природоохранной деятельностью, очень важным, по нашему мнению, есть научное обоснование и дальнейшая разработка законодательных основ и принципов ее административно-правового регулирования, особенно в экологически опасных регионах, таких, как Донбасс.

Необходимо отметить, что законодательные основы и функции обеспечения экологической безопасности определены законом Украины «Об охране окружающей природной среды»; Основными направлениями государственной политики в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности; Концепцией национальной безопасности Украины.

По закону Украины «Об охране окружающей природной среды», экологическая безопасность - это такое состояние окружающей среды, при

котором обеспечивается предотвращение ухудшения экологического состояния и возникновения опасности для здоровья людей.

Проведенные нами исследования показали, что основные направления государственной политики в отрасли природоохранной деятельности должны быть существенно дополнены и должны включать следующие ведущие принципы экологической безопасности, особенно для эко кризисных регионов:

- проведение экологического аудита кризисных территорий СНГ, в том числе Донбасса, включающего определение контрольных уровней загрязнения территорий, которые являются нормами на ближайшие 3-5 лет, и возможность их реального достижения; первоочередное проведение экологического аудита в высоко индустриализированных районах и городах;

- осуществление перестройки техногенной среды, технического переоснащения производственного комплекса, особенно горно-металлургического, машиностроительного, энергетического на основе внедрения новейших научных достижений, энерго- и ресурсосберегающих технологий, безотходных и экологически безопасных технологических процессов, применения восстанавливаемых источников энергии, решения проблем обезвреживания и использования всех видов отходов;

- налаживание эффективного экологического контроля за научно-исследовательскими работами по созданию объектов искусственного происхождения, их проектированием, построением и функционированием для управления техногенными нагрузками, рациональным использованием природных ресурсов и размещением производительных сил;

- проведение классификации и ранжировка регионов и территорий СНГ по уровню техногенно-экологических нагрузок, создание карт техногенно-экологических нагрузок;

- разработка методологии определения степени экологического риска для окружающей среды, обусловленной техногенными объектами;

- проведение комплексных исследований для создания системы моделей мониторингового контроля за объектами наблюдений в промышленности, энергетике, строительстве, транспорте и сельском хозяйстве;

- комплексная очистка атмосферных выбросов и сточных вод с одновременной утилизацией изъятых продуктов и дальнейшей их переработкой, и обезвреживанием;

- разработка и осуществление научных программ создания высокоэффективных систем комплексной переработки отходов и очистки газовых выбросов и сточных вод;

- осуществление программ по выведению из эксплуатации производств с экологически несовершенными технологиями во всем технологическом цикле;

- разработка и внедрение систем предохранительного технологического мониторинга окружающей природной среды на объектах с повышенным экологическим риском;

- разработка и внедрение технологических процессов и оборудования для использования энергетического потенциала шахтного метана;

- разработка и внедрение технологических схем очистки и использования высокоминерализованных шахтных вод;

- разработка и внедрение экологически безопасных способов консервирования угольных шахт.

В разделе 5.2 было отмечено, что самой приоритетной проблемой охраны городской окружающей среды экокризисного региона - Донбасса - является химическая опасность, обусловленная чрезмерным и все растущим техногенным загрязнением всех компонентов окружающей среды вредными химическими веществами. Это наносит серьезный вред здоровью людей, генофонда нации, а также окружающей естественной среде и приводит к уменьшению биомногообразия. Следовательно, сначала на общегосударственном, а потом и на региональном уровне необходимо создать целевую систему эффективного управления токсичными химическими веществами.

Основными элементами экологически обоснованного использования химических веществ должны быть такие:

- надлежащее законодательство;
- сбор и распространение информации;
- возможность для оценки и интерпретации степени опасности;
- реализация политики, направленной на снижение степени химической опасности;
- возможность для применения и обеспечения соблюдения установленных норм;
- возможность для восстановления зараженных районов и реабилитации пораженных лиц;
- эффективные программы экологической учебы;
- способность реагировать на чрезвычайные ситуации.

Цель деятельности в этой программной отрасли заключается в том, чтобы устранить неприемлемые или необоснованные риски и, руководствуясь рассуждениями эколого-экономической целесообразности, уменьшить опасность, создаваемую химическими веществами, путем применения комплексного подхода, который содержит широкий перечень возможных мероприятий относительно снижения степени химической опасности.

Природоохранная деятельность в городах экокризисного региона должна базироваться на следующих научно обоснованных общих принципах химической безопасности:

- законодательное принятие на общегосударственном уровне экологической политики, которая основывается на признанных принципах ответственности производителей, а также на подходе, который обеспечивает принятие мер относительно предостережения и предотвращения техногенного загрязнения и внедрения контроля за использованием химических веществ в течение всего их жизненного цикла, то есть государственного регулирования обращения с химическими веществами в течение их производства, торговли, транспортировки, использования и удаления;

- проведение согласованных на государственном уровне мероприятий для уменьшения опасностей, связанных с токсичными химическими веществами, учитывая весь жизненный цикл этих веществ, в том числе мероприятий как регламентирующего, так и не регламентирующего характера, в частности пропаганды использования более экологически чистых продуктов и технологий, заключения кадастров выбросов; маркировка продуктов; установление ограничений на использование; экономических стимулов; постепенного прекращения использования или запрета химических веществ, которые являются токсичными и создают угрозу для окружающей среды и здоровья человека;

- принятия государственной политики и мероприятий регламентирующего и не регламентирующего характера для выявления и сведения к минимуму влияния токсичных химических веществ на основе их замещения менее токсичными и в конечном итоге постепенного прекращения использования химических веществ, которые создают необоснованную, или такую, что невозможно ликвидировать, угрозу для окружающей среды и здоровья человека;

- разработка национальной политики и создание необходимого регулировочного механизма предотвращения техногенных аварий, обеспечения готовности и реагирования, в частности с помощью планирования землепользования, системы разрешений и требований относительно представления информации об авариях;

- содействие созданию и укреплению национальных центров борьбы с отравлениями для обеспечения быстрого и адекватного диагностирования и лечения отравлений у жителей пострадавших от химического поражения территорий;

- снижение чрезмерной зависимости сельского хозяйства, особенно в эко кризисных регионах, от использования агрохимикатов на основе внедрения альтернативных методов ведения агрокультуры, комплексной борьбы с вредителями и повышения плодородия почв;

- суровое требование от производителей, импортеров и других сторон, которые имеют дело с токсичными химическими веществами, разработки

процедуры применения мероприятий в чрезвычайных ситуациях и подготовки плана мероприятий относительно ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций для принятия на промышленных площадках и за их пределами;

- государственное содействие всем мероприятиям, которые способны обнаруживать, оценивать, снижать и возводить к минимуму или полностью нейтрализовать действие опасных химических веществ с помощью экологически безопасных методов.

В разделе 4 было доказано, что чрезмерное техногенное химическое загрязнение городской окружающей среды в эко кризисном регионе - Донбасса - очень негативно отражается на состоянии здоровья населения и, как следствие, - на его трудовом потенциале и экономической активности. В то же время известно, что на Донецкую область приходится пятая часть всей промышленности и почти половина экспорта и валового внутреннего продукта нашего государства. Именно поэтому одной из самых приоритетных общегосударственных проблем в настоящее время есть снижение социально-экономических потерь общества от антропогенного загрязнения окружающей природной среды, особенно в Донецко-Приднепровском регионе. Для решения этой проблемы мы считаем необходимым реализовать на государственном уровне следующий комплекс научно-обоснованных мер.

1. Создание государственного кадастра предприятий, производств, процессов и видов деятельности человека, которые загрязняют окружающую среду вредными химическими веществами.

2. Разработка и осуществление программы по охране и оздоровлению окружающей природной среды (атмосферный воздух, водные ресурсы, почва, флора и фауна).

3. Усовершенствование существующих и создание новых законов и правовых норм, которые обеспечивают юридическое регулирование использования природных ресурсов в хозяйственной деятельности.

4. Создание единой государственной компьютеризованной научно-информационной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей

природной среды и состояния здоровья населения на основе взаимодействия учреждений, организаций и структурных подразделений Министерства охраны окружающей природной среды СНГ (департаменты, региональные департаменты и госуправления, в том числе гидрометеорологическая служба), Государственного комитета природных ресурсов, Министерства здравоохранения (главные управления здравоохранения при областных госадминистрациях, санитарно-эпидемиологические станции, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, специализированные научные центры), других министерств и ведомств, ведомственных лабораторий и подразделений по охране труда и экологии промышленных предприятий.

5. Оптимизация природопользования и контроль за ним с целью уменьшения образования токсичных отходов производства, их эвакуация в специально приспособленные хранилища.

6. Государственная регламентация и регистрация всех потенциально опасных химических веществ, присутствующих в окружающей природной среде, создание и ведение государственного реестра таких веществ.

7. Научно-практическая деятельность по регламентированию вредных веществ в окружающей среде и организме человека: обновление и усовершенствование предыдущих, создание новых гигиенических нормативов химических соединений.

8. Широкомасштабные эколого-географические исследования, направленные на изучение пространственных и временных закономерностей распределения химических загрязнителей окружающей среды в разных регионах СНГ и особенностей их влияния на здоровье населения. Осуществление научного картографирования показателей контаминации объектов окружающей среды вредными веществами, а также уровней заболеваемости жителей этих территорий и демографических показателей.

9. Усовершенствования форм и методов работы государственной санитарно-эпидемиологической службы, а также деятельности региональных департаментов

и госуправлений Министерства охраны окружающей природной среды СНГ в отрасли охраны окружающей среды.

Вышеприведенный комплекс мер по улучшению экологической ситуации на общегосударственном уровне является базовым и должен быть существенно дополнен при его использовании в регионах экологического неблагополучия, в том числе в городах Донбасса. Особое внимание при этом должно быть уделено усовершенствованию природоохранной деятельности в отрасли химической безопасности, потому что само химическое загрязнение окружающей среды является самой актуальной экологической проблемой в данном регионе.

Очень существенным, негативным отличием производственной деятельности в эко кризисном регионе является то, что использование окружающей природной среды, особенно таких ее компонентов, как атмосферный воздух, вода и почва, происходит фактически без должного жесткого государственного экономико-правового регламентирования, так что можно с уверенностью говорить о практически безоплатного использования исчерпывающих природных ресурсов.

Подобный хищный характер использования окружающей среды порождает среди производителей товаров и услуг экономическую безответственность, которая приводит к чрезмерной интенсификации потребления природных ресурсов и, как закономерное следствие, - к постоянно растущему антропогенному загрязнению окружающей среды. Следует отметить также, что экономико-правовое регулирование природопользования выступает одновременно и как средство предотвращения техногенного загрязнения, и как фундаментальное средство оздоровления окружающей природной среды.

Отсюда первый принцип усовершенствования государственной системы охраны окружающей среды городов экокризисного региона - усовершенствование экономико-правового регулирования использования природных ресурсов.

Этот принцип предусматривает разработку экономико-правовых мероприятий по следующим ключевым направлениям:

- законодательное введение юридической и экономической ответственности администрации городов, предприятий, учреждений и заведений, юридических и физических лиц по загрязнению окружающей среды;

- установление дифференцированной платы за использование воздушного бассейна, водных и земельных ресурсов, флоры и фауны;

- разработка механизма экономического стимулирования пользователей природных ресурсов относительно финансирования ими природоохранных мероприятий;

- разработка и принятие специального закона Украины относительно возобновления нарушенной окружающей среды в эко кризисных регионах.

Для усовершенствования и повышения эффективности действующего организационно-экономического механизма обеспечения охраны окружающей природной среды городов Донбасса, а также рационального природопользования необходимо осуществить следующие законодательные, нормативно-методические, экономические и организационные мероприятия:

- с целью существенного увеличения поступлений финансовых средств к экологическим фондам активизировать взаимодействие государственных органов местного самоуправления, статистики, налоговых служб, региональных департаментов и госуправлений Минприроды Украины по вопросам формирования и расширения перечней плательщиков налогов к фондам охраны окружающей природной среды;

- юридически вернуть обязательность ежегодной лимитации выбросов, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и применение 5-ти кратного размера сбора за сверхлимитные выбросы в атмосферный воздух, который был отменен постановлением Кабинета Министров Украины за № 1779 от 21.12.2001;

- направить средства предприятий-загрязнителей окружающей среды в соответствующие фонды охраны окружающей природной среды по месту загрязнения, а не по месту их регистрации;

- предусмотреть законом обязательное обращение предприятий к территориальным органам Минприроды Украины и обязательную постановку их на государственный учет на стадии регистрации;

- обновить и существенно усовершенствовать устаревшую (в 1995 году утверждено) методику расчета убытков за аварийные загрязнения воздушного бассейна, водных и земельных ресурсов;

- разработать и внедрить механизм принудительного взыскания из предприятий недоимки из сбора за загрязнение окружающей среды к фондам охраны окружающей природной среды.

Второй принцип. Существенное снижение, а в некоторых случаях и предупреждения техногенной нагрузки и выхода вредных химических веществ в городскую окружающую среду за счет внедрения ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий, исключение токсичных соединений из рецептур материалов, композиций и изделий.

Этот принцип может быть реализован при условии выполнения следующих мероприятий:

- разработка экологически безопасных альтернативных вариантов производственной деятельности и усовершенствования производственных процессов, которые наносят вред окружающей среде;

- разработка практических методов минимизации спроса на экологически нерациональные синтетические химические вещества и максимального использования экологически чистой продукции;

- поиск путей сокращения образования и обработки отходов, использования материалов, которые поддаются биологическому распаду;

- разработка методов исключения токсичных веществ, которые загрязняют окружающую среду, из сырья и материалов, которые используются в ведущих отраслях промышленности Донбасса, - угольной, металлургической, химической и коксохимической, машиностроительной и энергетической;

- применение производственных процессов, которые предусматривают оптимальное использование природных ресурсов на основе рециркуляции биомассы, регенерации энергии и минимизации производственных отходов;
- усовершенствование существующих стандартов и закупочных спецификаций во избежание дискриминации относительно циркулирующих материалов;
- экономическое и нормативное стимулирование нововведений для перехода на более экологически чистые методы производства, поощрение к капиталовложению в технологии предотвращения образования отходов и стимулирование капиталовложений для снижения отходов к минимуму;
- поощрение внедрения более чистых методов производства путем создания центров подготовки кадров и распространения информации в отрасли экологически безопасных технологий;
- предусмотреть в системах экологического управления на всех уровнях комплексные программы внедрения более чистых методов производства, систематические оценки жизненного цикла продукции.

Третий принцип. Поэтапное снижение объемов выбросов промышленных предприятий, которые содержат вредные химические вещества. Этот принцип диктует необходимость осуществления следующих мероприятий:

- выведение производств, которые интенсивно загрязняют окружающую среду токсичными химическими веществами, из селитебных зон;
- обязательная, законодательно утвержденная эколого-гигиеническая экспертиза всех проектов реконструкции действующих и строительства новых предприятий, которые используют в своей деятельности токсичные химические вещества;
- модернизация действующих и создание новых эффективных систем очистки производственных выбросов и стоков, в первую очередь в металлургической, химической, коксохимической, энергетической, нефтеперерабатывающей и машиностроительной отраслях промышленности экокризисного региона;
- усовершенствование способов улавливания и обезвреживания выбросов и стоков, которые содержат опаснейшие и самые распространенные в окружающей

среде Донбасса токсичные химические вещества: полициклические ароматические углеводороды (особенно 3,4бензпирен, сажу), диоксиды азота и серы, фенол, формальдегид, химически активная многокомпонентная пыль, оксид углерода, аммиак, сероводород, тяжелые металлы (в первую очередь свинец, хром, никель, марганец), а также нитраты и пестициды.

Четвертый принцип. Создание единой межведомственной системы охраны окружающей природной среды в городах экокризисного региона и оздоровления окружающей среды. Для этого должна быть реализована региональная комплексная программа, направленная на конкретные объекты окружающей среды и ведущие источники их техногенного загрязнения, которые были определены нами в разделах 3, 4 и 5.

I. Охрана атмосферного воздуха.

1. Общие мероприятия для всех источников загрязнения воздушного бассейна Донбасса:

- оснащение источников выбросов эффективным современным пыле газоочистительным оборудованием;
- улучшение уровня технического состояния и эксплуатации действующего пыле газоочистительного оборудования и жесткий контроль его;
- запрет отключения очистных сооружений для ремонта и профилактического осмотра;
- запрет залповых выбросов;
- смещение во времени технологических процессов, связанных с большими выбросами загрязняющих веществ в атмосферу;
- переход на сжигание мало серного и малозольного топлива, усиления контроля его полного сжигания; использование исключительно высококачественного сырья, которое обеспечивает минимальное поступление вредных веществ к воздушному бассейну;
- снижение до минимума низких и неорганизованных выбросов;
- запрет сжигания отходов производства.

2. В угольной промышленности:

- внедрение процессов добычи угля без удаления отработанной породы на поверхность;

- максимальное использование метана, который выделяется из угольных пластов;

- обеспечение обогащения всего объема угля, который добывается для потребностей энергетики;

- возобновление системы профилактики самовозгорания и гашение породных отвалов шахт и горящих углеобогачительных фабрик;

- внедрение вторичного использования отработанной угольной породы на специальных фабриках.

3. В энергетике:

- внедрение методов сжигания топлива в псевдо разжиженном (кипящему) слое;

- разработка и внедрение комбинированных методов улавливания оксидов азота и серы от котлоагрегатов.

4. В металлургии:

- внедрение бескоксовой технологии в металлургическое производство;
- переход на электродуговой и конверторные способы производства стали;
- расширение применения сухого способа гашения кокса, а также его гашение чистой (обезфеноленной) водой;

- внедрение рециркуляции воздуха, в первую очередь в агломерационном производстве;

- замена вагранок на индукционные печи;
- полная очистка коксующегося газа от сероводорода;
- уменьшение уровня загрузки шихты, укрупнение помола и увеличение периода коксования.

5. На автотранспорте:

- жесткий контроль за периодическим регулированием двигателей;

- постепенный переход на газообразное топливо и другие альтернативные, более экологические, виды топлива (этанол, биотопливо, солнечная, электрическая энергия и др.);

- максимально возможное исключение из пользования этиленового бензина;
- широкое использование нейтрализаторов токсичных выхлопов;
- полный запрет эксплуатации автомобилей всех форм собственности, которые не прошли государственный технический осмотр;
- рациональное перераспределение потоков автотранспорта по городским магистралям.

II. Охрана и рациональное использование водных ресурсов:

- введение полного запрета на сброс сточных промышленных и коммунально-бытовых вод в водную среду без очистки;

- предотвращение поступления вредных химических веществ в подземные воды при затоплении угольных шахт, которые ликвидируются, а также при их фильтрации в действующих шахтах;

- строительство новых, расширение и реконструкция действующих систем хозяйственно-бытовой канализации (особенно в городах Артемовск, Доброполье, Макеевка);

- строительство и реконструкция систем очистки и возвратного водоснабжения производственных сточных вод;

- строительство систем ливневой канализации с очисткой поверхностного стока с территории городов и промышленных площадок;

- создание и охрана водозащитных зон рек и водоемов;

- размещение и оздоровление малых рек, озер и водоемов области.

III. Экологически безопасное складирование отходов и их утилизация:

- создание региональной программно-компьютерной системы управления процессом накопления и удаления производственных отходов;

- разработка программ относительно минимизации образования токсичных отходов, их утилизации, обезвреживания и экологически безопасного складирования;

- создание региональной компьютеризованной информационно-аналитической базы данных относительно отходов, мест их накопления, технологий утилизации и уничтожения;

- организация квалифицированной эколого-геологической экспертизы и конкурсов относительно выбора и отведения земельных участков для размещения и строительства полигонов и заводов по уничтожению или утилизации токсичных отходов;

- строительство региональных заводов по переработки высокотоксичных отходов;

- поэтапная ликвидация накопителей высокотоксичных отходов химии и коксохимии (города Макеевка, Авдеевка, Горловка, Енакиево, Мариуполь) с дальнейшей утилизацией накопленных отходов;

- разработка и внедрение технологии утилизации гальвано отходов;

- уничтожение накопленных пестицидов, непригодных для использования в сельском хозяйстве;

- ликвидация стихийных и неорганизованных свалок отходов;

- разработка для каждого места организованного накопления отходов (вторичное сырье) проектов относительно обеспечения их сохранения в соответствии с действующими техническими, санитарными и экологическими нормативами;

- строительство полигонов твердых бытовых отходов и мусороперерабатывающих заводов;

- замена фильтрационных накопителей промышленных отходов на не фильтрационные;

- разработка и внедрение программы полной утилизации коммунально-бытовых отходов на основе современных промышленных технологий;

- запрет на создание новых могильников и свалок промышленных и бытовых отходов.

IV. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов и недр:

- рекультивация нарушенных и отработанных земель, в том числе в результате добычи полезных ископаемых открытым способом (города Докучаевск, Волноваха, Снежное, Торез, Шахтерск и др.), возобновление плодородия почв;

- внедрение проектов контурно-мелиоративной системы земледелия с целью предотвращения негативного влияния водной и ветровой эрозии плодородных почв;

- исключение из активного севооборота деградированных земель с дальнейшим их консервированием;

- разработка и осуществление программы относительно существенного увеличения площади зеленых насаждений в городах, лесозащитных полос вдоль автомагистралей;

- эффективное использование побочных полезных ископаемых, оценка и переработка вторичного сырья, а также промышленных отходов, как полезных ископаемых;

- расширение эколого-геологических исследований из оценки изменений состояния недр, развития опасных геологических процессов (сдвигов, карста, подтопления, абразии, геохимического загрязнения окружающей среды);

- разработка и осуществление программы относительно минимизации негативных экологических последствий закрытия угольных шахт;

- осуществление комплексной эколого-гигиенической оценки изменения состояния окружающей среды в результате закрытия угольных шахт;

- разработка мер по предотвращению антропогенного загрязнения подземных вод.

V. Охрана естественных комплексов, ландшафтов, флоры и фауны:

- осуществление мероприятий по охране видов животных и растений, которые занесены в Красную книгу;

- разработка программы по постепенному расширению сети территорий и объектов природно-заповедного фонда с целью доведения их суммарной площади не менее чем до 10% от общей площади экокризисного региона;

- паспортизация существующих объектов природно-заповедного фонда;
- искусственное обогащение видового многообразия флоры и фауны Донбасса путем научно обоснованной интродукции наиболее перспективных растений и животных, максимальное возобновление первобытного состояния естественных комплексов и ландшафтов, в первую очередь на территориях природно-заповедного фонда.

В настоящее время в окружающей природной среде абсолютного большинства городов Донбасса наблюдается или прогрессивный рост, или длительное хранение на высоком уровне концентраций вредных химических веществ. Такая ситуация свидетельствует о неспособности окружающей среды к самоочищению в результате её перегрузки токсичными соединениями. Отсюда пятый принцип усовершенствования охраны окружающей среды городов экокризисного региона - создание условий для активного самоочищения природной среды.

Этот принцип требует реализации таких мер:

- разработка и внедрение новых нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для каждого промышленного предприятия как динамической нормы выбросов в окружающую среду отходов производства, что способна постоянно поддерживать такие концентрации вредных веществ в окружающей среде, которые бы ни в одном случае не превышали установленных концентраций (ПДК), а в дальнейшем - обеспечить их своевременное природное исчезновение;

- разработка и введение в действие новых предельно-допустимых уровней влияния (ПДУВ) токсичных соединений на почвы, учитывая остаточные количества в них вредных веществ и почво-климатические эффекты;

- создание для каждого предприятия области, особенно из ведущих отраслей промышленности, таблиц (номограмм) допустимых суточных выбросов в окружающую среду вредных веществ, учитывая особенности окружающей природной среды и её способность к самоочищению;

- разработка и внедрение перспективной программы расширения массивов зеленых насаждений, учитывая их возможности для очистки окружающей среды;

- проведение работ по активизации естественных процессов дезоксидации почвы.

Как было отмечено в разделе 5, кроме учреждений Министерства охраны окружающей природной среды, очень важную, и, главное, - незаменимую роль в природоохранной деятельности играет государственная санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения Украины. Только эта служба осуществляет всеобъемлющий мониторинг как объектов окружающей среды, так и здоровья населения, оценивает влияние на него техногенных загрязнений. Наряду с этим, санэпидслужба имеет законодательно закрепленные административные рычаги влияния на нарушителей природоохранного законодательства. Но, как было доказано в разделе 5.1, эффективность ее работы в последние годы несколько снизилась, а, следовательно, она тоже требует определенного реформирования и существенного усовершенствования. Таким образом, можно сформулировать шестой принцип усовершенствования государственного управления состоянием окружающей среды в эко кризисном регионе СНГ: усовершенствование, модернизация и повышение качества работы государственной санитарно-эпидемиологической службы в отрасли охраны окружающей природной среды. Этот принцип требует реализации следующей программы, которая состоит из двух больших подразделений (групп мероприятий).

I. В отрасли предупредительного санитарного надзора:

- научно обоснованная оптимизация объемов и производственной схемы проведения предупредительного санитарного надзора учреждениями санэпидслужбы;

- адаптация к потребностям экокризисного региона существующих и разработка новых СНиПив, ПДК и ПДУВ;

- создание регионального компьютерного реестра источников химического загрязнения окружающей среды;

- усиление контроля за лицензированием всех видов деятельности, связанных с потенциальной опасностью техногенного загрязнения окружающей природной среды;

- суровый надзор за соблюдением санитарных норм и требований безопасности для здоровья и жизни населения в государственных стандартах, строительных нормах и правилах, технических условиях, технологических регламентах и других нормативных документах, которые проектируются;

- эффективный контроль за неуклонным выполнением санитарно-гигиенических и экологических требований при проектировании, строительстве, размещении, реконструкции и техническом переоборудовании предприятия, при разработке и использовании новых технологий: запрет проектирования и введение в эксплуатацию новых производств, технологий и оборудования в случаях, когда они вызывают опасность антропогенного загрязнения окружающей среды;

- активное участие в разработке и контроль за выполнением региональных, городских и районных программ относительно предупреждения вредного действия токсичных веществ на здоровье население.

II. В отрасли текущего санитарного надзора:

- эколого-гигиеническая паспортизация промышленных, транспортных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов, которые являются источниками техногенного загрязнения окружающей среды;

- создание компьютерного реестра вредных химических веществ, которые постоянно присутствуют в окружающей среде экокризисного региона в концентрациях, которые превышают гигиенические нормативы;

- создания атласов эколого-гигиенических характеристик объектов окружающей среды Донбасса, а также показателей здоровья ее населения;

- расширение лабораторных исследований объектов окружающей среды (атмосферный воздух, вода, почва, продукты питания), а также биологических сред организма человека, животных и растений по определению содержанию в них токсичных веществ;

- систематический комплексный анализ состояния химического загрязнения всех территорий экокризисного региона;
- исследование, оценка и прогнозирование показателей здоровья городского населения в зависимости от характера и степени техногенного загрязнения окружающей среды;
- создание региональной программы-графика поэтапного снижения содержания ксенобиотиков во всех объектах окружающей среды.

Принятие ни одного управленческого решения невозможно без своевременного получения полной и достоверной информации об объекте управления и результативности осуществленных мероприятий. Недостатки в природоохранной деятельности в Донбассе в значительной степени обусловлены несовершенством существующей системы наблюдения за окружающей природной средой. Именно поэтому ключевым седьмым принципом усовершенствования государственной системы охраны окружающей среды является создание единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей природной среды и здоровья населения с обязательным включением сети стационарных и передвижных постов автоматического лабораторного экспресс-контроля за состоянием окружающей среды на всей территории Донбасса. Для реализации этого принципа необходимо выполнение следующей целевой мониторинговой программы:

- создание и обеспечение функционирования инфраструктуры региональной системы мониторинга окружающей среды как основы интеграции ведомственных сетей в единую систему наблюдений;
- создание унифицированного программно-компьютерного обеспечения ведения баз данных и информационного обмена;
- усовершенствование сетей наблюдений по состоянию окружающей среды: установление во всех населенных пунктах экокризисного региона автоматических постов контроля загрязнения атмосферного воздуха вредными химическими веществами из расчета: 1-2 поста в каждом из административных районов крупных городов (больше 500 тыс. жителей), на автомагистралях - периодические

(согласно плана-графика) выезды передвижных автоматических постов контроля; 2 поста в небольшом городе (поселке городского типа до 50 тыс. жителей); 3 поста в малом городе (до 100 тыс. жителей); 6 постов в среднем городе (от 100 до 500 тыс. жителей); создание на всех больших водохранилищах, озерах и реках постов автоматического лабораторного контроля за качеством воды, объединенных в единую компьютерную сеть; создание сети мониторингового контроля за химическим загрязнением почвы, продуктов питания, флоры и фауны: выезд передвижных автоматических постов с периодичностью 2 раза в год (декабрь, июль) на специально отмеченные точки мониторинга (их плотность колеблется в зависимости от степени антропогенного прессинга на окружающую среду от 1 точки на площади $2 \times 2 \text{ км}$ (4 км^2) в самой загрязненной зоне к одной на площади $4 \times 4 \text{ км}$ (16 км^2) в зоне со средней степенью деградации природной среды и одной на площади $6 \times 6 \text{ км}$ (36 км^2) в условно «чистой» зоне (всего в Донбассе необходимо развернуть достаточно плотную мониторинговую сеть, которая бы состояла не менее чем из 200 точек отбора проб объектов окружающей среды); мониторинг за биосредами человека (волосы, ногти, цельная кровь, моча) по специальными лабораторно- компьютерными программами во всех городах и сельских районных центрах (не менее 30 измерений по каждой среде с периодичностью один раз в год) - объединение всех автоматических лабораторных постов контроля, как стационарных, так и передвижных, в единственную компьютерную сеть с передаваемостью информации на главный компьютер, установленный в областной государственной санитарно-эпидемиологической станции (облСЭС);

- организация на базе облСЭС главного регионального компьютеризованного центра эколого-гигиенического мониторинга;

- своевременная передача в госсанэпидслужбу информации о состоянии загрязнения окружающей среды из территориальных госуправлений Минприроды, гидрометеорологической службы, учреждений других министерств и ведомств;

- оборудование учреждений госсанэпидстанций стационарными и передвижными автоматизированными лабораториями для систематического контроля за состоянием окружающей среды и проведения биомониторинга;
- усовершенствование и внедрение в работу всех субъектов региональной системы мониторинга единственной нормативно-методической базы;
- создание и ведение информационных банков данных по всем составляющим окружающей среды;
- усовершенствование и внедрение нормативно-правового и экономического механизма принятия и выполнения управленческих решений в сфере мониторинга окружающей среды;
- создание унифицированного механизма комплексной оценки, прогнозирования и управления состоянием окружающей природной среды.

На основании «Программы научно-технического развития Донбасса в сфере охраны окружающей среды, экологической безопасности и воссоздания природных ресурсов на период до 2020 года», при поддержке Указа Президента Украины № 291/2002 от 25.03.2002р. «О мероприятиях относительно стимулирования научно-технического развития Донбасса» создание и обеспечение эффективного функционирования региональной системы мониторинга является приоритетным заданием природоохранной деятельности в этом эко кризисном регионе. Учитывая это, считаем необходимым более обстоятельно остановиться на научных принципах и организационных основах единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга, который предлагается нами.

Следует отметить, что под экологическим мониторингом в настоящее время понимают систему длительного, непрерывного наблюдения, измерения и оценки состояния окружающей среды, которая осуществляется на плановой основе, с компьютерной обработкой полученных данных по специально разработанным программам.

Результаты проведенных исследований, изложенные в разделах 3,4 и 5 данной работы, а также анализ существующей отечественной и многочисленных

иностранных систем мониторинга окружающей среды, позволили нам научно обосновать и сформулировать основные принципы государственного эколого-гигиенического мониторинга, который должен осуществляться в эко кризисном регионе:

- 1) комплексность;
- 2) территориальная дифференцировка;
- 3) научная, материально-экономическая, юридическая и информационно-аналитическая обеспеченность;
- 4) оптимальная достаточность, экономичность и надежность функционирования сети наблюдений;
- 5) простота, информативность и надежность методов мониторинга, оптимальность и универсальность его объектов;
- 6) усовершенствование регламента мониторинга;
- 7) автоматизация процессов наблюдения, обработки данных и принятия управленческих решений.

На основе этих принципов нами создана структурная схема государственного эколого-гигиенического мониторинга в эко кризисном регионе (рис.5.1)

Как видно из данной схемы, принцип территориальной дифференцированности реализуется через структуризацию мониторинга на три уровня: региональный(областной), территориальный (городской, районный) и местный (локальный, детальный).

Региональный уровень дает общую картину экологической ситуации и позволяет выполнить районные области по фактору техногенного загрязнения окружающей среды, определить зоны повышенного антропопрессинга на окружающую природную среду.

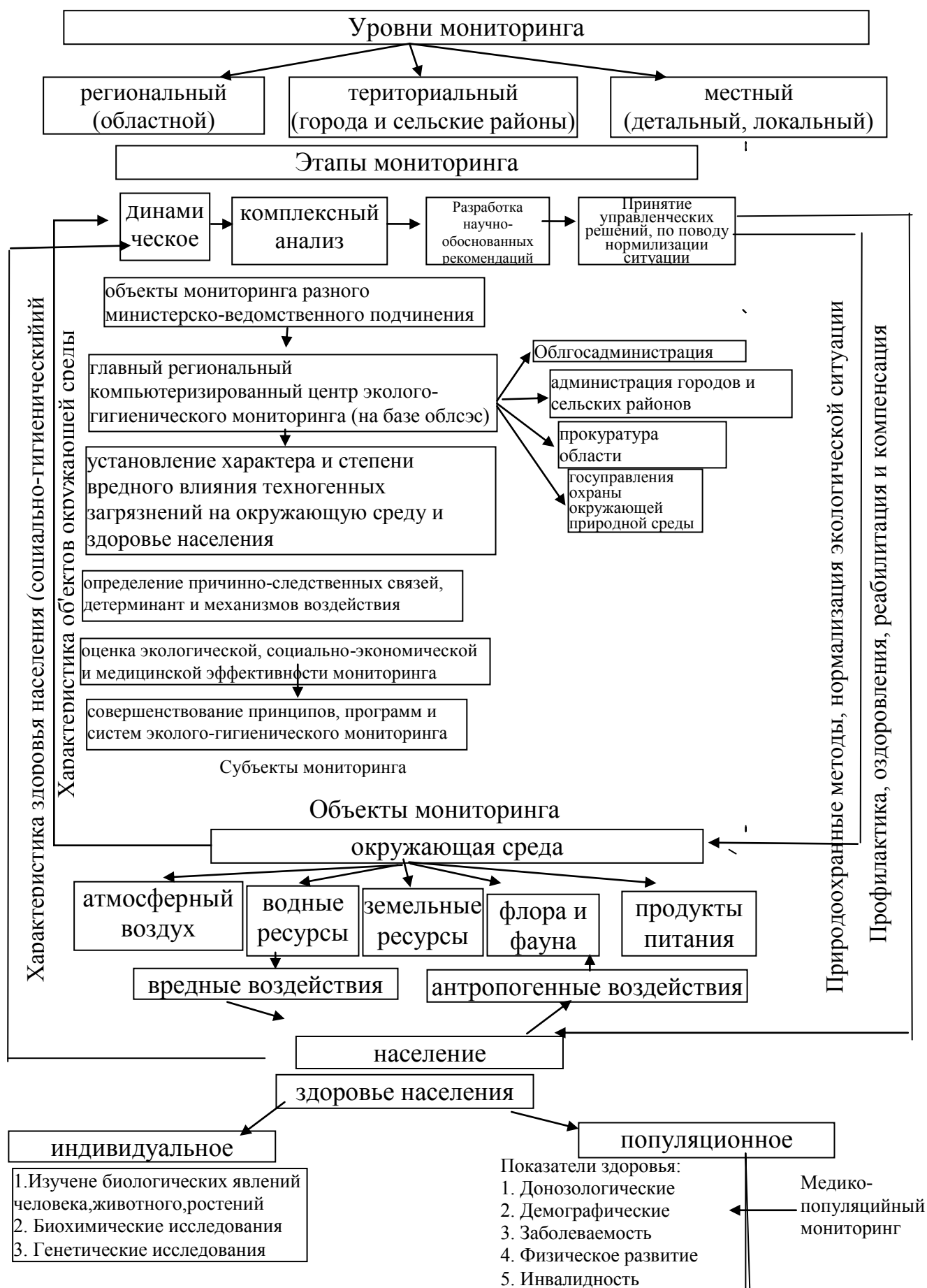


Рис. 5.1. Структурная схема государственного эколого-гигиенического мониторинга в экотоксическом регионе

Исследования территориального уровня, которые осуществляются на основе результатов предыдущего этапа, уточняют экологическую ситуацию в определенных зонах высокого техногенного загрязнения, конкретизируют ее в каждой из административных единиц (для индустриально-городской агломерации Донецкой области это 19 города), а также указывают направления проведения детальных обследований.

Основное задание детальных исследований, которые проводятся на местном уровне, то есть в пределах конкретных объектов - загрязнителей окружающей среды, или в отдельных частях населенных пунктов, - отмежевание загрязненных участков, отделения загрязненных территорий в соответствии с установленной градацией. Как правило, результаты именно этих работ являются непосредственным основанием для принятия конкретных управленческих решений относительно улучшения состояния окружающей среды, усовершенствования природоохранных мероприятий и улучшения здоровья населения.

Анализируя существующую систему экологического мониторинга в Донецкой области, необходимо отметить очень большое количество субъектов этого процесса, которые к тому же принадлежат к разным министерствам и ведомствам и не имеют четкого механизма взаимодействия и обмена информацией. Да, в данном регионе наблюдения по состоянию объектов окружающей среды осуществляют в пределах своих полномочий следующие учреждения и организации:

- 1) Госуправление охраны окружающей природной среды в Донецкой области;
- 2) Донецкий областной центр гидрометеорологии ;
- 3) Донецкое государственное региональное геологическое предприятие «Донецкгеология»;
- 4) Донецкая областная санитарно-эпидемиологическая станция;
- 5) Донецкий областной государственный проектно-технологический центр охраны плодородия почв;

- 6) Государственное лесохозяйственное объединение «Донецклес»;
- 7) Северско-донецкое бассейное управление водных ресурсов;
- 8) Донецкая гидрогеолого-мелиоративная экспедиция;
- 9) Донецкое областное управление земельных ресурсов;
- 10) Донецкое областное коммунальное предприятие «Донецкоблводоканал»;
- 11) Горводоканалы населенных пунктов Донецкой области;
- 12) Государственное предприятие «Донбассстройразведование»;
- 13) Государственное производственное предприятие по внешнему централизованному водоснабжению «Укрпромводочермет»;
- 14) Донецкая областная станция защиты растений;
- 15) Государственное коммунальное предприятие «Донецкзеленстрой»
- 16) а также предприятия, учреждения и организации, которые принадлежат к сфере их управления, которые являются субъектами мониторинга по региональной программе реализации соответствующих природоохранных мероприятий.

Как уже отмечалось раньше, мы считаем необходимым предоставлением особенных полномочий как в отрасли экологического мониторинга, так и в управлении состоянием окружающей среды вообще такой государственной организации, как санитарно-эпидемиологическая служба. Из всех вышеприведенных учреждений, организаций и ведомств только она владеет наиболее компьютеризованной системой наблюдений как объектов окружающей среды, так и здоровья населения, имеет большой опыт разработки и осуществления природоохранных мероприятий, уменьшения негативных последствий влиянию техногенных загрязнений на общественное здоровье. Именно результаты исследований стационарных и передвижных постов лабораторного контроля за состоянием воздушного бассейна, что проводились на территориальном уровне мониторинга сотрудниками санэпидстанций городов Донецкой области, позволили существенно усовершенствовать регламент государственного экологического мониторинга в наиболее загрязненных

населенных местах этого экокризисного региона СНГ. Да, было доказано, что в 19 наиболее крупных городах области субъекты мониторинга обязательно должны проводить наблюдение химического состава атмосферного воздуха на определение основных загрязняющих веществ (3,4 бензпирен, диоксид азота, зависшие вещества (химически активная многокомпонентная пыль), диоксид серы, оксид углерода). Кроме этого, в некоторых промышленных городах области данный перечень должен быть дополнен приоритетными для каждого города специфическими загрязняющими веществами:

- в г. Донецке - это свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец), аммиак, марганец и его соединения, фтористый водород, фенол, серная кислота, бензол, сероводород, хлористый водород;

- в г. Мариуполь - марганец и его соединения, фтористый водород, фенол, сероводород;

- в г. Краматорске - фтористый водород, фенол, сероводород, свинец и его соединения;

- в г. Дзержинске - фенол, сероводород, формальдегид;

- в г. Енакиеве - фенол, формальдегид, сероводород;

- в г. Макеевка - фенол, формальдегид;

- в г. Славянск - фтористый водород, сероводород, тяжелые металлы (свинец, хром, никель, кадмий), формальдегид;

- в г. Горловка - сероводород, фенол, формальдегид, серная кислота.

Принцип комплексности проведения эколого-гигиенического мониторинга означает, прежде всего, разночасовое или параллельное осуществление в комплексе всех его основных видов (химического, социально-гигиенического, эколого-биологического и медико-популяционного). Исследования характера и степени техногенного загрязнения объектов окружающей среды (атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, продукты питания) со следующим анализом и картографированием результатов являют собой содержание химического мониторинга. Главную роль в этом процессе должны играть автоматизированные

лаборатории (в том числе передвижные) государственных санитарно-гигиенической и гидрометеорологической служб.

После обобщения данных химического мониторинга целесообразно перейти к следующему этапу - медико-экологическим исследованиям (эколого-биологическим и медико-популяционным мониторингам). Цель эколого-гигиенического мониторинга-определения токсичных техногенных веществ, а также их метаболитов и продуктов обмена в тканях и органах человека, а также животных и растений, выявления физиологических параметров, которые сигнализируют о ранних нарушениях процессов жизнедеятельности в результате влияния данных соединений. В то время, как химический мониторинг позволяет определить среднюю величину нагрузки вредных веществ на все население, эколого-биологического мониторинг дает возможность установить степень риска с их стороны для здоровья каждого человека. В качестве оптимальных и универсальных объектов эколого-биологического мониторинга в экотоксическом регионе можно рекомендовать мочу и цельную кровь (организм человека), коровье молоко (продукты питания животного происхождения), овощи (продукты питания растительного происхождения).

Результаты эколого-гигиенической оценки влияния техногенных загрязнений на заболеваемость населения дают основание рекомендовать в обязательном порядке проведение натурных популяционных исследований общественного здоровья (медико-популяционного мониторинга). В зависимости от существующих возможностей, а также целей и заданий работы можно осуществлять как проспективные, так и ретроспективные исследования популяционного здоровья по пяти группам показателей:

- 1) донозологических;
- 2) демографических;
- 3) показателям заболеваемости;
- 4) показателям физического развития;
- 5) показателям инвалидности.

Принцип научной, материально-экономической, юридической и информационно-аналитической обеспеченности допускает, перед всем, создание государственной региональной сети наблюдения за окружающей естественной средой и состоянием популяционного здоровья. Он может быть реализован в полной мере лишь после принятия государственных законодательных актов в этой отрасли, как это уже осуществлено во многих экономически развитых странах мира. Важным предыдущим шагом в этом направлении следует признать плотную взаимную связь и координацию в работе учреждений Министерства охраны окружающей природной среды и Министерства здравоохранения Украины.

Принцип оптимальной достаточности призван усовершенствовать существующую сеть наблюдения по состоянию окружающей среды и развить ее в перспективных направлениях. Это может быть достигнуто путем оптимизации мониторинговой сети, которая обеспечивает представительство результатов, достоверность выводов и сокращения (минимизацию) объема измерений.

Представительство результатов достигается за счет формирования такой сети наблюдений, которая позволяет достоверно охарактеризовать все объекты окружающей естественной среды. Наблюдения могут выполняться как за равномерной (регулярной) сетью, так и за неравномерной.

При равномерной сети ее плотность, или достаточность количества измерений, определяется статистической (вероятностно-стоимостной) оценкой, которая относится в целом к территории экокризисного региона.

При неравномерной сети предлагается делать акцент на обеспечении достоверной оценки уровня техногенного загрязнения окружающей среды на определенных территориях. Основным параметром оценки оптимальности сети мониторинга в этом случае является минимальное статистически значимое количество измерений, которое приходится на один элемент района (город или сельский район).

Равномерная сеть может быть применена для характеристики однородных территорий. Оценка ее плотности должна осуществляться на основе вариантов,

которые базируются на системном подходе к статистическому обоснованию достаточности мониторинговой сети.

Принцип оптимальности методов и объектов наблюдения относительно мониторинга вредных химических веществ в экокризисном регионе означает, перед всем, унификацию методологии их определения в разных средах. Универсальными объектами эколого-гигиенического мониторинга, для нашей цели, могут быть следующие: моча и цельная кровь (биосреды человека), коровье молоко и овощи (продукты питания), почва и атмосферный воздух (объекты окружающей среды).

Принцип усовершенствования регламента мониторинга предусматривает решение вопросов выбора параметров контроля, средств наблюдения и его периодичности. Да, следует дифференцированно подходить к набору контролируемых показателей поступления, накопления и выведения токсичных химических веществ, оставляя его спектр максимальным (все основные объекты окружающей среды и биологические среды организма человека, животных и растений) лишь на территориях наибольшей антропопрессинга и существенно его сокращая в условно «чистых» зонах. Периодичность измерений (отбору проб) также должна прямо зависеть от остроты экологической ситуации на конкретной территории, изменяясь от ежесуточной в условиях экологического кризиса (или даже почасовой при критическом уровне загрязнения воздушного бассейна) к ежемесячной в относительно благополучных регионах.

Принцип автоматизации процесса наблюдения - важнейшее звено усовершенствования системы экологического мониторинга. Мы предлагаем следующие направления его реализации:

- создание автоматических компьютеризованных пунктов непрерывного наблюдения, которые работают в круглосуточном режиме (для отбора проб атмосферного воздуха);

- автоматизация и компьютеризация системы эколого-гигиенического мониторинга, который предусматривает развитие и ведение банка данных,

контроль и обеспечение достоверности результатов, оперативность предоставления информации, прогнозирования.

5.4 Выводы

Таким образом, подытоживая все вышеприведенное, можно сделать следующие выводы.

Результаты проведенных исследований доказали, что существующая государственная система охраны окружающей среды в городах наиболее экокризисного региона СНГ - Донецкой области является недостаточно эффективной. Об этом бесспорно свидетельствует тот факт, что при формальном увеличении всех количественных показателей административного механизма экологического управления, до настоящего времени не удастся полностью стабилизировать или по крайней мере уверенно контролировать экологическую ситуацию в регионе. Невзирая на выполненные в соответствии с утвержденными планами и программами разнообразные и многочисленные природоохранные мероприятия, длится рост техногенного прессинга на все компоненты окружающей среды: воздушный бассейн, водород и земельные ресурсы, флору и фауну. Ухудшение состояния окружающей среды очень негативно влияет на общественное здоровье, о чем свидетельствуют прогрессирующая депопуляция населения, стремительное повышение заболеваемости и смертности жителей Донецкой области.

Анализ показал, что система охраны окружающей среды в Донецкой области срочно требует существенного усовершенствования на основе научно-обоснованных принципов и мероприятий с учетом определенных приоритетных региональных природоохранных проблем, внешне-средовых факторов риска и территорий повышенной экологической опасности.

Проведенные исследования позволили установить, что самой приоритетной экологической проблемой региональной экологической политики в Донецкой области является техногенная химическая опасность, обусловленная, в первую

очередь, чрезмерным антропогенным загрязнением воздушного бассейна, а также водных и земельных ресурсов. Кроме этого, очень важными региональными экологическими проблемами можно считать следующие: недостаток качественной питьевой воды, проблему обращения с отходами, деградацию плодородных почв, обеднения видового состава флоры и фауны, несовершенство государственной системы мониторинга окружающей среды, недостаточное научное обеспечение природоохранной деятельности.

Одной из главных экологических проблем в Донецкой области есть проблема растущего негативного влияния загрязненной окружающей среды на общественное здоровье, которая оказывается, в первую очередь, в масштабной депопуляции населения, стремительном росте заболеваемости и смертности жителей экокризисного региона, их инвалидизации и, как закономерное следствие, - существенном уменьшении трудовых ресурсов области.

Установлены ведущие внешне-средовые факторы риска для здоровья городского населения: химические загрязнители атмосферного воздуха (3,4 бензпирен, фенол, химически активная многокомпонентная пыль, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы - хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты), а также наиболее экологически детерминированные показатели общественного здоровья: смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований.

С помощью сравнительного, корреляционного и картографического анализов определенные территории повышенной экологической опасности для здоровья населения Донецкой области: крупные промышленные города - Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево.

По результатам проведенных исследований научно обоснованные принципы и мероприятия относительно усовершенствования природоохранной деятельности в городах экокризисного региона СНГ, главными из которых следующие: усовершенствование экономико-правового регулирования использования

природных ресурсов; внедрение ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий, исключение токсичных соединений из рецептур изделий; поэтапное снижение объемов выбросов вредных химических веществ промышленными предприятиями; создание единой межведомственной системы охраны окружающей среды и ее оздоровления; создание условий для активной самоочистки природной среды; усовершенствование, модернизация и повышение качества работы государственной санитарно-эпидемиологической службы в отрасли охраны окружающей среды; создание единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения, с главным компьютеризованным центром на базе областной санитарно-эпидемиологической станции и сетью стационарных и передвижных постов автоматического лабораторного экспресс-контроля за состоянием окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема охраны окружающей естественной среды в настоящее время является чрезвычайно актуальной во всех странах мира, как экономически развитых, так и в тех, которые развиваются. Это связано, в первую очередь, с урбанизацией, ростом темпов развития промышленности, энергетики, транспорта, интенсификацией, а также химизацией сельского хозяйства, увеличением производства и применением бытовых химических веществ.

Увеличение народонаселения, роста производства, концентрация жителей в крупных городах приводят к интенсивному загрязнению окружающей среды разнообразными промышленными отходами, вредными для организма человека. При недостаточном внимании к этим факторам они могут негативно влиять на здоровье и условия жизни населения.

При этом наиболее существенно загрязняются такие компоненты окружающей среды, как воздушный бассейн крупных промышленных городов, открытые водоемы ниже выпуска сточных вод, в некоторых случаях - подземные воды, почва, сельскохозяйственные растения, водные организмы, которые используются человеком в качестве продуктов питания, и др.

Большинство современных исследователей-гигиенистов, экологов, биологов, экономистов сходятся в мысли, что антропогенное загрязнение атмосферного воздуха в городах - самая актуальная гигиеническая и социально-экономическая проблема нынешнего времени. К самым распространенным техногенным загрязнителям воздушного бассейна и отечественные, и иностранные ученые относят диоксид серы, оксиды азота, сероводород, фенолы, диоксид углерода, аэрозоли тяжелых металлов, углеводороды (в том числе полициклические ароматические).

Важнейшим следствием вредного действия химического загрязнения окружающей среды ученые-медики обоснованно считают ухудшение общественного здоровья, которое проявляется, прежде всего, в росте частоты

возникновения болезней среди населения, увеличения их распространенности, ухудшении демографической ситуации (повышении смертности и снижении рождаемости).

Из всех критериев популяционного здоровья именно заболеваемость положена к потенциально наиболее управляемым показателям, поскольку рождаемость и смертность в значительно большей мере зависят от социально-гигиенических факторов (социально-экономических, организационно-медицинских, образу жизни, быта, питания и др.).

Значительная часть современных исследователей в отрасли медицины считает действие окружающей среды одной из основных причин возникновения разных заболеваний. За их мыслью, окружающая среда является "детерминантой номер один" состояния здоровья населения.

Разные антропогенные загрязнители воздушного бассейна имеют свою специфику негативного влияния на здоровье населения. Самыми распространенными и наиболее исследованными из них есть окиси углерода, серы, азота и взвешенные вещества (химически активная многокомпонентная пыль).

Оксиды углерода, азота, серный газ, пыль способствуют повышению заболеваемости городского населения по целому ряду групп и классов болезней, в том числе заболеваний органов дыхания, кровообращения, нервной и эндокринной систем, врожденных аномалий развития.

Кроме воздушного бассейна, важную роль в формировании популяционного здоровья жителей городов играют другие компоненты окружающей среды, прежде всего, водная среда и почва.

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что недостаток или избыток микроэлементов в почве и воде влияет на распространенность многих заболеваний. Причина этого заключается в высокой биологической активности данных соединений и их участия в разных видах обмена: белкового, жирового, углеводного, витаминного, минерального и др. Действие на обмен

веществ плотно связано с их влиянием на активность ферментов и вхождением в структуру некоторых гормонов и витаминов.

Таким образом, проанализированные труды исследователей в отрасли гигиены и экологии свидетельствуют о большой роли микроэлементов в организме человека, и о влиянии нарушения их равновесия в окружающей среде на состояние общественного здоровья.

Подытоживая результаты анализа литературных источников, можно констатировать, что состояние окружающей среды очень мощно влияет на состояние здоровья населения, особенно в условиях крупных промышленных городов. Доныне практически отсутствующие работы, посвященные изучению роли экологических факторов в формировании общественного здоровья. Такое положение не дает возможность вовремя планировать и осуществлять мероприятия относительно снижения заболеваемости городского населения и улучшения демографической ситуации. В связи с вышеприведенным, были поставлены цель и задачи, которые решаются данным исследованием.

Гигиеническая оценка антропогенного загрязнения окружающей среды осуществлялась на основании определения содержания вредных химических веществ в основных его объектах - атмосферном воздухе, питьевой воде, воде поверхностных водоемов и подземных водоисточников, почвах индустриально-городских зон, а также в продуктах питания, которые производятся из местного сырья.

Данные качественной и количественной характеристики объектов окружающей среды были получены в результате собственных наблюдений, а также обобщения данных лабораторных исследований Донецкой областной, городских и районных санитарно-эпидемиологических станций, региональных отделений Государственного комитета гидрометеорологии и контроля естественной среды, Государственного управления экологической безопасности, Артемовской геологоразведочной экспедиции объединения "Донбасгеология".

Всего было обработано результатов анализов около 52 500 проб атмосферного воздуха по измерениям 46 стационарных постов

Госсанэпидслужбы, 34 постов Госкомгидромета, 98 постов больших промышленных предприятий, расположенных в 19 городах Донецкой области.

Степень опасности атмосферного воздуха для здоровья городского населения интегрально оценивалась по кратности превышения суммарного показателя загрязнения (СПЗ) уровня предельно допустимого загрязнения воздушного бассейна (ПДЗ), который равнялся 280,0 условным единицам при одновременном присутствии в атмосфере восьми исследуемых ксенобиотиков.

Оценка качества воздушной среды осуществлялась в соответствии с требованиями "Государственных санитарных правил охраны атмосферного воздуха населенных мест от загрязнения химическими и биологическими веществами" ДСП-201-97 от 9 июня в 1997 г.

Качество питьевой воды оценивалось по химическому составу, минерализации и общей жесткости в соответствии с требованиями ГСанПиН "Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения" (в 1996 г.). В питьевой воде по стандартным методикам определялись: общая жесткость, минерализация (сухой остаток), хлориды, сульфаты, кальций, марганец, медь, цинк, барий, титан, хром, цирконий, ванадий, молибден, никель, литий, стронций, нитраты и пестициды. Всего было проанализировано свыше 39 600 проб питьевой воды.

Техногенное загрязнение почвы индустриально-городских агломераций оценивалось по содержанию в его пахотном слое пестицидов, а также ртути, свинца, меди, магния, бария, лития, марганца, хрома, цинка, никеля, олова, кобальта, молибдена, бериллия, титана, висмута и ванадия. Гигиеническое исследование проводилось за валовым содержанием химических веществ в соответствии с "Методическими указаниями относительно оценки степени опасности загрязнения почвы химическими веществами" № 4266-87. Учитывая, что не на все контролируемые в почве вещества утверждены ПДК, было проведено сравнение определенных концентраций с среднефоновыми уровнями. Всего было проанализировано около 3 920 проб почвы.

Состояние общественного здоровья жителей 19 наиболее крупных городов Донбасса изучалось по двум главным группам показателей - демографических и показателей заболеваемости населения согласно рекомендациям, ВОЗ.

Исследование заболеваемости городского населения осуществлялось в соответствии с Международной классификацией болезней X-го пересмотра по 13-ти основным классам заболеваний, которые обуславливают в совокупности 70,1 % частоты возникновения болезней, 74,2 % распространенности патологии и 81,2 % смертности жителей городов Донецкой области.

Данные о частоте возникновения и распространения вышеупомянутой патологии были получены при анализе материалов Донецкого областного противоопухолевого центра, а также ежегодных сборников "Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Донецкой области" за 1997-2011 гг., которые окажутся центром медицинской статистики Главного управления здравоохранения Донецкой областной госадминистрации.

Демографическая ситуация в городах Донбасса изучалась по данным вышеупомянутых сборников, а также по материалам Всеукраинской переписи населения (в 2001 г.). За 15-летний период времени (1997-2011 гг.) были исследованы следующие показатели: рождаемость, смертность, естественный прирост населения.

Медико-статистический анализ полученных в результате исследования данных о состоянии популяционного здоровья городского населения Донецкой области, а также о его экологических факторах риска осуществлялся в статистическом пакете "Med Stat" (Лях Ю. Є., Гурьянов В. Г., 2004). Для приведения результатов работы рассчитывалось среднее значение (M) величины и стандартная погрешность (m) в случае количественных признаков. Для качественных признаков рассчитывалась частота проявления признака (%) и стандартная погрешность ($m \%$).

С целью изучения силы и направления связи между факторами городской экологической среды и показателями общественного здоровья использовался корреляционный анализ.

В связи с тем, что на состояние популяционного здоровья населения городов влияют многочисленные факторы окружающей среды, для установления дифференцированного взноса каждого из них в этот процесс был примененный метод построения множественных регрессионных моделей. Влияние каждого фактора в пределах построенной модели оценивалось по коэффициенту парной корреляции (r).

Степень влияния (патогенная значимость) экологических факторов риска на частоту возникновения болезней исследуемых классов оценивалась по величине коэффициента детерминации (D), который является увеличением в 100 раз (для перевода в проценты) квадратом множественного коэффициента корреляции (R).

Кроме этого, был осуществлен сравнительный анализ соединенно-уравновешенных групп, то есть сопоставление уровней заболеваемости населения городов Донецкой области, контрастных по одному из исследуемых факторов риска, но практически однородных по всем другим исследуемым признакам (соединенно-уравновешенные группы). При этом анализировались лишь те факторы, наличие достоверного влияния которых раньше было признано при анализе литературных источников.

Для установления территориальных закономерностей распределения исследуемых заболеваний среди городских жителей Донбасса в зависимости от спектра и интенсивности действия вредных химических факторов окружающей среды был осуществлен медико-картографический анализ по общепризнанной методике.

Установлено, что в городах Донбасса каждый третий анализ атмосферного воздуха ($34,5 \pm 2,1\%$) не отвечает гигиеническим нормативам.

В результате качественного анализа проб атмосферного воздуха в городах Донбасса установлено, что 85% - 95% всего объема ксенобиотиков, загрязняющих воздушный бассейн, составляют восемь компонентов: взвешанные вещества (более 15%), оксид углерода (около 30%), диоксид серы (больше 20%), оксиды азота (около 6%), углеводороды (более 5%), сероводород (около 4%), аммиак и фенол (приблизительно по 3,5%). В связи с этим, главное внимание в оценке

качества атмосферного воздуха населенных пунктов Донбасса уделено именно этим соединениям.

Таким образом, очевидно, что уровень и характер антропогенного загрязнения воздушного бассейна городов Донбасса обуславливает большое количество различных ксенобиотиков, важнейшими из которых являются: 3,4 бензпирен, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, фенол, аммиак, свинец, ртуть, марганец, формальдегид, фтористый водород и синильная кислота. Большое количество этих веществ, одновременно находящихся в атмосферном воздухе, имеет эффект суммирования биологического действия. В связи с этим, для оценки уровня загрязнения ими воздушного бассейна рассчитывался интегральный показатель - суммарная концентрация ($K_{\text{сум}}$). Логично предположить, что ее величина будет максимальной в тех населенных пунктах, где, с одной стороны, зафиксированы наибольшие концентрации различных ксенобиотиков, а с другой стороны - там, где среди этих веществ доминируют соединения, которым присущ эффект суммирования. Подтверждением данного предположения результаты многолетнего определения интегральных показателей загрязнения атмосферы, из которых видно, что значительные среднемноголетние суммарные концентрации ($K_{\text{сум}}$) загрязняющих веществ за весь период наблюдения отмечены в крупнейших промышленных центрах: Енакиеве (первое место: $64,5 \pm 2,8 \text{ мг/м}^3$), Макеевке (второе место: $60,2 \pm 2,1 \text{ мг/м}^3$), Донецке (третье место: $55,0 \pm 2,0 \text{ мг/м}^3$), Мариуполе (четвёртое место: $50,1 \pm 1,9 \text{ мг/м}^3$) и Горловке (пятое место: $47,8 \pm 1,5 \text{ мг/м}^3$).

Важнейшим интегральным показателем качества атмосферного воздуха, отражающий его потенциальное негативное влияние на здоровье человека, является комплексный показатель загрязнения (P). В отличие от суммарной концентрации, характеризующий в основном эффект биологической суммации действия ксенобиотиков, комплексный показатель отражает степень опасности каждого из них и комплекса в целом для населения, проживающего в зоне их влияния.

Наибольшие значения показателя Р отмечены в населенных пунктах с максимальными уровнями загрязнения воздушного бассейна ксенобиотиками 1-го класса опасности (3,4 бензпирен, ртуть, свинец). К этой группе территорий относятся города Донецк (первое место: $39,7 \pm 2,2$), Мариуполь (второе место: $36,2 \pm 0,9$), Макеевка (третье место: $33,2 \pm 0,9$).

Для сравнения степени загрязнения воздушного бассейна различных территорий области был также рассчитан комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который учитывает присутствие в ней нескольких наиболее распространенных ксенобиотиков, определяющих в целом ее качество. В городах ИЗА исчислялся по 7-ми веществам: 3,4 бензпирен, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, сероводород и сажа.

Наибольшие значения ИЗА зафиксированы в городах Донецк (первое место: $42,4 \pm 2,8$), Мариуполь (второе место: $38,1 \pm 2,1$), Макеевка (третье место: $36,9 \pm 2,0$).

Определение комплексных показателей загрязнения атмосферы (Р и ИЗА) позволило распределить города Донбасса на группы по степени антропогенного загрязнения воздушного бассейна. В группу с очень сильной степенью загрязнения атмосферы (первая степень) отнесены города Донецк, Мариуполь, Макеевка, Енакиево, Горловка, Краматорск, Константиновка и Дружковка; к группе с сильной степенью (вторая степень) - города Дебальцево, Дзержинск, Доброполье и Красноармейск; к группе с умеренным уровнем загрязнения (третья степень) - города Селидово, Славянск, Харцызск и Шахтерск; к группе со слабой степенью загрязнения атмосферы (четвёртая степень) - города Артемовск, Снежное и Торез.

Все города Донбасса относятся к территориям с недопустимым уровнем загрязнения воздушной среды. Атмосферный воздух данного региона в той или иной мере опасен для здоровья, проживающего в нем население. При этом наибольшая степень этой опасности отмечается в городах Донецк, Дзержинск, Дружковка, Краматорск, Енакиево, Мариуполь, Макеевка, Горловка, Доброполье, Константиновка и Дебальцево, а наименьший - в Селидово, Снежном и Торезе.

Установлено, что наибольший удельный вес анализов химического состава питьевой воды с превышения ПДК достоверно ($p < 0,05$) чаще регистрируется в таких городах, как Красноармейск (1-ое место: $45,9 \pm 2,4\%$), Селидово (2-ое место: $42,3 \pm 2,1\%$), Шахтерск (третье место: $38,6 \pm 1,9\%$). Менее всего отклонений химического состава от гигиенических регламентов в течение всего периода наблюдений (в 1995 - 2011г.) отмечается в Снежном (последнее 19-ое место: $15,4 \pm 1,3\%$), Артемовске (18-ое место: $16,1 \pm 1,2\%$), Дзержинске (17-ое место: $18,0 \pm 0,7\%$).

Наименее качественную по химическому составу воду, особенно по степени ее загрязнения тяжелыми металлами, потребляют жители городов Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Красноармейск, Константиновка и Шахтерск.

Среди городов Донбасса наибольший удельный вес анализов почвы с превышением ПДК по пестицидам, что достоверно ($p < 0,05$) отличается от среднегородского значения ($7,6 \pm 0,8\%$), в течение всего периода исследования (35 годы) регистрировался в Артемовске (1-ое место: $17,7 \pm 0,13\%$), Харцызске (2-ое место: $11,7 \pm 0,15\%$), Макеевке (третье место: $11,5 \pm 0,2\%$).

Достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в среднем по городам области, удельный вес анализов почвы с превышения ПДК по тяжелым металлам отмечен в Дзержинске (1-ое место: $81,9 \pm 1,1\%$) и Горловке (2-ое место: $79,8 \pm 0,9\%$).

Наименее загрязненные почвы и, следовательно, безопасные для здоровья человека находятся в городах Снежное и Торез. Наиболее загрязненной и опаснейшей для здоровья население земли отмечены в городах Горловка, Енакиево, Константиновка, Дзержинск, Краматорск, Дружковка, Донецк, Макеевка и Мариуполь.

Одним из основных путей поступления ксенобиотиков в организм человека является еда, загрязненная данными веществами. Показателем, который отображает степень загрязнения продуктов питания, выработанных из местного сырья, важнейшими ксенобиотиками является удельный вес анализов пищевых

продуктов с превышения ПДК (в %) по нитратам, пестицидам и тяжелым металлам.

Необходимо отметить, что в целом удельный вес продуктов питания, которые не отвечают гигиеническим требованиям по содержащимся в них нитратам, немного выше в городах ($23,6 \pm 2,1\%$) в сравнении с сельской местностью ($16,7 \pm 2,5\%$), причем это расхождение достоверно ($t=2,1$, $p<0,05$).

Среди городов Донбасса наибольший удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по нитратам ($p<0,05$) отмечен в Макеевке ($41,6 \pm 0,5\%$), Енакиеве ($37,8 \pm 1,3\%$), Дебальцево ($36,3 \pm 0,9\%$), а наименьшая ($p<0,05$) - в Артемовске ($7,2 \pm 0,3\%$), Славянске ($9,6 \pm 0,2\%$), Снежном ($12,3 \pm 0,3\%$).

Среди городов Донбасса наибольший ($p<0,05$) удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по пестицидам зарегистрирован в Енакиеве (1-ое место: $6,4 \pm 0,2\%$), Краматорске (2-ое место: $5,9 \pm 0,2\%$), Харцызске (третье место: $5,2 \pm 0,1\%$), Горловке (4-ое место: $4,1 \pm 0,1\%$), а наименьшая ($p<0,05$) - в Артемовске (последнее, 19-ое место: $1,2 \pm 0,04\%$), Славянске (18-ое место: $1,4 \pm 0,07\%$), Снежном (17-ое место: $1,6 \pm 0,05\%$) и Торезе (16-ое место: $1,8 \pm 0,1\%$).

%). Среди индустриально-городских агломераций наибольший ($p<0,05$) удельный вес анализов пищевых продуктов с превышения ПДК по тяжелым металлам отмечен в Макеевке (1-ое место: $17,3 \pm 0,6\%$), Горловке (2-ое место: $14,9 \pm 0,5\%$), Дзержинске (третье место: $12,6 \pm 0,3\%$) и Енакиеве (4-ое место: $11,8 \pm 0,3\%$).

Таким образом, обобщая данные эколого-гигиенической характеристики качества пищевых продуктов, выработанных из местного сырья и потребляемых населением Донбасса, можно сделать вывод о том, что наименее качественные продукты (по степени их загрязнения тяжелыми металлами, пестицидами и нитратами) используют жители городов Макеевка (1-ое, 10-ое и 1-ое места соответственно), Енакиеве (4-ое, 1-ое и 2-ое места) и Горловка (2-ое, 4-ое и 4-ое места).

Основной взнос в формирование патологии городского населения Донецкого региона принадлежит десяти классам болезней - их удельный вес составляет от 69,4% до 77,6% в структуре первичной заболеваемости и распространенности заболеваний. Еще большее значение принадлежит этим классам болезней в структуре причин смертности жителей Донбасса (84,1% всех случаев смерти обусловлены именно этими заболеваниями). Таким образом, после анализа литературных источников относительно влияния ксенобиотиков на организм человека, а также структуры заболеваемости и смертности в популяциях экокризисного региона, для дальнейшего углубленного изучения частоты возникновения болезней населения, которое проживает в контрастных экологических условиях, были отобраны именно эти десять классов болезней, отмеченных в таблице 4.1.

Кроме этого, с целью осуществления сравнительного анализа, были отобраны 10 популяции - пять городов - основная исследуемая группа (Донецк, Мариуполь, Константиновка, Славянск, Артемовск) и пять сельских районов - контрольная группа (Володарский, Мангушский, Мариинский, Александровский, Краснолиманский), которые существенно различаются по уровню антропогенного загрязнения окружающей среды.

Можно сделать вывод о том, что общей закономерностью для всего экокризисного региона в целом является существенное преимущество над другими классами болезней патологии органов дыхания (1-ое место: 43,7%). Сравнительно высокий удельный вес в структуре первичной заболеваемости взрослого населения Донбасса имеют болезни системы кровообращения (2-ое место: 6,7%), мочеполовой (3-ое место: 5,7%) и костно-мышечной (4-ое место: 5,7%) системы, а также патология органов пищеварения (5-ое место: 3,5%).

Исследования показали, что отобраны нами раньше для углубленного анализа десять популяций имеют в целом подобную областной структуру первичной заболеваемости.

Необходимо отметить четко выраженную закономерность: достоверно ($p < 0,05$) наивысшие показатели заболеваемости населения в течение всего

периода наблюдения регистрировались у жителей трех наибольших промышленных городов области - центров черной и цветной металлургии, химической и коксохимической индустрии (города Донецк, Константиновка и Мариуполь), а достоверно ($p < 0,05$) самые низкие - в популяциях двух периферийных, почти полностью сельскохозяйственных районов - Краснолиманского и Александровского. Расхождение в уровнях заболеваемости у взрослого населения вышеуказанных групп территорий достигает 2,5-кратной величины, в то время как расхождение этих же показателей со среднеобластным уровнем представляет лишь 1,5-1,7 раз.

Чаще ($p < 0,05$) всего у жителей экокризисного региона возникают злокачественные новообразования именно тех локализаций, которые наиболее плотно контактируют с окружающей средой и, следовательно, с вредными химическими веществами и опасными физическими факторами (радиоактивность естественного и искусственного происхождения) : злокачественные опухоли трахеи, бронхов и легких (1-ое место), желудка (2-ое место), кожи (3-ое место), молочной железы (4-ое место) и двенадцатиперстной кишки (5-ое место).

Анализ позволил установить, что ведущей закономерностью пространственного распределения большинства злокачественных новообразований у населения Донбасса является растущий тренд частоты их возникновения в направлении от экологически более благополучных территорий к менее благоприятным.

Города Донбасса значительно различаются между собой по возрастной структуре их постоянного населения. Итак, можно выделить группы городов, контрастных по удельному весу жителей определенного возраста. Наиболее молодое население (средний возраст 33,5-35,9 лет) проживает в Доброполье, Донецке, Красноармейске, Харцызске, Дебальцево и Шахтерске, а наиболее пожилое (средний возраст 37,5-38,4 лет) - в Константиновке, Славянске, Артемовске, Снежном, Енакиеве и Дзержинске.

При этом удельный вес жителей старше 60 лет (опаснейший в отношении к возникновению многих болезней возраст) наибольший в Константиновке (20,1%),

Славянске и Артемовске (по 19,4%), Снежном (18,9 %), Дзержинске (18,7%), Енакиево (18,2%) и Краматорске (18,0%). Менее всего лица старше 60 лет зарегистрированы в Доброполье (11,8%), Селидовом (14,0%), Шахтерске (15,0%), Красноармейске (16,3%) и Мариуполе (16,4%).

В целом же, можно сделать вывод о том, что современная демографическая ситуация в городах Донбасса является неблагоприятной и характеризуется переходом возрастной структуры населения к регрессивному типу (детей 0-14 лет) - 18,4% меньше, чем пожилых (старше 50 лет) - 31,3%, что не только очень негативно влияет на процесс воссоздания населения и состояние трудовых ресурсов, но и создает дополнительную основу для дальнейшего ухудшения общественного здоровья - стремительного повышения частоты возникновения болезней, их хронизации и смертности от них населения.

Кроме возрастно-половой структуры населения, для оценки демографической ситуации чрезвычайно важно охарактеризовать в динамике естественное движение населения и его отдельные составляющие - рождаемость и смертность.

Современной закономерностью динамики рождаемости населения Донбасса является ее непрерывное снижение с 1985г. по 2005г. абсолютно во всех городах экокризисного региона. Общий темп уменьшения данного показателя за 20 лет является 45,0%. Он был максимальным (51,9-55,4%) в техногенно загрязненных городах Снежное и Торез, а минимальным (33,8-37,0%) - в более благополучных в экологическом отношении городах Славянск и Харцызск.

Аналогичная закономерность установлена и в отношении к многолетнему показателю рождаемости : наименьшие его уровни, которые статистически достоверно ($p < 0,05$) отличаются от среднеобластного показателя (9,4 на 1000 население), зафиксированы в крупных промышленных городах с развитой металлургической, химической и коксохимической промышленностью (Донецк, Мариуполь, Горловка, Константиновка, Енакиево, Дзержинск, Макеевка : 8,5-8,9 на 1000 население), а наивысшие ($p < 0,05$) - в значительно более благоприятных в

экологическом отношении городах Красноармейск, Доброполье, Харцызск и Шахтерск : 10,3-10,4 на 1000 население).

Можно сделать вывод о том, что, в отличие от рождаемости, смертность жителей экокризисного региона за исследованный период времени повысилась абсолютно во всех городах, хотя и с разными темпами. При этом установлена такая закономерность: наивысшие темпы прироста смертности, которые достоверно ($p < 0,05$) превышают среднеобластной уровень (55,2%), наблюдаются на территориях, наименее благоприятных в экологическом отношении - крупных индустриальных городах, где в структуре промышленности преобладают отрасли с наибольшим количеством выбросов вредных химических веществ в окружающую среду и опаснейшими условиями труда (химическая, коксохимическая, угледобывающая, металлургическая, энергетическая, машиностроительная) : в городах Доброполье, Мариуполь, Константиновка, Донецк, Дебальцево, Енакиево, Селидово, Харцызск, Горловка, Краматорск, Макеевка, Шахтерск, Торез (57,1-153,9 %). Самые низкие ($p < 0,05$) темпы прироста смертности характерны для небольших городов с наивысшим качеством окружающей среды - Артемовску (38,5 %), Красноармейску (37,2 %) и некоторым другим.

Интегральным показателем, который обобщенно характеризуют демографическую ситуацию, является естественный прирост населения.

Естественный прирост населения абсолютно всех городов экокризисного региона за период 1985-2005г.г. был отрицательным, то есть происходило уменьшение количества жителей. Обращает на себя внимание то, что этот процесс начался в 1985 году только в двух городах, в 1990 году он охватил уже половину административно-территориальных единиц области, а начиная с 1995 года и до настоящего времени длится стремительное снижение количества населения на всех территориях экокризисного региона. Наивысшие ($p < 0,05$) его темпы за 20-летний период зафиксированы в городах с развитой металлургической, химической, коксохимической и угледобывающей

промышленностью - в Енакиеве, Дзержинске и Константиновке (- 7,7-9,2 жителей на 1000 население).

Сравнительный анализ зависимости показателей здоровья городского населения экокризисного региона от уровня антропогенного загрязнения окружающей среды показал, что первичная заболеваемость и смертность жителей 1-й группы городов (с максимальным уровнем загрязнения окружающей среды) достоверно ($p < 0,05$) выше, а рождаемость, напротив, достоверно ниже, чем в городах 2-й группы (с минимальным уровнем загрязнения окружающей среды). Особенное внимание обращает на себя расхождение в уровнях первичной заболеваемости - больше, чем в 1,6 раза. Необходимо отметить, что превышение допустимых норм загрязнения в первой группе городов значительно больше, чем во второй: по атмосферному воздуху - в 3,5 раз, по питьевой воде и почве - почти в 2,0 раза, по пищевым продуктам расхождение несущественное и недостоверное ($p > 0,05$).

Прямая корреляционная связь существует между частотой возникновения всех классов болезней, а также смертностью жителей городов Донбасса и уровнями антропогенного загрязнения окружающей среды. Это значит, что с повышением концентрации вредных веществ в воздушном бассейне, питьевой воде, почве и продуктах питания экокризисного региона закономерно и достоверно ($p < 0,05$) растет заболеваемость и смертность городского населения. При этом рождаемость его, напротив, уменьшается, о чем свидетельствует полученная обратная корреляционная связь (минусовые значения рангового коэффициента корреляции).

Среди всех антропогенных загрязнителей воздушного бассейна экокризисного региона сильнее влияет на здоровье население городов такие вредные вещества, как фенол (1-ое место), взвешанные вещества (2-ое место) 3,4-бензпирен (3-место). Значительная роль в этом процессе принадлежит также диоксидам азота и серы (4-5 места). Анализ показал, что из всех показателей популяционного здоровья, наиболее детерминированные техногенным загрязнением атмосферного воздуха смертность населения (1-ое ранговое место),

частота возникновения болезней системы кровообращения (2-ое место), онкологическая заболеваемость (3-ое место), частота возникновения болезней органов дыхания (4-ое место), а также рождаемость населения (5-ое место).

Необходимо констатировать, что среди ксенобиотиков - антропогенных загрязнителей питьевой воды, почвы и продуктов питания ведущую роль в формировании здоровья городского населения играют, в первую очередь, тяжелые металлы - хром (1-место), кадмий (2-ое место) и свинец (3-ое место). Достаточно большое значение в этом процессе принадлежит также нитратам (5-ое место) и пестицидам (6-ое место). Наиболее существенное загрязнение питьевой воды, почвы и пищевых продуктов влияет на повышение частоты возникновения среди жителей экокризисного региона болезней органов пищеварения (1-ое место), костно-мышечной системы (2-ое место), а также злокачественных новообразований (3-ое место). Сравнительно большое значение эти загрязнения имеют в формировании смертности население городов (5-ое место) и относительно малое - рождаемости (8-ое место).

С целью исследования влияния на здоровье городского населения всего комплекса экологических факторов ранговый корреляционный анализ был дополнен множественным.

Установлено, что наиболее экологически детерминированным показателем здоровья жителей городов Донбасса является заболеваемость. Ее территориальная вариабельность и повышение уровней на 68,39% обусловлены негативными последствиями чрезмерного антропогенного загрязнения окружающей среды. Несколько меньший, но все же очень весомый вклад принадлежит экологическим факторам в формировании смертности городского населения - 53,88%. Из всех показателей популяционного здоровья, рождаемость наименее детерминирована техногенным загрязнением окружающей среды ($D_r = 27,67\%$).

При анализе влияния отдельных объектов окружающей среды на здоровье городского населения экокризисного региона обращает на себя внимание то, что по всем его показателям первое место по значимости занимает загрязнение атмосферного воздуха (26,94 - 65,45%), второе место - химическое загрязнение

питьевой воды (21,62-58,98%), третье место - употребление в еду продуктов питания, контаминированных антропогенными ксенобиотиками (17,39-52,27%) и на последнем месте, - техногенное загрязнение почвы (7,34-34,11%).

С целью дополнения данных, полученных при сравнительном и корреляционном анализе, для их дополнительной проверки и окончательного закрепления, а также для определения отдельных городов Донбасса, приоритетных в отношении остроты проблемы охраны окружающей среды, был проведен картографический анализ.

Анализируя и сопоставляя между собой вышеприведенные картограммы, необходимо констатировать наличие плотной обратной связи между степенью загрязнения окружающей среды и уровнями заболеваемости и смертности населения экокризисного региона. Итак, обращает на себя внимание то, что частота возникновения абсолютно всех исследованных болезней, в том числе важнейших, которые занимают ведущие места не только по частоте возникновения, распространенностью, но и по тяжелым социально медицинским последствиям - инвалидностью и смертностью (это, в первую очередь, сердечно-сосудистые заболевания и злокачественные новообразования) наивысшая среди жителей именно тех городов Донбасса, где зарегистрированы максимальные ровные загрязнения всех компонентов окружающей среды - атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы и продуктов питания.

Территории со стойко высокими значениями показателей заболеваемости и смертности населения почти полностью совпадают с зонами, наиболее опасными в экологическом отношении: это города Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево. Именно эти административные единицы можно с полным основанием считать территориями, которые требуют особого внимания не только природоохранных организаций всех уровней, но и непосредственного вмешательства органов государственного управления, - общегосударственных, региональных и местных. Определены также территории, относительно безопасные с точки зрения антропогенного загрязнения окружающей среды, которые могут использоваться в рекреационном отношении,

заповедном деле - это Краснолиманский, Великоновоселовский, Тельмановский, Новоазовский сельские районы. Окружающая среда этих административных единиц может быть своеобразным эталоном качества окружающей среды для техногенного региона Донбасса, а на их территориях целесообразно проводить фоновый мониторинг по состоянию воздушного бассейна, водных ресурсов, почв, а также пищевых продуктов, которые производятся из местного сырья.

Констатируя низкое качество основных компонентов окружающей среды - воздушного бассейна, водных ресурсов, почв, а также наличие плотной связи между этими факторами и негативными тенденциями в общественном здоровье (стремительное повышение заболеваемости жителей экокризисного региона, депопуляция населения), можно с уверенностью утверждать о несовершенстве существующей системы охраны окружающей среды и здоровья городского населения Донецкой области.

Анализируя полученные данные, можно с уверенностью утверждать, что самой приоритетной проблемой охраны окружающей среды в индустриально-городских агломерациях Донецкой области является химическая опасность, связанная с чрезмерным загрязнением окружающей среды антропогенными ксенобиотиками. В целом, 30.6% территории региона, на которой проживает 64.5% население области, необходимо отнести к зоне потенциального техногенного химического поражения.

В общей проблеме химического загрязнения ведущее место положено состоянию воздушного бассейна, потому что этот компонент окружающей среды является всеобъемлющим, самым распространенным и главное - безальтернативным для населения, которое может регулировать и ограничивать потребление питьевой воды и продуктов питания, которые не отвечают гигиеническим стандартам, но не может отказаться от дыхания атмосферным воздухом, даже когда в нем содержатся очень большие количества вредных ксенобиотиков.

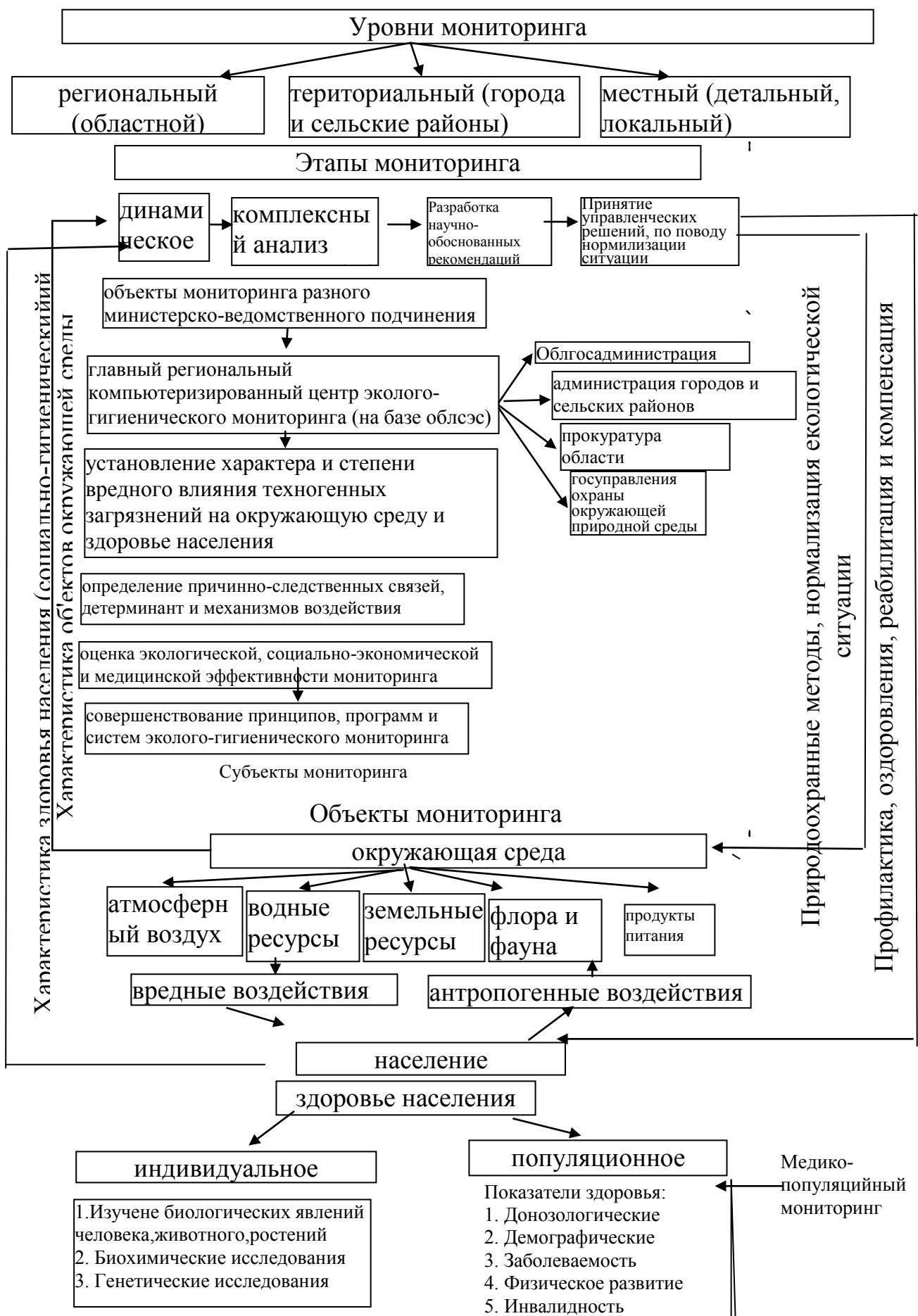
Исследованиями было доказано, что существующая система охраны окружающей среды в одном из неблагоприятных в экологическом отношении

регионе - Донбасса - являются недостаточно эффективными и на сегодняшний день неспособную защитить окружающую природную среду и, в том числе, уникальные природные комплексы, от растущего антропогенного прессинга. С другой стороны, она неспособна предотвратить вредное влияние многочисленных техногенных загрязнителей окружающей среды на здоровье человека. Таким образом, не вызывает ни одного сомнения неотложная потребность в усовершенствовании природоохранной деятельности в Донбассе, конечной целью которой должно быть создание эффективной и надежной системы экологической безопасности.

Результаты проведенных исследований, изложенные в разделах 3,4 и 5 данной работы, а также анализ существующей отечественной и многочисленных иностранных систем мониторинга окружающей среды, позволили нам научно обосновать и сформулировать основные принципы государственного эколого-гигиенического мониторинга, который должен осуществляться в эко кризисном регионе:

- 8) комплексность;
- 9) территориальная дифференцировка;
- 10) научная, материально-экономическая, юридическая и информационно-аналитическая обеспеченность;
- 11) оптимальная достаточность, экономичность и надежность функционирования сети наблюдений;
- 12) простота, информативность и надежность методов мониторинга, оптимальность и универсальность его объектов;
- 13) усовершенствование регламента мониторинга;
- 14) автоматизация процессов наблюдения, обработки данных и принятия управленческих решений.

На основе этих принципов нами создана структурная схема государственного эколого-гигиенического мониторинга в эко кризисном регионе (рисунке)



Было доказано, что в 19 наиболее крупных городах области субъекты мониторинга обязательно должны проводить наблюдение химического состава атмосферного воздуха на определение основных загрязняющих веществ (3,4 бензпирен, диоксид азота, зависшие вещества (химически активная многокомпонентная пыль), диоксид серы, оксид углерода). Кроме этого, в некоторых промышленных городах области данный перечень должен быть дополнен приоритетными для каждого города специфическими загрязняющими веществами:

- в г. Донецке - это свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец), аммиак, марганец и его соединения, фтористый водород, фенол, серная кислота, бензол, сероводород, хлористый водород;

- в г. Мариуполь - марганец и его соединения, фтористый водород, фенол, сероводород;

- в г. Краматорске - фтористый водород, фенол, сероводород, свинец и его соединения;

- в г. Дзержинске - фенол, сероводород, формальдегид;

- в г. Енакиеве - фенол, формальдегид, сероводород;

- в г. Макеевка - фенол, формальдегид;

- в г. Славянск - фтористый водород, сероводород, тяжелые металлы (свинец, хром, никель, кадмий), формальдегид;

- в г. Горловка - сероводород, фенол, формальдегид, серная кислота.

После обобщения данных химического мониторинга целесообразно перейти к следующему этапу - медико-экологическим исследованиям (эколого-биологическим и медико-популяционным мониторингам).

В качестве оптимальных и универсальных объектов эколого-биологического мониторинга в экокризисном регионе можно рекомендовать мочу и цельную кровь (организм человека), коровье молоко (продукты питания животного происхождения), овощи (продукты питания растительного происхождения).

Результаты эколого-гигиенической оценки влияния техногенных загрязнений на заболеваемость населения дают основание рекомендовать в обязательном

порядке проведение натурных популяционных исследований общественного здоровья (медико-популяционного мониторинга). В зависимости от существующих возможностей, а также целей и заданий работы можно осуществлять как проспективные, так и ретроспективные исследования популяционного здоровья по пяти группам показателей:

- 6) донозологических;
- 7) демографических;
- 8) показателям заболеваемости;
- 9) показателям физического развития;
- 10) показателям инвалидности.

Результаты проведенных исследований доказали, что существующая государственная система охраны окружающей среды в городах наиболее экокризисного региона СНГ - Донецкой области является недостаточно эффективной. Об этом бесспорно свидетельствует тот факт, что при формальном увеличении всех количественных показателей административного механизма экологического управления, до настоящего времени не удается полностью стабилизировать или по крайней мере уверенно контролировать экологическую ситуацию в регионе. Невзирая на выполненные в соответствии с утвержденными планами и программами разнообразные и многочисленные природоохранные мероприятия, длится рост техногенного прессинга на все компоненты окружающей среды: воздушный бассейн, водород и земельные ресурсы, флору и фауну. Ухудшение состояния окружающей среды очень негативно влияет на общественное здоровье, о чем свидетельствуют прогрессирующая депопуляция населения, стремительное повышение заболеваемости и смертности жителей Донецкой области.

Анализ показал, что система охраны окружающей среды в Донецкой области срочно требует существенного усовершенствования на основе научно-обоснованных принципов и мероприятий с учетом определенных приоритетных региональных природоохранных проблем, внешне-средовых факторов риска и территорий повышенной экологической опасности.

Проведенные исследования позволили установить, что самой приоритетной экологической проблемой региональной экологической политики в Донецкой области является техногенная химическая опасность, обусловленная, в первую очередь, чрезмерным антропогенным загрязнением воздушного бассейна, а также водных и земельных ресурсов. Кроме этого, очень важными региональными экологическими проблемами можно считать следующие: недостаток качественной питьевой воды, проблему обращения с отходами, деградацию плодородных почв, обеднения видового состава флоры и фауны, несовершенство государственной системы мониторинга окружающей среды, недостаточное научное обеспечение природоохранной деятельности.

Одной из главных экологических проблем в Донецкой области есть проблема растущего негативного влияния загрязненной окружающей среды на общественное здоровье, которая оказывается, в первую очередь, в масштабной депопуляции населения, стремительном росте заболеваемости и смертности жителей экокризисного региона, их инвалидизации и, как закономерное следствие, - существенном уменьшении трудовых ресурсов области.

Установлены ведущие внешне-средовые факторы риска для здоровья городского населения: химические загрязнители атмосферного воздуха (3,4 бензпирен, фенол, химически активная многокомпонентная пыль, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы - хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты), а также наиболее экологически детерминированные показатели общественного здоровья: смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований.

С помощью сравнительного, корреляционного и картографического анализов определенные территории повышенной экологической опасности для здоровья населения Донецкой области: крупные промышленные города - Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево.

По результатам проведенных исследований научно обоснованные принципы и мероприятия относительно усовершенствования природоохранной деятельности в городах экокризисного региона СНГ, главными из которых следующие: усовершенствование экономико-правового регулирования использования природных ресурсов; внедрение ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий, исключение токсичных соединений из рецептур изделий; поэтапное снижение объемов выбросов вредных химических веществ промышленными предприятиями; создание единой межведомственной системы охраны окружающей среды и ее оздоровления; создание условий для активной самоочистки природной среды; усовершенствование, модернизация и повышение качества работы государственной санитарно-эпидемиологической службы в отрасли охраны окружающей среды; создание единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения, с главным компьютеризованным центром на базе областной санитарно-эпидемиологической станции и сетью стационарных и передвижных постов автоматического лабораторного экспресс-контроля за состоянием окружающей среды.

ВЫВОДЫ

1. В диссертационной работе получено новое решение актуальной научной задачи по определению роли экологических факторов в формировании здоровья городского населения индустриализованного региона, которое позволило разработать принципы и меры охраны его окружающей среды.

2. Результаты исследований доказали, что атмосферный воздух городов Донбасса загрязнен более, чем 20 техногенными ксенобиотиками разной степени опасности, восемь из которых являются специфическими для данного индустриализованного региона и постоянно находятся в воздушном бассейне в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы : 3,4 бензпирен (2,3 - 15,8 ПДК), диоксиды азота (3,0 - 7,3 ПДК) и серы (4,5 - 11,4 ПДК), взвешанные вещества (химически активная многокомпонентная пыль (2,9 - 6,1 ПДК), оксид углерода (2,8 - 6,5 ПДК), аммиак (1,0 - 8,5 ПДК), сероводород (4,5 - 12,5 ПДК) и фенол (2,4 - 8,3 ПДК). Комплексная гигиеническая оценка состояния воздушной среды доказала, что уровень антропогенного загрязнения атмосферного воздуха является недопустимо высоким во всех городах региона, причем максимально опасным (ПДЗ выше 8,0) - в крупных городах с развитой многоотраслевой промышленностью: Донецке, Мариуполе, Дзержинске, Дружковке, Краматорске, Енакиеве, Макеевке, Горловке, Константиновке, Дебальцево и Доброполье), а наименьшим (умеренно опасным, ПДЗ от 2,0 до 4,4) - в относительно небольших городах с доминированием одной (угольной) отрасли производства - Селидово, Снежном и Торезе.

3. Установлено, что жители подавляющего большинства городов индустриализованного региона используют для питья излишне минерализованную (1,5 - 2,5 ПДК), жесткую (0,8 - 3,1 ПДК) воду со значительным количеством сульфатов (1,5 - 2,2 ПДК) и хлоридов (0,5 - 0,9 ПДК), содержащую железо, кальций, марганец, свинец, медь, никель, хром, бериллий, цирконий и барий в концентрациях на уровне или выше гигиенического регламента.

Наименее качественную по химическому составу воду употребляют жители городов Мариуполь, Дружковка, Доброполье, Краматорск, Красноармейск, Константиновка и Шахтерск.

4. Анализ показал, что почва индустриально - городских агломераций Донбасса загрязнена свинцом, магнием, хромом, цинком, никелем, оловом, молибденом, бериллием, висмутом, титаном, литием и марганцем в концентрациях, превышающих установленные нормативы от 1,4 до 14,2 раз. Суммарное техногенное загрязнение почв наиболее высокое в городах Горловка, Енакиево и Константиновка ($Zn > 128$) и характеризуется как чрезвычайно опасное для здоровья населения.

Результаты исследования доказали, что наименее качественные продукты питания, опасные для здоровья в результате чрезмерного загрязнения тяжелыми металлами (11,8 - 17,3% проб, которые не отвечают нормативам), пестицидами и нитратами (4,8 - 23, 8 % анализов с превышением ПДК), потребляют жители городов Макеевка, Енакиево и Горловка.

5. Установлена ведущая современная особенность формирования патологии городского населения экокризисного региона есть доминирование в ее структуре болезней тех органов и систем, которые наиболее интенсивно контактируют с внешней средой: эндокринной, нервной, костно-мышечной, мочеполовой и сердечно-сосудистой систем, органов дыхания и пищеварения, а также новообразований. Удельный вес этих заболеваний составляет 68,9% в структуре частоты возникновения болезней, 76,8% в структуре их распространенности и 83,7% - в структуре смертности жителей городов Донбасса.

Сравнительный анализ показал, что расхождения в уровнях заболеваемости населения самых загрязненных промышленных городов экокризисного региона и жителей сельских районов с наивысшим качеством окружающей среды достигают 2,5-кратной величины. Ведущей закономерностью пространственного распределения большинства классов заболеваний в городской субпопуляции Донбасса является возрастающий тренд частоты их возникновения в направлении

от экологически более благополучных территорий к менее благоприятным в этом отношении.

6. Демографическая ситуация в городах экокризисного региона является неблагоприятной и характеризуется переходом возрастной структуры населения к регрессивному типу (детей - 18,4% меньше, чем пожилых - 31,3%), который негативно влияет на процесс возобновления популяции и состояние трудовых ресурсов, создает дополнительную основу для дальнейшего ухудшения общественного здоровья, в том числе стремительного повышения частоты возникновения болезней, их хронизации и смертности от них населения.

Современными закономерностями динамики основных демографических показателей в городах Донбасса, является непрерывное снижение рождаемости с 1985 года до 2005 года, стремительное повышение смертности жителей в эти годы и, как следствие - отрицательный естественный прирост (уменьшение численности) городского населения экокризисного региона за 20-летний период почти на 700 000 жителей (13%).

7. По результатам сравнительного и рангового корреляционного анализов установлено, что наиболее экологически детерминированными показателями общественного здоровья являются смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований, а вредными химическими веществами, которые сильнее других влияют на формирование здоровья, являются загрязнители атмосферного воздуха (фенол, 3,4-бензпирен, взвешанные вещества, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы - хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты).

Проведенный множественный корреляционный анализ позволил проанжировать основные объекты окружающей среды по степени их влияния на здоровье городского населения:

1-е место по значимости принадлежит атмосферному воздуху, 2-ое - питьевой воде,

3-е - продуктам питания, последнее, - почве.

По результатам картографического анализа определены города Донбасса, приоритетные в отношении экологического риска для здоровья населения, - Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк, Дебальцево.

8. По результатам проведенных исследований научно обоснованы принципы и меры по усовершенствованию природоохранной деятельности в городах экокризисного региона СНГ, главными из которых являются следующие : усовершенствование экономико-правового регулирования использования природных ресурсов; внедрение ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий, исключение токсичных соединений из рецептур изделий; поэтапное снижение объемов выбросов вредных химических веществ промышленными предприятиями; создание единой межведомственной системы охраны окружающей среды и ее оздоровления; создание условий для активного самоочищения природной среды; усовершенствование, модернизация и повышение качества работы государственной санитарно-эпидемиологической службы в области охраны окружающей среды; создание единой региональной системы эколого-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения с главным компьютеризованным центром на базе областной санитарно-эпидемиологической станции и сетью стационарных и передвижных постов автоматического лабораторного экспресс-контроля за состоянием окружающей среды.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- МКБ- Международная классификация болезней X- го пересмотра
- ПДК- Предельно допустимые концентрации
- Ксум- Показатель суммарной концентрации, рассчитанный по методу Буштуевой
- Р – Комплексный показатель загрязнения, рассчитанный по методу Пинигина
- ИЗА – Индекс загрязнения атмосферы
- СПЗ - Суммарный показатель загрязнения
- НИР- Научно- исследовательская работа
- ПАУ-полициклических ароматических углеводов
- ПДЗ- предельно допустимого загрязнения воздушного бассейна
- г-коэффициенту парной корреляции
- D-коэффициента детерминации
- R-множественного коэффициента корреляции
- ОР- показатель относительного риска
- АР - показатель атрибутивного риска
- ККД -коэффициентов комбинированного действия
- КПК - коэффициент парциальной корреляции
- t - критерий достоверности Стьюдента
- p - степень достоверности
- F - критерий Фишера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаджев Ф. Ф. Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения крупного города / Ф. Ф. Абаджев // Terra Economicus. – 2010. – Т. 8, № 1-2. – С. 100-105.
2. Абушахманова А. Х. Особенности гормонального гомеостаза в неблагоприятных производственных и экологических условиях (обзор) / А. Х. Абушахманова // Гигиена и санитария. – 2001. – № 2. – С. 28-29.
3. Агарков В. И. Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области / В. И. Агарков. – Донецк, 2001. – 140 с.
4. Агафонова В. В. Показатели здоровья студентов из техногенно-загрязненных районов брянской области / В. В. Агафонова // Вестник восстановительной медицины. – 2010. – № 2. – С. 23-26.
5. Алпатова И. А. Особенности прогнозирования заболеваемости кожи с учетом данных биоиндикации экологического состояния территорий / И. А. Алпатова // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 2. – С. 25-30.
6. Антюфеева О. И. Эколого-гигиеническая регламентация некоторых простых полиэфиров в воде водоемов / О. И. Антюфеева // Проблеми екології та медицини. – 2003. – Т. 7, № 3-4. – С. 3-5.
7. Аскаров Р. А. Оценка риска здоровью населения горнодобывающего региона при воздействии комплекса химических факторов окружающей среды / Р. А. Аскаров // Медицинский вестник Башкортостана. – 2011. – Т. 6, № 1. – С. 20-24.
8. Аскарова З. Ф. Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения горнодобывающего региона / З. Ф. Аскарова, Р. А. Аскаров, Г. А. Чуенкова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, № 4. – С. 6-10.

9. Ахтар Н. Экологические и гигиенические проблемы малых рек Донбасса / Н. Ахтар // Актуальні проблеми клінічної, експериментальної та профілактичної медицини. – 2002. – С. 186-187.
10. Балонов М. И. Медицинские и экологические последствия Чернобыльской аварии в докладе НКДАР ООН (2008): уроки для реагирования на ядерные аварии / М. И. Балонов // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2011. – Т. 56, № 6. – С. 15-23.
11. Батман Ю. А. Изучение микроэлементозов у новорожденных и их матерей в условиях экологически неблагоприятного Донбасского региона // Актуальные вопросы неонатологии: материалы V Конгресса неонатологов Украины с международным участием: сборник статей, 11-12 марта 2010 г. – Киев, 2010. – С. 29-35.
12. Безвужко Е. В. Особенности формирования патологии тканей пародонта у детей, которые проживают в разных экологических условиях / Е. В. Безвужко // Вісник стоматології. – 2008. – № 2. – С. 97-101.
13. Белозерцева И. А. Загрязнение окружающей среды в зоне воздействия ирригации и здоровье населения г. Шелехов / И. А. Белозерцева, Л. А. Хавина // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 110, № 3. – С. 122-124.
14. Бережнова Т. А. Основные закономерности влияния загрязнений окружающей среды на здоровье населения / Т. А. Бережнова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 406-410.
15. Бережнова Т. А. Оценка риска для здоровья жителей крупного промышленно-развитого города, обусловленного воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды (на примере г. Воронежа) / Т. А. Бережнова, Н. П. Мамчик, О. В. Клепиков // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т. 100, № 1. – С. 133-135.
16. Берестенко Е. Д. Факторы среды обитания и состояние здоровья населения / Е. Д. Берестенко, Ю. И. Григорьев // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. – 2011. – № 4. – С. 147-153.

17. Берзина С. Новый экологический стандарт / С. Берзина // Діловий вісник. – 2012. – № 3. – С. 16-17.
18. Биоинформационные технологии в оценке влияния химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения: аналитический обзор / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко, Г. К. Рубцов [и др.] // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 5. – С. 164-169.
19. Болтина И. В. Выбор критериев для оценки риска воздействия отходов на здоровье населения и окружающую среду / И. В. Болтина, Л. И. Повякель // Санитарный врач. – 2011. – № 3. – С. 069-070.
20. Большеротов А. Л. Концентрация техногенных элементов строительства как фактор негативного эмерджентного воздействия на окружающую среду и здоровье человека / А. Л. Большеротов, Л. В. Большеротова // Жилищное строительство. – 2012. – № 8. – С. 28-30.
21. Бузько И. Р. Экологические проблемы и инновационная деятельность предприятий / И. Р. Бузько // Вісник Східноукраїнського державного університету. – 2000. – № 4 (26), ч. I. – С. 41-44.
22. Васьковец Л. А. Нормирование экологически опасных свойств возвратных вод / Л. А. Васьковец // Довкілля та здоров'я. – 2000. – № 2. – С. 29-34.
23. Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды крупного промышленного города / В. А. Стуканов, А. Т. Козлов, А. А. Томилов [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2012. – № 1. – С. 168-175.
24. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения регионов России / В. М. Гильмундинов, Л. К. Казанцева, Т. О. Тагаева, К. С. Кугаевская // Регион: Экономика и Социология. – 2013. – № 1. – С. 209-228.
25. Влияние некоторых факторов окружающей среды урбанизированных территорий на состояние здоровья населения (обзор литературы) / М. Б. Отарбаева, А. У. Аманбекова, О. В. Гребенева [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 6. – С. 4-10.

26. Влияние экологически неблагоприятных условий Донбасса на содержание микроэлементов у новорожденных и их матерей / Ю. А. Батман, О. Л. Антонова, Е. А. Стрюковская, В. В. Павлюченко // Університетська клініка. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 96-99.
27. Влияние экологических факторов на заболеваемость в горнодобывающих городах Южного Урала / З. Ф. Аскарова, Р. А. Аскаров, Э. И. Денисов, Г. А. Чуенкова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2012. – № 2. – С. 13-17.
28. Влияние эколого-гигиенических факторов среды обитания на распространение болезней органов дыхания у населения Приморского края / П. Ф. Кику, О. А. Измайлова, Т. В. Горборукова, В. Ю. Ананьев // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 25-29.
29. Гарапова Р. А. Оценка экологического состояния промышленного города и здоровье населения (на примере Усть-Каменогорска) / Р. А. Гарапова // Ползуновский вестник. – 2011. – № 4-2. – С. 72-75.
30. Гашенко Т. Ю. Эколого-гигиеническая оценка отходов производства диагностических препаратов / Т. Ю. Гашенко // Гигиена и санитария. – 2012. – № 4. – С. 85-87.
31. Гехт К. Какое значение придается эколого-медицинским предельным нормам для охраны здоровья человека от вредных факторов окружающей среды? / К. Гехт // Вестник Международной академии наук (Русская секция) [Электронный ресурс]. – 2011. – Т. 1, № 1. – С. 29-36.
32. Гигиена и экология: учебник / ред. В. Г. Бардов. – Винница: Нова книга, 2008. – 720 с.
33. Гигиена экологической среды Донбасса / В. И. Агарков, С. В. Грищенко, В. Я. Уманский [и др.]. – Донецк, 2004. – 172 с.
34. Гигиеническая оценка техногенно измененной экологической среды и ее влияние на здоровье взрослого и детского населения: отчет о НИР (заключительный): 0103 007874/ / Донецкий медицинский университет им. М. Горького; кафедра социальной медицины, организации здравоохранения

- и истории медицины; научный руководитель В. И. Агарков. – Донецк, 2006. – 90 с.
35. Губернский Ю. Д. Физические факторы городской жилой среды в эколого-гигиеническом аспекте / Ю. Д. Губернский // Гигиена и санитария. – 2009. – № 5. – С. 11-15.
 36. Данилов А. П. Влияние разрушающих компонентов, в том числе и серы, на окружающую среду и методы ее извлечения / А. П. Данилов // Уголь. – 2011. – № 7. – С. 60-61.
 37. Данкович А. М. Влияние экологических и социально-экономических факторов на заболеваемость населения раком легкого в условиях крупного промышленного города: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: спец. 14.00.07 «Гигиена» / Александр Михайлович Данкович. – Харьков, 1993. – 148 с.
 38. Двадненко М. В. Экологическая обстановка в тимашевском районе / М. В. Двадненко, Е. Б. Лявина, Е. С. Егорова // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 9. – С. 88-89.
 39. Домнин С. Г. Асбест – современные проблемы медицины труда и экологии / С. Г. Домнин // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 11. – С. 1-4.
 40. Дубовая А. В. Оценка экологического воздействия в поселке Красная Гора на здоровье детей / А. В. Дубовая // Актуальні проблеми клінічної, експериментальної та профілактичної медицини. – 2002. – С. 196.
 41. Дудкина О. А. Оценка влияния промышленных выбросов на окружающую среду и здоровье населения Таштагольского района Кемеровской области / О. А. Дудкина, В. И. Минина, К. Т. Громов // Экология промышленного производства. – 2011. – № 4. – С. 46-50.
 42. Дудник И. Н. Экологические факторы воздушной среды и их влияние на жителей центрального Донбасса / И. Н. Дудник // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании: сборник

- научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Одесса, 2009. – Т. 25. – С. 19-20.
- 43.Дупленко Ю. К. Медицинская экология: этические аспекты / Ю. К. Дупленко // Журнал практичного лікаря. – 2009. – № 1. – С. 44-47.
- 44.Епифанов И. К. Эколого-экономические аспекты оценки воздействия электромагнитного излучения на окружающую среду / И. К. Епифанов, А. В. Яременко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 20. – С. 44-51.
- 45.Ермаченко А. Б. Экологические последствия влияния выбросов теплоэлектростанции на окружающую среду / А. Б. Ермаченко // Экологические проблемы индустриальных мегаполисов: материалы VII международной научно-практической конференции навстречу 90-летию Донецкого национального технического университета и 90-летию Московского государственного университета инженерной экологии, 26 - 28 мая 2010 г. – Донецк, 2010. – С. 105 - 108.
- 46.Ефремов А. С. Формирование экологической политики региона / А. С. Ефремов // Вісник Східноукраїнського державного університету. – 2000. – № 4 (26), ч. I. – С. 30-34.
- 47.Зависимость распространенности ревматоидного артрита от экологических факторов внешней среды / О. В. Синяченко, Е. А. Петренко, Н. В. Науменко [и др.] // Український ревматологічний журнал. – 2012. – № 1. – С. 87-92.
- 48.Загрязнение окружающей среды индустриального центра как фактор риска для здоровья населения / П. В. Климов, Д. В. Суржиков, В. В. Большаков, В. Д. Суржиков // Проблемы анализа риска. – 2011. – Т. 8, № 4. – С. 70-81.
- 49.Закономерности и особенности морфофункциональных показателей здоровья подростков, постоянно проживающих в социально-экологических условиях Донбасса / В. И. Агарков, Н. В. Бугашева, И. В. Коктышев, О. Н. Ганенко // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 3-7.
- 50.Землянова М. А. Биомаркеры эффекта как показатели и критерии воздействия техногенных химических факторов окружающей и

- производственной среды на здоровье / М. А. Землянова, О. В. Долгих // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 11. – С. 31-33.
51. Золоотвалы твердотопливных тепловых электростанций как угроза экологической безопасности / Л. М. Делицын, Н. Н. Ежова, А. С. Власов, С. В. Сударева // Экология промышленного производства. – 2012. – № 4. – С. 15-26.
52. Зюзина Л. А. Экологическое влияние промышленного города на заболеваемость детей / Л. А. Зюзина // Актуальні проблеми клінічної, експериментальної та профілактичної медицини. – 2002. – С. 197.
53. Изучение современных закономерностей формирования онкологической заболеваемости населения в социально-экологических условиях Донбасса: (заключительный): 0197 002115 / Донецкий медицинский университет им. М. Горького; кафедра социальной медицины, организации здравоохранения и истории медицины; научный руководитель В. И. Агарков. – Донецк, 1999. – 78 с.
54. Индикаторы здоровья для решения некоторых проблем экологии человека и гигиены окружающей среды / Ю. А. Ревазова, Т. П. Федичкина, Л. Г. Соленова, Г. М. Земляная // Гигиена и санитария. – 2004. – № 6. – С. 11-13.
55. Казанцева Л. К. Состояние окружающей среды и здоровья населения в российских регионах / Л. К. Казанцева, Т. О. Тагаева // Современные исследования социальных проблем. – 2011. – Т. 8, № 4. – С. 46-59.
56. Катаргин Н. В. Система компенсации ущерба здоровью людей и окружающей среде от экологически вредных или опасных производств / Н. В. Катаргин // Страховое дело. – 2011. – № 5. – С. 62-64.
57. Кику П. Ф. Социально-гигиенический анализ влияния факторов среды обитания на распространение экологозависимых заболеваний / П. Ф. Кику, Т. В. Горборукова // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 1. – С. 31-35.
58. Комплексная характеристика канцерогенного риска для здоровья населения города новосибирска, обусловленного факторами окружающей среды / В. Н.

- Михеев, В. В. Турбинский, В. А. Отрощенко [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 4. – С. 7-11.
59. Константинова Е. Д. Разработка методики нахождения факторов, компенсирующих неблагоприятное действие загрязнения окружающей среды на здоровье человека / Е. Д. Константинова, А. Н. Варакин // Экологические системы и приборы. – 2010. – № 5. – С. 35-38.
60. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 576 с.
61. Коробкин В. И. Экология в вопросах и ответах: учебное пособие / В. И. Коробкин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. – 384 с.
62. Корсаков А. В. Комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния окружающей среды как фактора риска для здоровья / А. В. Корсаков, В. П. Михалёв // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 02. – С. 172-181.
63. Корчина Т. Я. Эколого-медицинские последствия загрязнения нефтепродуктами геологической среды / Т. Я. Корчина // Гигиена и санитария. – 2008. – № 4. – С. 23-26.
64. Крамарь В. О. Выявление факторов риска воздействия окружающей среды на состояние здоровья жителей города Волгограда / В. О. Крамарь, Н. И. Латышевская, Т. Н. Климова // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 5. – С. 13-14.
65. Крылов Д. А. Воздействие микроэлементов от угольных ТЭС на окружающую среду и здоровье людей / Д. А. Крылов // Энергия: экономика, техника, экология. – 2012. – № 8. – С. 9-16.
66. Ларионова Т. К. Биосубстраты человека в эколого-аналитическом мониторинге тяжелых металлов / Т. К. Ларионова // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 4. – С. 30-33.
67. Ластков Д. О. Экологические аспекты здоровья человека / Д. О. Ластков // Філософія здоров'я: гуманітарно-освітній аспект : матеріали міжгалузевої регіональної науково-практичної конференції, 29 березня 2011 р. – Донецьк : Витоки, 2011. – Т. 1. – С. 15-18.

- 68.Латышевская Н. И. Научное обоснование схемы эколого-гигиенической оценки полигонов твердых бытовых отходов / Н. И. Латышевская // Гигиена и санитария. – 2010. – № 2. – С. 46-49.
- 69.Латышевская Н. И. Экологические и гигиенические проблемы нанотехнологического прогресса / Н. И. Латышевская // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 8-11.
- 70.Лещук С. И. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на здоровье населения / С. И. Лещук, Д. Ц. Очиржапова // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 51. – С. 52-61.
- 71.Май И. В. Алгоритм и методы санитарно-эпидемиологического расследования нарушений прав граждан на благоприятную окружающую среду обитания с этапом оценки риска для здоровья / И. В. Май, В. А. Хорошавин, В. С. Евдошенко // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 11. –С. 28-30.
- 72.Махина Т. А. Оценка влияния загрязнения окружающей среды на состояние здоровья и качество жизни населения / Т. А. Махина, С. В. Багрей // Российский экономический интернет-журнал. – 2011. – № 4. – С. 132-144.
- 73.Медико-экологические проблемы длительного техногенного загрязнения почвы в Иркутской области / Н. В. Ефимова, И. В. Безгодов, С. С. Бичев [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 42-44.
- 74.Науменко Н. В. Связь распространенности и особенностей течения остеоартроза с экологическими факторами окружающей среды: научно-квалификационная работа на соискание степени магистра медицины (14.01.12) / Н. В. Науменко. – Донецк, 2012. – 100 с.
- 75.Общая гигиена и экология человека: учебное пособие / ред. Д. О. Ластков. – Донецк, 2012. – 356 с.
- 76.Общая гигиена и экология человека: учебное пособие / сост. В. Я. Уманский. – Донецк: НОРД Комп'ютер, 2009. – 206 с.

- 77.Определение химических соединений в биологических средах для оценки степени техногенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения / Т. С. Уланова, Т. В. Нурисламова, Т. Д. Карнажицкая, А. В. Кислицина // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. – 2011. – № 2. – С. 5-14.
- 78.Организм и внешняя среда. Физиология и патология целостного организма. Особенности агрегационной функции тромбоцитов у гериатрических больных с ишемической болезнью сердца в условиях крупного промышленного центра / Н. О. Захарова, А. В. Николаева, С. И. Бердяшкина [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 1-7. – С. 1747-1749.
- 79.Орлинская Н. Ю. Влияние эколого-гигиенических факторов на частоту возникновения патологии щитовидной железы у населения Нижегородской области / Н. Ю. Орлинская // Гигиена и санитария. – 2009. – № 3. – С. 16-18.
- 80.Оценка риска в системе раннего предупреждения экологических воздействий на здоровье населения / С. М. Соколов, Т. Е. Науменко, Л. Н. Смирнов, Л. М. Шевчук // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 74-76.
- 81.Пазынич В. М. Использование функциональных показателей основных систем жизнеобеспечения организма в системе медико-экологического мониторинга / В. М. Пазынич // Довкілля та здоров'я. – 2000. – № 1. – С. 2-6.
- 82.Плотко Э. Г. Эколого-гигиеническая оценка эмиссии волокон хризотил-асбеста из асбестоцементных кровельных материалов в процессе строительства и эксплуатации / Э. Г. Плотко // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 11. – С. 41-46.
- 83.Полянчикова О. Л. Задержка развития плода у беременных женщин, проживающих на территории экологического неблагополучия / О. Л. Полянчикова // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 12. – С. 40-43.
- 84.Полях Я. А. Клинико-эпидемиологические особенности розацеа в условиях экологически неблагоприятного промышленного региона Донбасса / Я. А.

- Полях // Журнал дерматовенерологии та косметологии ім. М. О. Торсуєва. – 2008. – № 1- 2. – С. 83-86.
85. Помелова В. Г. Неонатальный скрининг на врожденный гипотиреоз в экологически неблагоприятных регионах / В. Г. Помелова // Проблемы эндокринологии. – 2000. – № 6. – С. 18-26.
86. Проблема сохранения репродуктивного здоровья работников при воздействии вредных факторов производственной и окружающей среды / Н. Ф. Измеров, О. В. Сивочалова, М. А. Фесенко [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2012. – № 12. – С. 47- 53.
87. Растанина Н. К. Техногенное загрязнение экосистем и здоровье детей в зоне влияния хвостохранилища (на примере ОАО «Солнечный ГОК») / Н. К. Растанина // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – Т. 1. – С. 207-210.
88. Рахманин Ю. А. Актуализация проблем экологии человека и окружающей среды и пути их решения / Ю. А. Рахманин // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 4-8.
89. Рахманин Ю. А. Новый фактор риска здоровью человека – дефицит электронов в окружающей среде / Ю. А. Рахманин, А. А. Стехин, Г. В. Яковлев // Биозащита и биобезопасность. – 2012. – Т. 4, № 4. – С. 21-51.
90. Рахманин Ю. А. Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды / Ю. А. Рахманин // Гигиена и санитария. – 2009. – № 5. – С. 4-7.
91. Ревазишвили Т. Окружающая среда и здоровье / Т. Ревазишвили // Научный журнал Власть и общество (История, Теория, Практика). – 2011. – Т. 19, № 19. – С. 97-104.
92. Ревич Б. А. К оценке влияния деятельности тэк на качество окружающей среды и здоровье населения / Б. А. Ревич // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 4. – С. 87-99.

- 93.Ревич Б. А. Экологические приоритеты и здоровье: социально уязвимые территории и группы населения / Б. А. Ревич // Экология человека. – 2010. – № 7. – С. 3-9.
- 94.Русаков Н. В. Эколого-гигиенические проблемы отходов наноматериалов / Н. В. Русаков // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 20-21.
- 95.Савченков М. Ф. Здоровье населения и окружающая среда / М. Ф. Савченков // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 94, № 3. – С. 124-127.
- 96.Савченков М. Ф. Ртуть в окружающей среде и ее влияние на здоровье населения (на примере байкальского региона) / М. Ф. Савченков, В. С. Рукавишников, Н. В. Ефимова // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 99, № 8. – С. 9-11.
- 97.Сараев А. Д. Валеоэкологическая культура – основа здорового образа жизни // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2004. – № 2. – С. 11-14.
- 98.Саранча Е. О. Окружающая среда и состояние здоровья населения / Е. О. Саранча // Санитарный врач. – 2012. – № 4. – С. 038-043.
- 99.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.
100. Синода В. А. Оптимизация окружающей среды и здоровья населения проживающего в зоне влияния вагоностроительного завода / В. А. Синода // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 3. – С. 7-9.
101. Синяченко О. В. Ревматические заболевания и экология / О. В. Синяченко // Український ревматологічний журнал. – 2007. – № 4. – С. 64-68.
102. Скрипкин Ю. К. Кожные заболевания и синдромы,зависимые от воздействия химических антропогенных экологических факторов / Ю. К. Скрипкин // Вестник дерматологии и венерологии. – 2000. – № 3. – С. 7-9.
103. Современные закономерности формирования мочекаменной болезни среди населения в условиях региона с экологическими и геохимическими

- факторами риска / В. И. Агарков, В. Н. Гузенко, О. Н. Ганенко, Ю. А. Ищейкина // Україна. Здоров'я нації. – 2009. – № 4. – С. 17 – 22.
104. Соколов В. В. Экологическая детерминанта экономической безопасности старопромышленных городов / В. В. Соколов // Terra Economicus. – 2010. – Т. 8, № 2-2. – С. 201-207.
 105. Сорока Е. И. О влиянии отходов производства и потребления на окружающую среду и здоровье населения / Е. И. Сорока // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2010. – Т. 41-42, № 1-2. – С. 105-107.
 106. Стайкова Ж. Н. Состояние окружающей среды и здоровья населения в промышленном районе болгарии, связанном с производством цветных металлов / Ж. Н. Стайкова // Уральский медицинский журнал. – 2010. – № 02. – С. 50-55.
 107. Тарасова Л. А. Особенности бронхолегочной патологии в регионе экологического неблагополучия / Л. А. Тарасова // Медицина труда и промышленная.экология. – 2001. – № 1. – С. 18-23.
 108. Тихомиров Ю. П. Эколого-гигиенические проблемы сохранения здоровья населения / Ю. П. Тихомиров // Гигиена и санитария. – 2001. – № 1. – С. 79-80.
 109. Торопов Л. И. Экологические и аналитические аспекты техногенного загрязнения окружающей природной среды пермского края тяжелыми металлами / Л. И. Торопов // Экология и промышленность России. – 2010. – № 4. – С. 48-51.
 110. Ушаков А. С. Выявление фактора влияния отходов горно-обогатительных комбинатов на состояние окружающей среды и здоровье человека с учетом их химического состава / А. С. Ушаков, С. В. Чмыхалова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № 8. – С. 237-242.
 111. Ушкварок Л. Б. Об актуальности изучения экологической эпидемиологии в аспекте доказательной медицины в последипломном

- образовании врача / Л. Б. Ушкварок // Проблемы непрерывной медицинской освіти та науки. – 2011. – № 4. – С. 5 - 10.
112. Фомин В. В. Экологическое зонирование состояния лесов в районах действия атмосферных промышленных загрязнений / В. В. Фомин // Экология. – 2001. – № 2. – С. 103-107.
 113. Чайковская М. В. Индустриальное развитие Тюменского региона и его влияние на медико-социальный и экономический аспекты, обусловленные аллергическими заболеваниями у детей / М. В. Чайковская // Омский научный вестник. – 2006. – № 8-1. – С. 292-296.
 114. Чайковская М. В. Экология и здоровье детей, проживающих в индустриальных районах тюменского региона / М. В. Чайковская // Омский научный вестник. – 2006. – № 7. – С. 271-274.
 115. Чижова В. С. Загрязнение атмосферного воздуха аэрозольными частицами менее десяти микрон от автотранспорта в крупном городе / В. С. Чижова // Автотранспортное предприятие. – 2011. – № 10. – С. 30-31.
 116. Чистобаев А. И. Состояние окружающей среды как фактор воздействия на здоровье населения Санкт-Петербурга / А. И. Чистобаев, З. А. Семенова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2012. – № 1. – С. 80-90.
 117. Шабельникова Д. С. О проблемах экономического и экологического развития Краснодонского угленосного района / Д. С. Шабельникова // Сучасні проблеми науки та освіти : матеріали 5-ї міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції (30 квітня – 10 травня 2004 р., м. Алушта). – Харків, 2004. – С. 67.
 118. Шибанов С. Э. Эколого-гигиенические проблемы антропогенного загрязнения морских вод у побережья Крыма / С. Э. Шибанов // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2000. – № 4. – С. 69-74.
 119. Шлопов В. Г. Приионовые инфекции: медико-социальные и экологические проблемы / В. Г. Шлопов. – Киев : КИТИС, 2000. – 169 с.

120. Щербо А. П. О проблеме эколого-гигиенических маркеров в аспекте доказательной медицины / А. П. Щербо // Гигиена и санитария. – 2004. – № 6. – С. 5-8.
121. Экологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха и почв городов Донецкой области тяжелыми металлами / Н. Ф. Иваницкая, М. Г. Степанова, Е. В. Зоркова [и др.] // Медико-соціальні проблеми сім'ї. – 2012. – Т. 17, № 2. – С. 62-64.
122. Экологические аспекты здоровья человека / Л. В. Павлович, С. Т. Брюханова, Н. Г. Микрюкова, М. И. Ежелева // Філософія здоров'я: гуманітарно-освітній аспект: матеріали міжгалузевої регіональної науково-практичної конференції. – Донецьк, 2011. – Т. 2. – С. 306-315.
123. Экология города. – Киев: Либра, 2000. – 464 с.
124. Эколого-гигиеническая оценка влияния продуктов горения отвала угольной шахты на окружающую среду / А. Б. Ермаченко, В. С. Котов, И. Б. Пономарева [и др.] // Экологические проблемы промышленных мегаполисов: материалы VII международной научно-практической конференции навстречу 90-летию Донецкого национального технического университета и 90-летию Московского государственного университета инженерной экологии, 26 - 28 мая 2010 г. – Донецк, 2010. – С. 102 - 105.
125. Эколого-гигиенические аспекты влияния тяжелых металлов на показатели состояния здоровья населения промышленного региона: отчет о НИР (заключительный): 0102U 006755 / Донецкий медицинский университет им. М. Горького; кафедра гигиены и экологии; научный руководитель В. Я. Уманский. – Донецк, 2005. – [150 с.].
126. Эколого-гигиенические аспекты распространения заболеваний щитовидной железы в Приморском крае / П. Ф. Кику, Б. Г. Андрюков, Т. В. Горборукова, Н. С. Шитер // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 83-86.
127. Эколого-эпидемиологические, патогенетические аспекты вирусных гепатитов и принципы эффективной безопасной терапии. – Москва, 2002. – 55 с.

128. Эффективность иммуномодулирующих препаратов у детей с респираторными заболеваниями в экологически неблагоприятных районах / Р. Ш. Якупова, М. А. Скачкова, С. Б. Чолоян, Е. Г. Карпова // Гигиена и санитария. – 2012. – № 3. – С. 33-34.
129. Янышева Н. Я. Проблемы гигиенического нормирования и оценки химических загрязнений окружающей среды в XXI веке": о Пленуме межведомственного научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации / Н. Я. Янышева // Довкілля та здоров'я. – 2000. – № 3. – С. 52-54.
130. A joint labor-management hazard communication training program: a case study in worker health and safety training / T. G. Robins, M. K. Hugentobler, M. Kaminski, S. Klitzman // Occupational medicine. – 1994. – Vol. 9, № 2. – P. 135-145.
131. A preliminary survey of Vietnamese nail salon workers in Alameda County, California / T. Quach, K. D. Nguyen, P. A. Doan-Billings [et al.] // Journal of community health. – 2008. – Vol. 33, № 5. – P. 336-343.
132. A survey of environmental and occupational work practices in the automotive refinishing industry of a developing country: Sonora, Mexico / L. Velazquez, D. Bello, N. Munguia [et al.] // International journal of occupational medicine and environmental health. – 2008. – Vol. 14, № 2. – P. 104-111.
133. Addison F. J. An assessment of risk associated with the photography of microbiological materials / F. J. Addison, M. A. Kehoe // The journal of audiovisual media in medicine. – 2004. – Vol. 27, № 3. – P. 102-106.
134. Aldehyde disinfectants and health in endoscopy units. British Society of Gastroenterology Endoscopy Committee / R. E. Cowan, A. P. Manning, G. A. Ayliffe [et al.] // Gut. – 1993. – Vol. 34, № 11. – P. 1641-1645.
135. Ambiente e salute a Gela: stato delle conoscenze e prospettive di studio / L. Musmeci, F. Bianchi, M. Carere, L. Cori // Epidemiologia e prevenzione. – 2009. – Vol. 33, № 3, suppl. 1. – P. 7-12.

136. An introduction to a UK scheme to help small firms control health risks from chemicals / R. M. Russell, S. C. Maidment, I. Brooke, M. D. Topping // *The annals of occupational hygiene*. – 1998. – Vol. 42, № 6. – P. 367-376.
137. Aw T. C. Current trends, examples of regulations and practical approaches to occupational health services in the United Kingdom / T. C. Aw // *International journal of occupational medicine and environmental health*. – 2001. – Vol. 14, № 1. – P. 19-22.
138. Awareness of occupational health hazards and the practice of universal safety precautions among mortuary workers in South West Nigeria / B. E. Ogunnowo, C. C. Anunobi, A. T. Onajole, K. A. Odeyemi // *Nigerian quarterly journal of hospital medicine*. – 2010. – Vol. 20, № 4. – P. 192-196.
139. Baldwin D. R. Management of intravenous hazardous materials and hazardous wastes in the work environment / D. R. Baldwin // *Journal of intravenous nursing: the official publication of the Intravenous Nurses Society*. – 1992. – Vol. 15, № 2. – P. 90-99.
140. Balsat A. A structured strategy for assessing chemical risks, suitable for small and medium-sized enterprises / A. Balsat, J. de Graeve, P. Mairiaux // *The annals of occupational hygiene*. – 2003. – Vol. 47, № 7. – P. 549-556.
141. Beckett H. A. An investigation into the current practice of tooth whitening in a southern English city in the context of associated legal issues / H. A. Beckett // *Primary dental care: journal of the Faculty of General Dental Practitioners (UK)*. – 2010. – Vol. 17, № 3. – P. 127-135.
142. Beyth R. Tanning salons: an area survey of proprietors' knowledge of risks and precautions / R. Beyth, M. Hunnicutt, P. C. Alguire // *Journal of the American Academy of Dermatology*. – 1991. – Vol. 24, № 2, pt. 1. – P. 277-282.
143. Bilski B. Wiedza i zachowania higieniczne oraz ryzyko incydentów stwarzających możliwość zakażenia na drodze krwiopochodnej w wybranej populacji personelu gabinetów kosmetycznych i fryzjerskich / B. Bilski, B. Marynowicz // *Medycyna pracy*. – 2006. – Vol. 57, № 6. – P. 517-524.

144. Black N. Occupational exposure to wood dust in the british woodworking industry in 1999/2000 / N. Black, M. Dilworth, N. Summers // The annals of occupational hygiene. – 2007. – Vol. 51, № 3. – P. 249-260.
145. Boeniger M. F. Federal government regulation of occupational skin exposure in the USA / M. F. Boeniger, H. W. Ahlers // International archives of occupational and environmental health. – 2003. – Vol. 76, № 5. – P. 387-399.
146. Bracker A. L. Training health and safety committees to use control banding: lessons learned and opportunities for the United States / A. L. Bracker, T. F. Morse, N. J. Simcox // Journal of occupational and environmental hygiene. – 2009. – Vol. 6, № 5. – P. 307-314.
147. Brandys R. C. Hazard communication/right-to-know for health care facilities / R. C. Brandys // Management and compliance series / American Society for Hospital Engineering of the American Hospital Association. – 1991. – № 6. – P. ii-ix, 1-363.
148. Chalupka S. Control banding for risk management of source chemical agents and other occupational hazards / S. Chalupka // AAOHN journal: official journal of the American Association of Occupational Health Nurses. – 2010. – Vol. 58, № 9. – P. 404.
149. Characterization of chemical exposures in hairdressing salons / F. Labreche, J. Forest, M. Trottier [et al.] // Applied occupational and environmental hygiene. – 2003. – Vol. 18, № 12. – P. 1014-1021.
150. Characterizing workplace exposures in Vietnamese women working in California Nail salons / T. Quach, R. Gunier, A. Tran [et al.] // American journal of public health. – 2011. – Vol. 101, suppl. L. – P. s271-s276.
151. Chua-Gocheco A. Safety of hair products during pregnancy: personal use and occupational exposure / A. Chua-Gocheco, P. Bozzo, A. Einarson // Canadian family physician Médecin de famille canadien. – 2008. – Vol. 54, № 10. – P. 1386-1388.

152. Compliance with Universal/Standard Precautions among health care workers in rural north India / M. Kermode, D. Jolley, B. Langkham [et al.] // American journal of infection control. – 2005. – Vol. 33, № 1. – P. 27-33.
153. Correlation between chemical-safety knowledge and personal attitudes among Taiwanese hairdressing students / R. H. Wong, H. L. Chien, D. L. Luh [et al.] // American journal of industrial medicine. – 2005. – Vol. 47, № 1. – P. 45-53.
154. Cutter J. Inter-professional differences in compliance with standard precautions in operating theatres: a multi-site, mixed methods study / J. Cutter, S. Jordan // International journal of nursing studies. – 2012. – Vol. 49, № 8. – P. 953-968.
155. Developing a proactive research agenda to advance nail salon worker health, safety, and rights / T. Quach, J. Liou, L. Fu [et al.] // Progress in community health partnerships: research, education, and action. – 2012. – Vol. 6, № 1. – P. 75-82.
156. Dimond B. Risk assessment and management to ensure health and safety at work / B. Dimond // British journal of nursing: BJN. – 2002. – Vol. 11, № 21. – P. 1372-1374.
157. Dohms J. OSHA safety requirements for hazardous chemicals in the workplace / J. Dohms // Radiology management. – 1992/ – Vol. 14, № 4. – P. 76-80.
158. Emslie S. COSHH (Control of Substances Hazardous to Health) in the NHS –beyond awareness: the practical assessment of risk / S. Emslie // Health estate journal: journal of the Institute of Hospital Engineering. – 1992. – Vol.46, № 2. – P. 10-14.
159. Evaluation of COSHH essentials: methylene chloride, isopropanol, and acetone exposures in a small printing plant / E. G. Lee, M. Harper, R. B. Bowen, J. Slaven // The annals of occupational hygiene. – 2009. – Vol. 53, № 5. – P. 463-474.

160. Evaluation of the control banding method—comparison with measurement-based comprehensive risk assessment / H. Hashimoto, T. Goto, N. Nakachi [et al.] // Journal of occupational health. – 2007. – Vol. 49, № 6. – P. 482-492.
161. Evaluation of the COSHH Essentials model with a mixture of organic chemicals at a medium-sized paint producer / E. G. Lee, J. Slaven, R. B. Bowen, M. Harper // The annals of occupational hygiene. – 2011. – Vol. 55, № 1. – P. 16-29.
162. Evaluation of the utility and reliability of COSHH Essentials / C. Money, S. Bailey, M. Smith [et al.] // The annals of occupational hygiene. – 2006. – Vol. 50, № 6. – P. 642-643.
163. Evans P. Evaluation of COSHH Essentials for vapour degreasing and bag-filling operations / P. Evans, A. Garrod // The annals of occupational hygiene. – 2006. – Vol. 50, № 6. – P. 641.
164. Exposure of hairdressing apprentices to airborne hazardous substances / E. Mounier-Geyssant, V. Oury, L. Mouchot [et al.] // Environmental health: a global access science source [Electronic resource]. – 2006. – Vol. 5. – P. 23.
165. Fairchild A. L. Safety information provided to customers of New York City suntanning salons / A. L. Fairchild, D. H. Gemson // American journal of preventive medicine. – 1992. – Vol. 8, № 6. – P. 381-383.
166. Fawcett R. L. Health surveillance under COSHH (Control of Substances Hazardous to Health) / R. L. Fawcett // Health estate journal: journal of the Institute of Hospital Engineering. – 1992. – Vol. 46, № 2. – P. 8-9.
167. Fuller T. P. Material safety data sheets in health care / T. P. Fuller // The American journal of nursing. – 2010. – Vol. 110, № 8. – P. 54-56.
168. Gambrell J. Assessing workplace compliance with handling of antineoplastic agents / J. Gambrell, S. Moore // Clinical journal of oncology nursing. – 2006. – Vol. 10, № 4. – P. 473-477.
169. Gangeness D. E. Use of hazardous substances in the care of rural cancer patients. Current practice standards / D. E. Gangeness, B. J. Crouse, T. E. Elliott // Michigan medicine. – 1998. – Vol. 81, № 2. – P. 21-24.

170. Gardner R. Overview and characteristics of some occupational exposures and health risks on offshore oil and gas installations / R. Gardner // The annals of occupational hygiene. – 2003. – Vol. 47, № 3. – P. 201-210.
171. Garrod A. N. Developing COSHH Essentials: dermal exposure, personal protective equipment and first aid / A. N. Garrod, R. Rajan-Sithamparanadarajah // The annals of occupational hygiene. – 2003. – Vol. 47, № 7. – P. 577-588.
172. Garrod A. N. Risk management measures for chemicals: the "COSHH essentials" approach / A. N. Garrod, P. G. Evans, C. W. Davy // Journal of exposure science & environmental epidemiology. – 2007. – Vol. 17, suppl. L. – P. S48-S54.
173. GPs' compliance with health and safety legislation and their occupational health needs in one London health authority / I. Kennedy, S. Williams, A..Reynolds [et al.] // The British journal of general practice: the journal of the Royal College of General Practitioners. – 2002. – Vol. 52, № 482. – P. 741-742.
174. Halliday-Bell J. Health and safety behaviour and compliance in electroplating workshops / J. Halliday-Bell, K. Palmer, G. Crane // Occupational medicine. – 1997. – Vol. 47, № 4. – P. 237-340.
175. Harrison D. I. Control of substances hazardous to health (COSHH) regulations and hospital infection / D. I. Harrison // The Journal of hospital infection. – 1991. – Vol. 18, suppl A. – P. 530-534.
176. Hay A. Controlling exposure to chemicals: a simple guide / A. Hay // Annals of the New York Academy of Sciences. – 2006. – № 1076. – P. 790-799.
177. Health and safety inspection of hairdressing and nail salons by local authority environmental health practitioners / J. Harris-Roberts, J. Bowen, J. Sumner, D. Fishwick // Journal of environmental health. – 2013. – Vol. 75, № 6. – P. 96-101.
178. Henriks-Eckerman M. L. Exposure to airborne methacrylates in nail salons / M. L. Henriks-Eckerman, M. Korva // Journal of occupational and environmental hygiene. – 2012. – Vol. 9, № 8. – P. d146-d150.

179. Hinkin J. Review of personal protection equipment used in practice / J. Hinkin, J. Gammon, J. Cutter // *British journal of community nursing*. – 2008. – Vol. 13, № 1. – P. 14-19.
180. Hollund B. E. Chemical exposure in hairdresser salons: effect of local exhaust ventilation / B. E. Hollund, B. E. Moen // *The annals of occupational hygiene*. – 1998. – Vol. 42, № 4. – P. 277-282.
181. Hospital safety climate and its relationship with safe work practices and workplace exposure incidents / R. R. Gershon, C. D. Karkashian, J. W. Grosch [et al.] // *American journal of infection control*. – 2000. – Vol. 28, № 3. – P. 211-221.
182. Hudspith B. Information needs of workers / B. Hudspith, A. W. Hay // *The annals of occupational hygiene*. – 1998. – Vol. 42, № 6. – P. 401-406.
183. Hygiene inspections on passenger ships in Europe – an overview / V. A. Mouchtouri, S. Westacott, G. Nichols [et al.] // *BMC public health* [Electronic resource]. – 2010. – Vol. 10. – P. 122.
184. Implementation of a health education programme in a sample of hairdressing trainees]. Crippa M, Torri D, Fogliata L, [et al.] // *La Medicina del lavoro*. – 2007 Jan-Feb;98(1):48-54. Article in Italian
185. Implementation of the Federal Hazard Communication Standard: does training work? / T. G. Robins, M. K. Hugentobler, M. Kaminski, S. J. Klitzman // *Journal of occupational medicine*. : official publication of the Industrial Medical Association. – 1990. – Vol. 32, № 11. – P. 1133-1140.
186. Indoor air in beauty salons and occupational health exposure of cosmetologists to chemical substances / A. Tsigonia, A. Lagoudi, S. Chandrinou [et al.] // *International journal of environmental research and public health* [Electronic resource]. – 2010. – Vol. 7, № 1. – P. 314-324.
187. Jones R. M. Evaluation of COSHH Essentials for vapor degreasing and bag filling operations / R. M. Jones, M. Nicas // *The annals of occupational hygiene*. – 2006. – Vol. 50, № 2. – P. 137-147.

188. Jones R. M. Margins of safety provided by COSHH Essentials and the ILO Chemical Control Toolkit / R. M. Jones, M. Nicas // *The annals of occupational hygiene*. – 2006. – Vol. 50, № 2. – P. 149-156.
189. Konieczko K. Pochodne ropy naftowej - zagrożenia dla zdrowia człowieka. I. Klasyfikacja substancji ropopochodnych w wykazie substancji niebezpiecznych a ocena rzeczywistych zagrożeń // K. Konieczko // *Medycyna pracy*. – 2006. – Vol. 57, № 4. – P. 381-387.
190. Lieberman A. Acknowledging adult bias: a focus-group approach to utilizing beauty salons as health-education portals for inner-city adolescent girls / A. Lieberman, D. Harris // *Health promotion practice*. – 2007. – Vol. 8, № 2. – P. 205-213.
191. Ling T. C. What do trainee hairdressers know about hand dermatitis? / T. C. Ling, I. H. Coulson // *Contact dermatitis*. – 2002. – Vol. 47, № 4. – P. 227-231.
192. Lofgren D. J. Results of inspections in health hazard industries in a region of the state of Washington / D. J. Lofgren // *Journal of occupational and environmental hygiene*. – 2008. – Vol. 5, № 6. – P. 367-379.
193. Lymer U. B. Blood exposure: factors promoting health care workers' compliance with guidelines in connection with risk / U. B. Lymer, B. Richt, B. Isaksson // *Journal of clinical nursing*. – 2004. – Vol. 13, № 5. – P. 547-554.
194. Maidment S. C. Occupational hygiene considerations in the development of a structured approach to select chemical control strategies / S. C. Maidment // *The annals of occupational hygiene*. – 1998. – Vol. 42, № 6. – P. 391-400.
195. Measurement of selected indoor physical environmental factors in hairdresser salons in a Turkish City / E. D. Evci, M. D. Bilgin, S. Akgor [et al.] // *Environmental monitoring and assessment*. – 2007. – Vol. 134, № 1-3. – P. 471-477.
196. Menzies D. Glutaraldehyde – controlling the risk to health / D. Menzies // *The British journal of theatre nursing: NATNews : the official journal of the National Association of Theatre Nurses*. – 1995. – Vol. 4, № 11. – P.13, 15.

197. Moates K. N. Hazardous chemical exposure: guidelines for the optometric office / K. N. Moates, S. C. Miller // Journal of the American Optometric Association. – 1997. – Vol. 68, № 4. – P. 225-232.
198. Molyneux M. K. An organized approach to the control of hazards to health at work / M. K. Molyneux, H. G. Wilson // The annals of occupational hygiene. – 1990. – Vol. 34, № 2. – P. 177-188.
199. Monitoring and modelling of exposure to ethanol in hairdressing salons / W. J. van Muiswinkel, H. Kromhout, T. Onos, W. Kersemaekers // The Annals of occupational hygiene. – 1997. – Vol. 41, № 2. – P. 235-247.
200. Murtagh M. J. Hepatitis C in the workplace: a survey of occupational health and safety knowledge and practice in the beauty therapy industry / M. J. Murtagh, J. Hepworth // Australian and New Zealand journal of public health. – 2004. – Vol. 28, № 3. – P. 207-211.
201. Natarajan P. Cradle-to-grave management / P. Natarajan, J. Tsvetkova, T. Webber // Occupational health & safety. – 2007. – Vol. 76, № 1. – P. 73-75.
202. Newman M. A. Protect the health of your health care worker / M. A. Newman, J. B. Kachuba // Hospital & health services administration. – 1991. – Vol. 36, № 4. – P. 537-543.
203. Observational study in ten beauty salons: results informing development of the North Carolina BEAUTY and Health Project / F. M. Solomon, L.A. Linnan, Y. Wasilewski [et al.] // Health education & behavior : the official publication of the Society for Public Health Education. – 2004. – Vol. 31, № 6. – P. 790-807.
204. Orthen B. Риски для здоровья человека и окружающей среды от наноматериалов: стратегия исследований / B. Orthen // Экологическая экспертиза. – 2010. – № 1. – С. 2-62.
205. OSHA's bloodborne pathogens standard: analysis and recommendations // Health devices. – 1993. – Vol. 22, № 2. – P. 35-92.
206. Palmer K. T. Compliance with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations (COSHH) 1988 and health and safety awareness in

- hairdressing establishments / K. T. Palmer, J. Freegard // Occupational medicine. – 1996. – Vol. 46, № 1. – P. 49-52.
207. Potocka A. Co wiemy o psychospołecznych zagrożeniach w środowisku pracy? Część II. Badanie świadomości pracowników / A. Potocka, D. Merecz-Kot // Medycyna pracy. – 2010. – Vol. 61, № 4. – P. 393-411.
208. Price L. L. Demystifying the Occupational Safety and Health Administration inspection process / L. L. Price, T. Goodman // AORN journal. – 2006. – Vol. 83, № 4. – P. 856-865.
209. Recenti strategie per la prevenzione e l'analisi dei rischi in ambito occupazionale: Control banding e Sobane / S. Ghittori, M. Ferrari, S. Negri [et al.] // Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia. – 2006. – Vol. 28, № 1. – P. 30-43.
210. Risk management frameworks for human health and environmental risks / C. Jardine, S. Hrudey, J. Shortreed [et al.] // Journal of toxicology and environmental health. Part B, Critical reviews. – 2003. – Vol. 6, № 6. – P. 569-720.
211. Ronda E. Airborne exposure to chemical substances in hairdresser salons / E. Ronda, B. E. Hollund, B. E. Moen // Environmental monitoring and assessment. – 2009. – Vol. 153, № 1-4. – P. 83-93.
212. Ruhl R. The development of process-specific risk assessment and control in Germany / R. Ruhl, E. Lechtenberg-Auffarth, G. Hamm // The annals of occupational hygiene. – 2002. – Vol. 46, № 1. – P. 119-125.
213. SARAH: an expert system for training non-hygienists in carrying out occupational hygiene assessments / P. Kirkwood, P. J. Trenchard, A. R. Uzel [et al.] // The annals of occupational hygiene. – 1991. – Vol. 35, № 2. – P. 233-237.
214. Silva M. A. da A percepção dos profissionais da saúde frente à exposição a riscos químicos / M. A. da Silva, P. B. Giuntini, S. H. Meneguim // Revista brasileira de enfermagem. – 1997. – Vol. 50, № 4. – P. 591-598.

215. Siriruttanapruk S. The impact of the COSHH regulations on workers with occupational asthma / S. Siriruttanapruk, P. S. Bürge // Occupational medicine. – 1997. – Vol. 47, № 2. – P. 101-104.
216. Tanning salons in southwest Poland: a 'survey of safety standards and professional knowledge of the staff / J. C. Szepietowski, D. Nowicka, K. Soter [et al.] // Photodermatology, photoimmunology & photomedicine. – 2002. – Vol. 18, № 4. – P. 179-182.
217. Testing the reliability and validity of a measure of safety climate / E. Anderson, P. M. McGovern, L. Kochevar [et al.] // Journal for healthcare quality : official publication of the National Association for Healthcare Quality. – 2000 Vol. 22, № 2. – P. 19-24.
218. Tischer M. Evaluation of the HSE COSHH Essentials exposure predictive model on the basis of BAuA field studies and existing substances exposure data / M. Tischer, S. Bredendiek-Kämper, U. Poppek // The Annals of occupational hygiene. – 2003. – Vol. 47, № 7. – P. 557-569.
219. Tofts D. Moving and handling in the community: update on legislation and best practice / D. Tofts, M. Arnold // British journal of community nursing. – 2012. – Vol. 17, № 2. – P. 50, 52, 54-57.
220. Topping M. D. Industry's perception and use of occupational exposure limits / M. D. Topping, C. R. Williams, J. M. Devine // The annals of occupational hygiene. – 1998. – Vol. 42, № 6. – P. 357-366.
221. Topping M. Occupational exposure limits for chemicals / M. Topping // Occupational and environmental medicine. – 2001. – Vol. 58, № 2. – P. 138-144.
222. Trossman S. Hazardous conditions: the ANA, nurses work to inform colleagues about safer drug handling / S. Trossman // The American journal of nursing. – 2006. – Vol. 106, № 8. – P. 75-78.
223. Twitchell K. T. Bloodborne pathogens. What you need to know. Part I / K. T. Twitchell // AAOHN journal : official journal of the American Association of Occupational Health Nurses. – 2003. – Vol. 51, № 1. – P. 38-45.

224. Vinodkumar M. N. Safety management practices and safety behaviour: assessing the mediating role of safety knowledge and motivation / M. N. Vinodkumar, M. Bhasi // *Accident; analysis and prevention*. – 2010. – Vol. 42, № 6. – P. 2082-2093.
225. Waterman L. COSHH (Control of Substances Hazardous to Health)--the priorities for the NHS / L. Waterman // *Health estate journal: journal of the Institute of Hospital Engineering*. – 1992. – Vol. 46, № 2. – P. 6-7.
226. When air sample results look bad // *Healthcare hazardous materials management: HHMM*. – 1999. – Vol. 12, № 12. – P. 1-6.
227. Wiseman G. R. The impact of the Occupational Safety & Health Administration regulations on management decision-making strategies / G. R. Wiseman // *Journal of intravenous nursing: the official publication of the Intravenous Nurses Society*. – 1995. – Vol. 18, № 6, suppl. – P. s3-s8.
228. Workers' understanding of chemical risks: electroplating case study / S. Sadhra, J. Petts, S. McAlpine [et al.] // *Occupational and environmental medicine*. – 2002. – Vol. 59, № 10. – P. 689-695.
229. Working conditions and health in hairdressing salons / T. Leino, E. Kahkonen, L. Saarinen [et al.] // *Applied occupational and environmental hygiene*. – 1999. – Vol. 14, № 1. – P. 26-33.
230. Work-related symptoms in nail salon technicians / J. Harris-Roberts, J. Bowen, J. Sumner [et al.] // *Occupational medicine*. – 2011. – Vol. 61, № 5. – P. 335-340.