

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»

На правах рукописи

РОМАНЧЕНКО МИРОСЛАВА ПЕТРОВНА

УДК 614.7+613.6]-037-084:504:355(477.62)

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ДОНБАССА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В ПЕРИОД
ЛОКАЛЬНОГО ВОЕННОГО КОНФЛИКТА: ОЦЕНКА,
ПРОГНОЗ, ПРОФИЛАКТИКА**

14.02.01 – гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Ластков Дмитрий Олегович
доктор медицинских наук, профессор

*Экземпляр, идентичный всем
существующим у Учёного секретаря
Диссертационного совета Д 01.022.05
Стрельченко Ю.И.*

Донецк – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. Состояние объектов окружающей среды Донбасса и их влияние на показатели здоровья населения (аналитический обзор литературы).....	12
РАЗДЕЛ 2. Материал и методы исследований.....	28
РАЗДЕЛ 3. Гигиеническая оценка и прогноз изменений окружающей среды Донбасса.....	38
3.1. Оценка и прогноз изменений уровней загрязнения атмосферного воздуха.....	38
3.2. Оценка и прогноз изменений хозяйственно-питьевого водоснабжения и водных объектов.....	43
3.3. Оценка и прогноз изменений характеристик состояния почвы.....	52
РАЗДЕЛ 4. Оценка и прогноз влияния изменений окружающей среды Донбасса на показатели состояния здоровья населения.....	63
4.1. Закономерности и особенности заболеваемости и распространенности болезней среди различных групп населения ДНР.....	63
4.2. Закономерности и особенности заболеваемости и распространенности основных нозологий среди населения ДНР.....	78
4.3. Особенности и закономерности заболеваемости инфарктом миокарда взрослого населения г. Донецка.....	92
РАЗДЕЛ 5. Оценка и прогноз влияния изменений окружающей среды Донбасса на показатели смертности населения.....	99
5.1. Сравнительный анализ основных тенденций, причин и структуры смертности населения ДНР.....	99
5.2. Особенности и закономерности младенческой смертности в экокризисном регионе	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
ВЫВОДЫ.....	130
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	135
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	136

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ИМ	– инфаркт миокарда
МС	– младенческая смертность
ПДК	– предельно допустимая концентрация
Районы г. Донецка:	
Б.	– Буденновский
В.	– Ворошиловский
Ка.	– Калининский
Ки.	– Киевский
Кир.	– Кировский
Ку.	– Куйбышевский
Л.	– Ленинский
П.	– Петровский
Пр.	– Пролетарский
СЗЗ	– санитарно-защитная зона
СН	– санитарные нормы
ТМ	– тяжелые металлы

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Гигиенические характеристики окружающей среды Донецкой области и их влияние на показатели здоровья населения в довоенный период были рассмотрены достаточно подробно.

Население экокризисного региона, как правило, употребляло недоброкачественную питьевую воду [3, 26-28, 94, 149, 200]. В последние годы положение не изменилось, причем следует ожидать, что такое водопотребление будет неуклонно увеличиваться вследствие антропогенного прессинга и неблагоприятных изменений климата [72, 78, 80, 83, 91, 146].

Уровни загрязнения атмосферного воздуха в промышленном регионе были значительными [3, 7, 20, 26, 107, 149, 151, 167], однако, вследствие остановки многих предприятий и падения производства из-за боевых действий, можно прогнозировать снижение ингаляционного поступления ксенобиотиков в организм жителей Донбасса [71, 72].

Почва является наименее мигрирующим объектом окружающей среды. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны и определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов. По данным ВОЗ, от 80 до 95% ксенобиотиков поступает в организм человека по трофическим цепочкам из почвы с растительной пищей и продуктами животного происхождения. Гигиенические аспекты загрязнения почвы описаны в работах [3, 7, 12, 20, 26, 28, 71, 143, 149, 167].

Однако многочисленные исследования по оценке влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения были проведены до локального военного конфликта. В современных условиях весомость вклада в заболеваемость и смертность населения, который вносят условия проживания в экокризисных регионах, в т.ч. Донбассе, возрастает [58, 70, 79, 84, 92, 97-98, 109, 117, 126, 133, 140, 149, 164, 186, 188, 193, 196], что было показано по нарушениям репродуктивной функции, заболеваемости и смертности от болезней сердечно-сосудистой системы, расстройств психического здоровья и других

нозологий [11, 34-36, 47-50, 77, 81, 85-87, 89-90, 93, 105, 124], т.е. необходимо оценить изменения показателей состояния здоровья в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

Следовательно, оценка влияния изменений окружающей среды Донбасса на здоровье населения техногенного региона в период локального военного конфликта выступает как первостепенная проблема коммунальной гигиены, без комплексного решения которой не могут прогнозироваться и эффективно проводиться профилактические мероприятия.

Связь работы с научными программами, планами и темами. Диссертационная работа является фрагментом НИР №УН 15.01.20 кафедры гигиены и экологии, кафедры педиатрии №3 Донецкого национального медицинского университета «Оценка загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и профилактика неблагоприятного влияния на здоровье населения г.Донецка» (сроки выполнения: 2020-2023 гг.).

Тема диссертации и научный руководитель утверждены на заседании Учёного совета Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького (протокол №6 от 09.12.2020 года).

Цель исследования: Гигиеническая оценка, прогноз и разработка рекомендаций по профилактике влияния изменений окружающей среды на здоровье населения Донбасса в период локального военного конфликта.

Задачи исследования:

1. Провести анализ официальных статистических данных по хозяйственно-питьевому водоснабжению и состоянию водных объектов в местах водопользования населения в ДНР за 2010-2020 гг.

2. Провести анализ официальных статистических данных по уровням загрязнения атмосферного воздуха в ДНР за 2010-2020 гг.

3. Провести анализ официальных статистических данных по состоянию почвы в ДНР за 2010-2020 гг.

4. Провести анализ официальных статистических данных по показателям состояния здоровья (заболеваемость, распространенность, смертность) взрослого, детского и подросткового населения ДНР за 2010-2020 гг.

5. Исследовать взаимосвязи нормируемых параметров качества объектов окружающей среды с показателями состояния здоровья населения ДНР и дать научно обоснованный прогноз динамики показателей состояния здоровья населения ДНР под влиянием изменений окружающей среды в период локального военного конфликта.

6. Разработать рекомендации по профилактике неблагоприятного влияния изменений окружающей среды на здоровье населения Донбасса.

Объект исследования: Изменения окружающей среды Донбасса и их влияние на здоровье населения

Предмет исследования: Оценка, прогноз и профилактика заболеваемости населения в период локального военного конфликта

Научная новизна полученных результатов. Получены новые научные данные о влиянии изменений окружающей среды на здоровье населения Донбасса. Изучена динамика показателей состояния здоровья населения ДНР в период локального военного конфликта. Впервые установлены взаимосвязи нормируемых характеристик качества объектов окружающей среды с показателями состояния здоровья населения ДНР. Разработан научно обоснованный прогноз изменений показателей состояния здоровья населения.

Теоретическое и практическое значение полученных результатов.

На основе проведенных исследований получены новые научные данные об особенностях здоровья населения экокризисного региона в условиях последствий стресс-индуцированных состояний и выявлен вклад как экологического фактора, так и локального военного конфликта. Полученные данные использованы при обосновании прогноза изменений показателей состояния здоровья населения индустриального региона в современных социально-экономических условиях. Внедрение разработанных гигиенических рекомендаций позволяет реализовать разработанные прогноз и меры профилактики заболеваемости и смертности

населения ДНР.

Анализ официальных статистических данных о характеристиках качества окружающей среды и параметрах состояния здоровья населения за 2010-2020 гг. позволил оценить динамику указанных показателей и влияние на нее последствий локального военного конфликта, разработать рекомендации по профилактике неблагоприятного влияния изменений окружающей среды на здоровье населения Донбасса.

Система профилактических мероприятий, в т.ч. в период пандемии COVID-19, включающая 3 методических рекомендаций (приказ РЦ СЭН ГСЭС МЗ ДНР от 29.06.2020 г. №131) и 9 гигиенических рекомендаций (от 31.03.2020 г. №1676/02) внедрена в учреждениях здравоохранения МЗ ДНР и медицинских учебных заведениях.

Степень разработанности темы исследования. Прототипом данного исследования послужили работы по исследованию загрязнения окружающей среды Донбасса [20, 27-28, 71, 82, 88, 94, 151, 167], работы по оценке показателей состояния здоровья населения [50, 85-88, 107, 141-142].

Не изучено влияние изменений окружающей среды Донбасса на здоровье населения нашего региона в современных условиях последствий стресс-индуцированных состояний в результате локального военного конфликта и пандемии COVID-19.

Методология и методы исследования: гигиенические – для оценки факторов окружающей среды, влияющих на формирование показателей состояния здоровья жителей региона в довоенный и военный периоды; медицинской статистики - для обработки полученных данных и разработки гигиенических рекомендаций по прогнозированию и профилактике заболеваемости населения.

Положения, выносимые на защиту:

1. В военный период в ДНР отмечается снижение уровней загрязнения атмосферного воздуха, ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов; но не наблюдается, как правило, значимых

различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Обоснован негативный прогноз последующей динамики качества воды при отсутствии дополнительной обработки. Процессы самоочищения почвы нивелируются нарушениями в хранении и утилизации отходов. Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике».

2. Заболеваемость и распространенность болезней у взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а среди детского и подросткового населения в течение довоенного и военного переходного периодов – сельские районы. Для населения ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости остается неизменным: максимальные показатели отмечаются у детей и подростков, минимальные уровни в ДНР – у лиц пенсионного возраста. Ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности не меняется в военном стабильном периоде: максимальные показатели наблюдаются у взрослого женского населения и подростков, минимальные – у детей; максимальные уровни в ДНР определяются у лиц пенсионного возраста

3. В 2020 г. в сравнении со средними величинами за 2017-2019 гг. выявляется значимое увеличение показателей большинства анализируемых возрастных групп по 2-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. отмечалось достоверное снижение уровней данных патологий. В последние годы уровни заболеваемости и распространенности злокачественных новообразований достоверно снижаются для всего населения и взрослых жителей.

4. Показатели заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ) в г. Донецке в военные периоды значительно уменьшаются в сравнении с довоенным уровнем. На протяжении всех периодов максимальные показатели отмечаются в самом загрязненном районе, минимальные – в условно чистом районе, причем разница в военные периоды увеличивается. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) является важным фактором риска заболеваемости взрослого (в

первую очередь, работающего) населения, ИМ следует признать экологически зависимым заболеванием. Стресс-индуцированные состояния у населения вследствие продолжающихся боевых действий усугубляют действие экологических факторов риска заболеваемости.

5. Установлены 5 типов динамики рассматриваемых показателей смертности населения ДНР в 2010-2020 гг. и основные причины роста смертности в период пандемии COVID-19: 3 группы болезней – инфекционные и паразитарные, а также органов дыхания и органов пищеварения.

6. Общая тенденция динамики уровней показателей младенческой смертности (МС) заключается в росте с началом боевых действий по сравнению с довоенным уровнем, а в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Самые большие уровни МС отмечаются в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, оказавшихся в зоне боевых действий; самые низкие наблюдаются, в первую очередь, в центральных районах города. Загрязнение окружающей среды ТМ и металлоидами следует признать одним из индикаторов риска младенческой смертности. Ведущий фактор риска МС – последствия стресс-индуцированных состояний (в первую очередь, среди беременных и кормящих женщин), вызванные продолжающимися боевыми действиями, на фоне загрязнения окружающей среды.

7. Система профилактических мероприятий, в т.ч. в период пандемии COVID-19, включающая 3 методических рекомендаций и 9 гигиенических рекомендаций внедрена в учреждениях здравоохранения МЗ ДНР. Помимо указанных выше к числу наиболее перспективных профилактических направлений относится внедрение превентивного питания для населения экокризисного региона, что позволит превратить алиментарные факторы риска (некачественный рацион, экологически «грязные» продукты) в факторы оздоровления (детоксикация ксенобиотиков, в первую очередь ТМ, повышение резистентности организма к последствиям стресс-индуцированных состояний из-за боевых действий, эпидемических вспышек и др.).

Степень достоверности полученных данных. По итогам проверки

первичной документации установлено, что по характеру выборки, материалам и методам исследований результаты являются достоверными.

Апробация результатов исследований. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на V Международной научной конференции «Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности» (Донецк, 2020), III Международной научно-практической online-конференции, посвященной 90-летию ГОО ВПО ДОННМУ ИМ.М. ГОРЬКОГО «Инновационные перспективы медицины Донбасса» (Донецк, 2021), республиканской научно-практической online-конференции с международным участием «Актуальные проблемы медицины труда и промышленной экологии» (Донецк, 2021), Международной межведомственной научно-практической online-конференции «Новая парадигма междисциплинарного взаимодействия в условиях пандемии COVID-19: вызовы и решения» (Донецк, 2021), VI Международной научной конференции «Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности» (Донецк, 2021), V Международном медицинском форуме «Наука побеждать...болезнь» (Донецк, 2021).

Личный вклад соискателя. Автором проведен патентно-информационный поиск, подготовлен аналитический обзор литературы. Соискатель непосредственно лично сам провел первичное изучение официальных статистических данных о качестве окружающей среды (в т.ч. содержании ТМ в почвах г. Донецка) и показателях состояния здоровья (заболеваемость, распространенность, смертность) населения ДНР за 2010-2020 гг., анализ взаимосвязей загрязнения окружающей среды с состоянием здоровья взрослого, подросткового и детского населения, разработал гигиенические рекомендации по прогнозированию и профилактике патологии у жителей экокризисного региона в условиях последствий стресс-индуцированных состояний. Автором проведена статистическая обработка полученных материалов, описаны результаты исследования, сформулированы частные и общие выводы исследований. Диссертантом не использованы идеи и результаты исследований соавторов

публикаций.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК, 1 статья в сборнике РИНЦ и 2 тезисов в материалах конференций.

РАЗДЕЛ 1
СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
(АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Гигиенические характеристики окружающей среды Донецкой области и их влияние на показатели здоровья населения в довоенный период были рассмотрены достаточно подробно.

Уровни загрязнения атмосферного воздуха в промышленном регионе были значительными [3, 7, 20, 26, 107, 149, 151, 167], однако, вследствие остановки многих предприятий и падения производства из-за боевых действий, можно прогнозировать снижение ингаляционного поступления ксенобиотиков в организм жителей Донбасса [71, 72].

В современном мире проблема загрязнения воздушного бассейна городов и населенных пунктов является актуальной [96, 167]. Донецкая Народная Республика (ДНР), где на 1км² площади загрязнение в 4,2 раза больше, чем в США, и в 3 раза больше, чем в странах Европейского союза, не является исключением. При сравнительном анализе загрязнения воздуха среди субъектов Российской Федерации ДНР находится на двенадцатой позиции после таких городов как Норильск, Магнитогорск, Челябинск, Чита, Дзержинск и др. В условиях г. Донецка это проблема является чрезвычайно актуальной. На рубеже 2012-2014 годов Донецкая область, площадь которой составляла 4,4% от общей территории государства, формировала 27-30% общеукраинских выбросов в атмосферу за счет промышленных и транспортных источников загрязнения [71, 72, 167]. На территории города Донецка на протяжении более 100 лет сформировался многоотраслевой индустриальный комплекс, что обуславливает высокие показатели загрязнения окружающей среды, в первую очередь атмосферного воздуха, различными техногенными выбросами промышленных предприятий. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в Донецке являются предприятия металлургической промышленности, энергетического комплекса, химической и других отраслей промышленности. В

городе локализовано более 120 автобаз, парк автомобильного транспорта составляет более 27 тысяч единиц, в том числе, частный автопарк более 127 тысяч автомобилей.

Значительный вклад среди всех загрязнителей вносят ТМ, и в первую очередь свинец и кадмий, которые выделяются в атмосферный воздух в процессе горения каменноугольного кокса, сланцев, мазута, этилированного бензина. Загрязнение атмосферного воздуха токсичными соединениями свинца и кадмия обусловлено применением этилированного бензина, имеющего в своем составе тетраэтилсвинец и даже неэтилированного, также содержащего свинец. Около 70% свинца, добавляемого к бензину для повышения октанового числа топлива, попадает в атмосферу с отработавшими газами, из них 30% оседает на землю, за счет чего происходит накопление ТМ в поверхностно-пахотном слое почвы (5-10см), а 40% остается в атмосфере. По степени влияния на организм человека свинец и кадмий характеризуются как высокотоксичные и относятся к классу высокоопасных соединений, а для города Донецка являются ведущими загрязнителями почвы и атмосферного воздуха. По видам используемого топлива в Донецке, преобладают автомобили, работающие на бензине, которые являются источниками выброса свинца и кадмия в атмосферный воздух. В меньшей степени на загрязнение влияют автомобили, работающие на дизельном топливе и сжиженном газе. Помимо этого на территорию города Донецка ежедневно въезжает более 5 тыс. транспортных средств. Таким образом, общее количество автотранспортных средств (АТС), ежедневно выбрасывающих продукты горения в атмосферу, составляет более 100 тыс.ед. Проведенные расчеты с учетом типов топлива и особенностей топливной системы транспортных средств показали, что суммарный валовой выброс составляет около 50 тонн в год, что соответственно приводит к кумуляции ТМ в почве.

По данным ВОЗ влияние качества атмосферного воздуха на заболеваемость населения составляет от 7% до 20%, что делает данный вопрос чрезвычайно актуальным для такого индустриального центра, как город Донецк.

Решение проблемы обеспечения населения питьевой водой ВОЗ относит к

первоочередным [21, 22, 65, 108]. Гигиенические характеристики водоснабжения Донецкой области в довоенный период были изучены достаточно. Однако многочисленные исследования были проведены до локального военного конфликта в Донбассе. Население экокризисного региона, как правило, употребляло недоброкачественную питьевую воду [3, 26-28, 94, 149, 200]. В последние годы положение не изменилось, причем следует ожидать, что такое водопотребление будет неуклонно увеличиваться вследствие антропогенного прессинга и неблагоприятных изменений климата [72, 78, 80, 83, 91, 146].

На сегодняшний день вопросами водоподготовки централизованного водоснабжения на территории Донецкой Народной Республики занимается Коммунальное предприятие «Компания «Вода Донбасса», находящееся в юрисдикции Украины. Предприятие в ходе водоподготовки, при оценке воды, подаваемой населению, использует в своей работе украинские ГСанПиН 2.2.4-171-10, что не позволяет довести качество питьевой воды до более жестких, действующих на территории Донецкой Народной Республики, нормативов.

По-прежнему в Республике основным источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения является гидротехнический комплекс р. Северский Донец - канал «Северский Донец-Донбасс». В настоящее время значительная часть канала находится в зоне боевых действий и в зоне разграничения. Проведение ремонтных работ и обеспечение надлежащего обслуживания практически невозможно. Все сооружения имеют значительный физический износ конструкций и оборудования, усугубившихся в результате ведения боевых действий. В результате происходит заиливание и уменьшение глубины канала, что является идеальной средой (особенно в жаркий период года) для роста диатомовых водорослей, которые являются причиной запаха и общего ухудшения качества воды: на данный момент их количество превышает технические возможности фильтровальной станции в десятки раз.

КП «Компания «Вода Донбасса» на территории Донецкой Народной Республики в настоящее время эксплуатируются 9 головных сооружений водопровода (фильтровальных станций), а именно: Верхнекальмиусская и

Донецкая (г. Донецк), Макеевская (г. Макеевка), Ольховская (г. Харцызск), Грабовская (г. Снежное), Енакиевская и Волынцевская (г. Енакиево), №1 и №2 (г. Горловка). Все фильтровальные станции в настоящее время работают в среднем на 40-50% проектной мощности. Существующая система водоподготовки фильтровальных станций рассчитана на второй класс качества поступающей воды, согласно ДСТУ 4808 [66]. Однако, в настоящее время вода канала и резервных водохранилищ по ряду санитарно-химических показателей соответствует третьему классу, а по некоторым – и четвёртому классу.

В Старобешевском, Тельмановском, Новоазовском, Амвросиевском, Шахтерском районах источниками водоснабжения являются скважины подземного водозабора, половина из которых обслуживается территориальными подразделениями КП «Компания «Вода Донбасса». Отклонения по санитарно-химическим показателям связаны со значительной минерализацией воды подземных источников, что обусловлено гидрогеологическими особенностями региона.

Серьезной проблемой является потенциальный сброс неочищенных шахтных вод из прудов-отстойников 60 шахт, находящихся в стадии ликвидации, что неблагоприятно повлияет на качество воды питьевых водохранилищ.

Почва является наименее мигрирующим объектом окружающей среды. Показатели загрязнения почвы минимально переменчивы и определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов. По данным ВОЗ, от 80 до 95% ксенобиотиков поступает в организм человека по трофическим цепочкам из почвы с растительной пищей и продуктами животного происхождения. Гигиенические аспекты загрязнения почвы описаны в работах [3, 7, 12, 20, 26, 28, 71, 143, 149, 167].

С токсиколого-гигиенических и экологических позиций ТМ как загрязнители окружающей среды занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и диоксинам, но значительно опережая диоксиды углерода и серы [74, 75, 99, 168, 192]. ТМ не только вызывают токсические эффекты, но и препятствуют усвоению эссенциальных нутриентов (микроэлементы и др.), что

приводит к возникновению искусственных эндемических болезней (зоб, «черная стопа», урвовская болезнь), повышенному риску онкологических заболеваний [10, 14, 15, 19, 54, 104, 130, 136, 201, 203].

Гигиенические характеристики состояния почвы Донецкой области в довоенный период были исследованы достаточно подробно. Однако многочисленные исследования были проведены до локального военного конфликта в Донбассе. Почвы экокризисного региона содержали 13 потенциально опасных ксенобиотиков в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы либо фоновые показатели [37, 102, 114]. Необходимо оценить последствия для характеристик состояния почвы от произошедших в последние годы колебаний уровней антропогенного прессинга и неблагоприятных изменений климата. С одной стороны, спад промышленного производства привел к снижению загрязнения атмосферного воздуха и, соответственно, других объектов окружающей среды, с другой – недостатки в организации санитарной очистки территории населенных пунктов, несоблюдение требований санитарного законодательства при сборе, накоплении и удалении производственных и твердых бытовых отходов неблагоприятно влияют на показатели почвы. В ходе проверок санитарно-эпидемиологической службой ДНР выявлены нарушения требований ГСанПиН от 17.03.2011 №145: скопление мусора около контейнерных площадок и на территории, прилегающей к жилым домам, разрушение ограждений площадок, сжигание мусора, отсутствие плановой мойки и дезинфекции контейнеров и др. Проблема обращения с отходами производства и потребления усугубилась в период ведения боевых действий. Полигоны для утилизации промышленных отходов I-II классов опасности, требующие особых условий для размещения, в Республике не соответствуют нормативным документам. 38% объектов по утилизации твердых бытовых отходов III-IV классов опасности также не отвечают нормативным требованиям по месту размещения, обустройству или содержанию. Согласно данным Республиканского лабораторного центра в последние годы доля проб почвы селитебных территорий с превышением гигиенических нормативов в

среднем составляет 20% по химическим, 7% по микробиологическим и 3% по гельминтологическим показателям. Только скорейшая реализация «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике» позволит ограничить неблагоприятное влияние отходов на окружающую среду и показатели здоровья населения.

Наряду с возможным воздействием мест складирования отходов на нижележащие водоносные горизонты серьезной проблемой является потенциальный сброс неочищенных шахтных вод из прудов-отстойников угольных шахт, находящихся в стадии ликвидации, что неблагоприятно повлияет не только на качество воды питьевых водохранилищ, но и почвы.

Как было показано выше, особый научный интерес вызывает содержание в почве и, соответственно, в организме микроэлементов [1,2,18,23, 135,136,138,139], которые при высоких концентрациях «превращаются» в ксенобиотики – тяжелые металлы (ТМ). Проблема недостаточного содержания металлов и металлоидов (например, селена) в почве также важна для промышленных регионов (обращает на себя внимание остроумный способ оценки микроэлементного статуса жителей с использованием в качестве индикаторов монет или жетонов [148]), однако загрязнение ТМ – наиболее актуальная.

Однако многочисленные исследования по оценке влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения были проведены до локального военного конфликта. В современных условиях весомость вклада в заболеваемость и смертность населения, который вносят условия проживания в экокризисных регионах, в т.ч. Донбассе, возрастает [58, 70, 79, 84, 92, 97-98, 109, 117, 126, 133, 140, 149, 164, 186, 188, 193, 196], что было показано по нарушениям репродуктивной функции, заболеваемости и смертности от болезней сердечно-сосудистой системы, расстройств психического здоровья и других нозологий [11, 34-36, 47-50, 77, 81, 85-87, 89-90, 93, 105, 124], т.е. необходимо оценить изменения показателей состояния здоровья в условиях последствий стресс-индуцированных состояний от продолжающихся боевых действий и

пандемии COVID-19. В сложившихся условиях необходимо реализовать положения Закона Донецкой Народной Республики «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» №40-ІНС от 30.04.2015 г. [55].

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), объединяющая 35 наиболее развитых стран мира (совокупный ВВП составляет около половины мирового), опубликовала аналитический доклад «Взгляд на здоровье 2017». Основными факторами, которые повлияли на рост продолжительности жизни (+10 лет по сравнению с 1970 годом), признаны изменения в образе жизни, более высокие доходы, лучшее образование и расходы государства на здравоохранение [186].

Вложения государств в систему здравоохранения в среднем по ОЭСР составили 9% от ВВП (4 тыс. долларов на человека). Показано, что увеличение на 10% медицинских расходов на человека приводит к продлению жизни на 3,5 месяца. Однако меры в этом направлении в основном понижают смертность при рождении и при оказании необходимой медицинской помощи. Следует отметить, что в Японии продолжительность жизни выше всех в мире (83,9 лет), но государственные затраты на здравоохранение (на душу населения) почти в 2 раза меньше, чем в США. Темпы роста расходов на систему здравоохранения постепенно снижаются: их средний прирост составлял до 2009 года 3,6%, в дальнейшем – 1,4%. К сожалению, на постсоветском пространстве, тем более в период боевых действий в Донбассе, о таких вложениях государства в медицину можно только мечтать.

Согласно данным ОЭСР, образованные люди (с образованием выше среднего) живут на 6 лет дольше тех, кто учился только в школе. На образование списывают 10% разницы в смертности людей. Образованные люди лучше информированы о рисках образа жизни, они заботятся о своем здоровье самостоятельно, не полагаясь только на медицинское обслуживание. В связи с этим в Донецкой Народной Республике внедряется образовательная программа формирования здорового образа жизни у старшеклассников.

В докладе ОЭСР велика роль социальных и финансовых факторов: 10% улучшения в образе жизни приводят в среднем к дополнительным 2,6 месяца жизни у населения, 10% увеличения в приобщении к школьному образованию – к 3,2 месяца, рост личного дохода на 10% – к 2,2 месяца. Здоровый образ жизни, в первую очередь, определяет снижение потребления алкоголя и объемов курения. Многочисленными исследованиями показано, что отказ от курения или его снижение коррелирует с увеличением продолжительности жизни лучше, чем отказ или сокращение потребления алкоголя.

Авторы доклада не нашли статистически значимых зависимостей продолжительности жизни от питания и свежего воздуха. Однако на постсоветском пространстве уровни загрязнения воздуха несопоставимо больше, чем в странах ОЭСР, а нерациональное питание населения приводит к избыточной массе тела с последующими осложнениями, к повышенному поступлению ксенобиотиков в организм по трофическим цепочкам. Установлено, что индексы массы тела родителей и детей связаны генетически, при этом болезни родителей не влияют на показатели ребенка. Доказано, что даже незначительная степень ожирения повышает уровень смертности. Данные наших исследований свидетельствуют о целесообразности реализации принципов превентивного питания для населения экокризисных регионов [122-123].

Наибольшую опасность загрязнение окружающей среды ТМ представляет для сердечно-сосудистой системы [5, 45-46, 61, 101, 132, 152, 159, 171, 189, 206-207, 209], в т.ч. у детей [6, 19, 68, 147], репродуктивной системы [8, 40, 134, 187], нарушений иммунитета [17, 64, 177]. Следует учесть различия в обмене биоэлементов у взрослых [33, 111] и детей [153], включая новорожденных [112].

В связи с этим важное значение приобретает лабораторная диагностика эндогенных интоксикаций [76, 100, 173], методы биомониторинга [127-128, 173, 180]. Наиболее распространенным биомаркером (особенно у детей) является содержание ТМ в волосах [31, 38, 44, 51-53, 57, 95, 113, 145, 160, 179, 184, 210-211], позволяющий экстраполировать полученные данные на весь организм [119, 137, 163].

Свинец относится к элементам 1 класса опасности и в настоящее время занимает первое место среди загрязнителей объектов окружающей среды (в т.ч. пищи [202]) по уровню и масштабу загрязнения, что вызвано его широким применением в различных отраслях промышленности [59, 157]. Свинец вызывает поражения сердечно-сосудистой системы [9, 60, 150, 155], включая комбинированное действие с цинком [41] и марганцем [73], а также почек [106], репродуктивной системы [16, 185], нарушения биохимических и гематологических показателей [69, 170].

В число элементов 1 класса опасности входит и кадмий [173]. Вместе со свинцом являются ведущими загрязнителями пищевых продуктов [202]. Из непочечных эффектов кадмия наиболее выражены заболевания сердечно-сосудистой [62, 116, 131, 175, 178, 182, 198], нервной [176, 194, 195], репродуктивной [42, 56, 181, 191, (в т.ч в комбинации с таллием)] системы, нарушения антиоксидантной системы [161] и метаболизма [204].

Для мышьяка характерны поражения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем у подростков [13], для меди – профессионально обусловленные болезни органов кровообращения [43].

Проблемы повышения эффективности профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий всегда являются актуальными для медицины. Вместе с тем, в настоящее время они значимо обострились в связи с нарушениями в количественной и качественной адекватности питания населения, что привело к развитию синдрома «маладаптации» – сниженной естественной резистентности организма за счет недостаточного поступления в организм витаминов и минеральных веществ [30, 103, 154, 158]. И в наибольшей степени этот синдром встречается у населения, проживающего в экологически «напряженных» регионах [158, 208].

Нутритивный статус женщин в период беременности может оказывать значительное влияние на состояние здоровья плода, грудного ребенка и матери [172, 174, 199]. Общие принципы сбалансированного питания беременных заключаются в том, что оно должно быть дифференцировано в зависимости от

географических условий, срока беременности и бытовых привычек, а также характера трудовой деятельности и экологического благополучия региона. Недостаточное увеличение массы тела при беременности в результате неадекватного питания повышает риск преждевременных родов, низкой массы тела при рождении и врожденных дефектов [169, 172, 174, 183].

Подавляющее большинство химических веществ (ксенобиотиков), попадая в организм, способны оказывать влияние на жизненно важные процессы и обуславливать развитие патологии. Во время беременности в период имплантации их повреждающее действие может приводить к гибели зародыша, а воздействие аналогичного агента на стадии плацентации может вызывать формирование врожденных пороков развития (ВПР) у плода [8]. Патологии при беременности отличаются от всех других заболеваний тем, что в случае болезни страдают не один человек, а сразу два – мать и ребенок. Из известных примерно трех тысяч ксенобиотиков, широко используемых на производстве и в быту, около 40 % обладают свойствами тератогенов [75].

Ряд работ российских исследователей свидетельствует о том, что наиболее серьезную проблему в отношении репродуктивной патологии представляют такие тяжелые металлы как свинец, кадмий, которые к тому же, являются ксенобиотиками, наиболее распространенными в окружающей среде промышленных городов и регионов [130, 134].

Как было показано нами в ранее проведенных исследованиях, [122-123] все население экокризисного региона нуждается в реализации принципов превентивного питания – рационального профилактического питания здоровых людей, откорректированного с учётом факторов риска возникновения неинфекционных заболеваний, которое учитывает также наличие свойственных для каждого человека биохимических и физиологических особенностей, возникших вследствие неблагоприятного влияния окружающей среды. Конечно, это, в первую очередь, относится к детям и беременным.

Свинец, перемещаясь по эколого-трофическим цепям, попадает в организм человека и депонируется в органах-мишенях (мягкие ткани, кости, нервная

система, кровь), что может приводить к развитию заболеваний нервной, костно-мышечной системы, органов дыхания, пищеварения, системы кровообращения, а также увеличению частоты встречаемости злокачественных новообразований, самопроизвольных аборт, врожденных пороков развития. В работах [16] убедительно показано, что влияние даже низких доз свинца в органических и неорганических формах способствует повышению его накопления в системе «мать-плацента-плод» в 1,3-1,9 раз в сравнении с физиологическим течением беременности, что ведет к нарушению эмбриогенеза. Длительный контакт со свинцом во время беременности приводит к нарушению фетоплацентарного комплекса, вызывая внутриутробные дезадаптивные процессы, которые характеризуются выраженным нарушением элементного гомеостаза в организме плода и отражают неспособность плаценты в полной мере защищать плод от избыточного интранатального влияния ксенобиотика [16]. По данным [71] в результате антропогенной деятельности на территории Донбасса сформировалось несколько крупных техногенных аномалий свинца, в пределах которых он активно мигрирует по экологическим цепям «почва – вода – человек» и «почва – растения – животные – (продукты питания) – человек», накапливается в организме человека и негативно влияет на его здоровье. Среднее содержание свинца почти в три раза выше в почвах городов по сравнению с сельскими районами [167].

Кадмий по химическим свойствам родственен цинку, может замещать цинк в ряде биохимических процессов в организме, нарушая их (например, выступать как псевдоактиватор белков). Симптомами кадмиевого отравления являются поражение центральной нервной системы, острые костные боли, дисфункция половых органов. Регулярное поступление даже невысоких уровней мышьяка в организм беременной приводит к дефектам у развивающегося плода. Избыточное потребление меди приводит к тошноте, диарее, рвоте, поражению печени. К тому же некоторые эксперты считают, что повышенный уровень меди, особенно при дефиците цинка, может быть фактором, провоцирующим шизофрению, гипертензию, депрессию, бессонницу, раннее старение и предменструальный

синдром. Послеродовая депрессия также может быть следствием высокого уровня меди. Потребление избыточного количества цинка в течение длительного времени может снизить всасывание меди, вызвать анемию и нарушения иммунной системы. Избыток фосфора приводит к железодефицитной анемии и сосудистым патологиям [138].

Следует отметить, что в Донбассе ситуация усугубляется социальным стрессом, низким уровнем доходов, отягощенными продолжающимся локальным военным конфликтом. Негативные социально-экономические факторы оказывают большое влияние на питание, причем проблемы со здоровьем, связанные с низким качеством питания, преобладают в наименее обеспеченных группах общества [158].

Проведенный [154] анализ подтвердил наличие связи между качеством питания, состоянием здоровья и уровнем материального благополучия в целом. Таким образом, можно утверждать, что одним из направлений профилактической деятельности является коррекция питания женщин, как в течение беременности, так и в период ее планирования. Улучшение питания беременных и кормящих является одной из важнейших задач государства по сохранению и развитию репродуктивного потенциала и здоровья населения.

Сниженный нутриционный статус у матери в первом триместре впоследствии может вызвать преждевременные роды, увеличивает перинатальную смертность, вызывает врожденные пороки центральной нервной системы [32]. Недостаточность питания в третьем триместре приводит к рождению маловесных детей, повышает риск неонатальной смертности или необходимость в долгосрочной терапии недоношенного новорожденного. Проблема усугубляется тем, что в процессе недоедания материнский организм будет поддерживать свои запасы скорее, чем снабжать плод в соответствии с его нуждами [197].

Особенностями питания беременных с низким доходом является однообразный и ограниченный ассортимент употребляемых продуктов (избыточное потребление хлебобулочных изделий, малое количество овощей,

фруктов, ягод, соков, свежего мяса, рыбы, яиц, молочных продуктов, растительного масла) [162]. В рационе беременных с низкими доходами значительно меньше нормы содержится важнейших пищевых веществ: белков (особенно животных), жиров, витаминов (в наибольшей степени витаминов А, Д, Е, В12, В2, В1, В6), минеральных веществ (калия, кальция, магния, фосфора, железа, цинка, йода, кобальта, меди, молибдена, селена). Содержание углеводов повышено за счет увеличенного потребления крахмала (с мучными изделиями, макаронами, хлебом). Одной из причин перинатальной заболеваемости и смертности плода является недостаток белков в рационе питания матери. Задержка внутриутробного развития плода является одним из наиболее широко распространенных синдромов перинатального периода, усугубляющих течение многих заболеваний [24, 118, 165].

Исследования [67] показали высокий удельный вес женщин с пониженной массой тела. Изучение качества фактического питания с использованием системы Еврокодов показало снижение содержания белка и калорийности пищи у этой группы женщин. В пищевом рационе выявлено пониженное содержание микроэлементов и витаминов группы В и С, а изучение особенностей течения беременности свидетельствовало о высоком удельном весе поздних гестозов, анемии, угрозы прерывания беременности. В течении родов отмечался высокий процент аномалий родовой деятельности, травм мягких родовых путей, а у новорожденных – высокий удельный вес асфиксии. В проведенном исследовании все женщины из группы с недостаточным фактическим питанием имели осложненное течение беременности. Доминирующими осложнениями беременности были железодефицитная анемия (75,8%), хроническая фетоплацентарная недостаточность (63,2%), поздние гестозы (32,9%), угроза прерывания беременности (27,4%), синдром задержки развития плода (16,0%). Осложнения в родах были представлены: разрывами мягких родовых путей (32,4%), несвоевременным излитием околоплодных вод (18,1%), аномалиями родовой деятельности (преимущественно слабостью) – 13,7% [67].

Исследование реального питания беременных, проводившееся в Санкт-

Петербурге в 1994 году [129], показало, что только у 6 из 100 обследованных можно было говорить о достаточности энергетического обеспечения и основных нутриентов, кроме того, 20 % женщин имели исходную недостаточность питания. Каждая пятая женщина получала до 1500 ккал в сутки и более 50 % – до 2500 ккал. У всех беременных выявлялась многокомпонентная недостаточность питания. Наиболее часто у них отмечался дефицит железа, йода, кальция, цинка, хрома, фолиевой кислоты, биотина, селена, магния, витаминов А, Д, витаминов группы В — у 30– 40 %, витамина С – у 90 %, альфа-линолевой кислоты, клетчатки, фтора, витамина Е, β-каротина, и т. д. [166]. Несомненно, дефицит микронутриентов во время беременности отражается не только на течении беременности и родов, но и обуславливает отдаленные последствия для ребенка в виде повышенного риска хронических заболеваний как в детском, подростковом возрасте, так и в последующие периоды жизни.

Одной из актуальных, но нерешенных проблем питания беременных остается организация рационального питания юных беременных. В отношении этой группы обычно речь не идет о прекоцепционной подготовке, поскольку такая беременность – всегда неожиданность. Оптимизацию питания в этих условиях можно приравнять к неотложным мероприятиям. Во-первых, беременность юных женщин протекает в условиях биологической, психологической и социальной незрелости, в силу чего она осложняется большим количеством патологических состояний и характеризуется более высокой, чем у зрелых женщин, материнской и перинатальной смертностью. Плод очень часто развивается в условиях фетоплацентарной недостаточности и внутриутробной гипоксии [40]. У беременных в возрасте до 18 лет потребности в пищевых веществах и энергии определяются их собственными еще активным ростом и развитием, специфическими процессами беременности и запросами плода. Мощные механизмы самосохранения приводят к тому, что растущий организм подростка начинает конкурировать с растущим организмом плода за питательные вещества и энергию [25]. Удовлетворить их совместные требования очень трудно, особенно при условии исходно низкой массы тела юной женщины.

Уже в самые начальные и самые ответственные сроки развития плод испытывает качественный и количественный голод. Не зная, что она беременна, девушка в целях сохранения фигуры начинает бороться с повышенным аппетитом, что еще более усугубляет ситуацию. Но даже если в течение беременности происходит значительная прибавка массы тела, то накопленные резервы женщина использует и сохраняет прежде всего для нужд своего организма [191].

Результаты систематического обзора и мета-анализа 34 исследований по проведению просвещения и консультирования по вопросам питания (включая 11 исследований в странах с низкими и средними уровнями доходов), с оказанием продовольственной поддержки в виде продуктовых корзин, пищевых добавок или добавок питательных микроэлементов, или без такой поддержки, показывают, что просвещение и консультирование по вопросам питания способствуют увеличению гестационного веса на 0,45 кг, снижает риск анемии в поздние сроки беременности на 30%, увеличивает массу тела при рождении на 105 г и снижает риск преждевременных родов на 19% [183].

В США для решения задачи по снижению перинатальной смертности до европейского уровня была разработана специальная программа продовольственной помощи (WIC program) беременным и детям из бедных семей, которая показала высокую эффективность [205]. В рамках этой программы помощь в виде дополнительного питания (а не денежного пособия !) оказывалась всем беременным, чьи доходы были меньше 130% американского прожиточного минимума. Продуктовый набор обеспечивал ежедневное поступление 50 граммов белка при энергетической ценности 1000 ккал.

В настоящее время в ДНР продуктовые наборы выдаются на детей до 3-х лет, в России – до 7 лет. Остается решить вопрос с дополнительным питанием беременных – основной группы повышенного медицинского и социального риска. ООН рекомендует бесплатное питание беременных на протяжении 1000 дней [30]. В условиях экокризисного индустриального региона для обеспечения рационального питания беременных чрезвычайно важное значение приобретает правильно организованное питание, в котором усилены те или иные функции

пищи к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды – превентивное. На наш взгляд, для беременных, проживающих в условиях индустриального региона, сопровождающиеся последствиями стресс-индуцированных воздействий, целесообразно применить принципы лечебно-профилактического питания для работающих во вредных условиях труда. Различия в установленных предельно допустимых концентрация ксенобиотиков практически нивелируются [110] различиями во времени воздействия (8-часовая рабочая смена = 1700 часов в год для рабочих и круглосуточное воздействие = 8800 часов в год – для проживающих в условиях Донбасса).

Таким образом, на наш взгляд, целесообразно внедрить следующие основные принципы оптимизации питания для беременных экокризисных регионов: - нормализация питания – соблюдение качественной и количественной полноценности рациона, в первую очередь, для малообеспеченных семей; - введение в рацион продуктов превентивного питания для инактивации и элиминации из организма беременных экокризисного региона ксенобиотиков; - учет последствий действия стресс-индуцированных факторов (эпидемии (пандемия COVID-19), локальные военные конфликты (Донбасс) и т.д.) при организации рационального питания.

Следовательно, оценка влияния изменений окружающей среды Донбасса на показатели здоровья (распространенность, заболеваемость, смертность) населения техногенного региона в период локального военного конфликта выступает как первостепенная проблема коммунальной гигиены, без комплексного решения которой не могут прогнозироваться тренды заболеваемости и эффективно проводиться профилактические мероприятия. Для углубленного исследования корреляционных связей с уровнями загрязнителей-индикаторов (ТМ – свинца, кадмия, цинка, марганца, таллия, мышьяка, меди и др.) в качестве моделей целесообразно использовать заболеваемость органов кровообращения (инфарктом миокарда) среди взрослого населения и младенческую смертность как интегральный показатель, отражающий состояние репродуктивного здоровья.

РАЗДЕЛ 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Статистическая обработка данных, полученных при исследовании загрязнения объектов окружающей среды и анализе показателей состояния здоровья населения выполнена общепринятыми параметрическими методами [115] с помощью лицензионного пакета прикладных программ MedStat.

2.1. Методы исследований загрязнения объектов окружающей среды

Гигиеническая оценка изменений уровней загрязнения атмосферного воздуха, параметров хозяйственно-питьевого водоснабжения и водных объектов, характеристик состояния почвы проводилась по 2-м временным периодам: довоенному (2010-2013 гг.) и военному (2014-2020 гг.), включавшему, в свою очередь, переходный период – начала боевых действий (2014-2016 гг.) и стабильный (2017-2020 гг.). Различия между показателями довоенного и военного периодов оценивались методом множественных сравнений Шеффе.

Проведен анализ официальных статистических данных Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР по уровням загрязнения атмосферного воздуха в 2010-2020 гг.: по городам и селам – с учетом общего количества проб (в т.ч. на стационарных постах) исследуемых 118 групп и конкретных ксенобиотиков, в т.ч. не соответствующих санитарным нормам, и среднесуточной концентрации за год. Всего проанализировано около 214 тыс. проб, в т.ч. на соли ТМ – около 28 тыс. проб (около 8 тыс. на свинец и более 100 на кадмий).

Проведен анализ официальных статистических данных Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР и Государственного унитарного предприятия ДНР «Вода Донбасса» по хозяйственно-питьевому водоснабжению в Донецкой

области (Донецкой Народной Республике) за 2010-2020 гг. (источники централизованного водоснабжения, коммунальные, ведомственные и сельские водопроводы, в т.ч. из открытых водоемов, количество водопроводов, не соответствующих санитарным нормам с анализом причин; источники децентрализованного водоснабжения – колодцы, каптажи, артезианские колодцы) по основным санитарно-химическим и микробиологическим показателям, а также радиоактивным веществам (общее количество проб, в т.ч. не соответствующих санитарным нормам). Всего проанализировано около 49 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, более 49 тыс. проб по микробиологическим показателям, более 120 проб на радиоактивные вещества. Выполнен анализ официальных статистических данных по состоянию водных объектов в местах водопользования населения Донецкой области (Донецкой Народной Республики) за 2010-2020 гг. (водоемы 1-й и 2-й категории, море – с учетом количества постоянных створов – по санитарно-химическим, микробиологическим показателям и радиоактивным веществам (общее количество проб, в т.ч. не соответствующих санитарным нормам), а по микробиологическим – также по содержанию в 1 л коли-форм, выделенных возбудителей инфекционных заболеваний и опасных для человека гельминтозов. Всего проанализировано около 6 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, около 6,5 тыс. проб по микробиологическим показателям, около 130 проб на радиоактивные вещества.

Проведен анализ официальных статистических данных Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР по характеристикам состояния почвы в Донецкой области (Донецкой Народной Республике) за 2010-2020 гг. (в местах производства продукции растениеводства, на территории промпредприятий, на территории СЗЗ промпредприятий, в зоне влияния промпредприятий и транспортных магистралей, в местах хранения токсических отходов на территории промпредприятий и вне – в местах их содержания или захоронения (полигоны, свалки, карьеры); в жилой зоне, в т.ч. в детских и подростковых

учреждениях, из них в дошкольных, общеобразовательных, школах-интернатах, детских площадках в жилой застройке, в очагах гельминтоза; в зоне пляжей) по санитарно-химическим, санитарно-микробиологическим показателям и гельминтам (общее количество проб, в т.ч. не соответствующих санитарным нормам), а по санитарно-химическим – также по содержанию пестицидов и солей тяжелых металлов. Всего проанализировано около 8 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, более 3,7 тыс. проб по санитарно-микробиологическим показателям, более 64,5 тыс. проб по гельминтологическим показателям. За основу аналитического исследования загрязнения почвы при оценке его влияния на младенческую смертность и заболеваемость инфарктом миокарда были взяты также материалы Института минеральных ресурсов по ранее выполненному картированию всей территории г. Донецка с отбором усредненной пробы почвы на содержание ТМ в квадратах 200*200 метров, в случае отклонения от фоновых показателей – в квадратах 100*100 метров, в случае значительных превышений – в квадратах 50*50 метров. При сравнительной гигиенической оценке всех 9-ти районов г. Донецка учитывалась концентрация 8 ТМ и металлоидов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, таллий), рассчитывалась минимальная и максимальная кратность превышения ПДК (в случае отсутствия таковой – кратность превышения фоновых показателей [4]) и суммарная площадь загрязнения [156-157]. В последующих исследованиях было показано, что наиболее информативным показателем является максимальная кратность превышения ПДК (фоновых показателей). Полученные данные, представленные в табл.2.1 и табл.2.2, послужили основой ранжирования районов г. Донецка, выделены самый загрязненный и условно чистый (контрольный) районы.

Таблица 2.1

Максимальная концентрация ТМ, мг/кг почвы района

Район	Pb	Zn	Cd	Cu	P	Mn	As	Tl
Б.	3600	45000	5630	400	6450	3770	150	3,2
В.	0	450	0	1,5	968	3770	0	1,5
Ка.	900	450	0	6	3220	3770	63	2,5
Ки.	1800	450	16	2,5	1610	3770	100	1,5
Кир.	1800	9000	20	2,5	1610	1130	150	12
Ку.	900	4500	0	6	968	3770	80	3,2
Л.	3000	225	20	2,5	968	7540	63	2,5
П.	108	450	280	2,5	1610	1130	250	3,2
Пр.	180	225	0	0	1610	2260	100	1,5

Таблица 2.2

Максимальная кратность превышения ПДК (фоновых показателей) ТМ, раз

Район	Pb	Zn	Cd	Cu	P	Mn	As	Tl
Б.	112,5	2000	2815	133	32,3	2,5	75	12,8
В.	0	19,6	0	0	4,8	2,5	0	6
Ка.	28,1	19,6	0	2	16,1	2,5	31,5	10
Ки.	56,2	19,6	8	0	8,1	2,5	50	6
Кир.	56	391	10	0	8,1	0	75	48
Ку.	28	195,7	0	2	4,8	2,5	40	12,8
Л.	93,8	9,8	10	0	4,8	5	31,5	10
П.	3,4	19,6	140	0	8,1	0	125	12,8
Пр.	5,6	9,8	0	0	8,1	1,5	50	6

2.2. Методы исследований показателей состояния здоровья населения

Проведен сравнительный анализ показателей общей заболеваемости и распространенности болезней среди населения ДНР на основании официальных статистических материалов «Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» [120-121] Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.). Рассчитаны средние показатели за довоенный период (2010-2013 гг.) – I, военный переходный – период активных боевых действий (2014-2016 гг.) – II, военный стабильный (2017-2019 гг.) – III – в сопоставлении с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.) как по возрастному (все население – взрослое население – взрослое женское население – дети – подростки), так и по территориальному признаку для этих же групп населения (область (ДНР) – города – г. Донецк). Аналогичный сопоставительный анализ показателей заболеваемости и распространенности основных нозологий среди населения ДНР выполнен с расчетом средних показателей за те же периоды как по возрастному (все население – взрослое население – пенсионеры – подростки), так и по территориальному признаку для взрослого населения (область (ДНР) – города – г. Донецк). Межгрупповые различия определяли методом множественных сравнений Шеффе. Также проведен анализ, где в качестве конкретной модели была выбрана заболеваемость ИМ у взрослого населения по районам г. Донецка в сравнении со среднегородскими показателями в течение тех же временных периодов. Для расчета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы, данные о среднегодовой численности различных групп населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения, по районам и городу в целом. Рассчитаны коэффициенты парной корреляции Пирсона и тау корреляции Кендалла ($p < 0,05$) между уровнями заболеваемости и максимальной кратностью превышения концентрации тяжелых металлов в почве каждого района.

Проведен сравнительный анализ показателей смертности населения ДНР на основании официальных статистических материалов «Показатели здоровья

населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.). Рассчитаны средние показатели за довоенный период (2010-2013 гг.) – I, военный переходный – период активных боевых действий (2014-2016 гг.) – II, военный стабильный (2017-2019 гг.) – III – в сопоставлении с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.) как по основным причинам смерти, так и по структуре. В качестве конкретной модели для оценки смертности детей 1-го года жизни был выбран показатель МС (на 1000 родившихся живыми). Выполнены расчет и анализ показателей смертности по районам в сравнении со среднегородскими показателями в течение тех же 3-х временных периодов. Для расчета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы, данные о среднегодовой численности детского населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения по районам и городу в целом. Межрайонные отличия определяли методом множественных сравнений Шеффе, кроме того рассчитывались коэффициенты парной корреляции Пирсона ($p < 0,05$) между уровнями смертности и максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района.

Обобщенные данные по материалам, методам и объему основных исследований представлены в табл.2.3.

Материалы, методы и объем основных исследований

Этап исследования	Материал исследования	Методы исследования	Объем исследования
1	2	3	4
Анализ уровней загрязнения атмосферного воздуха в 2010-2020 гг.	Данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР	Выкопировка данных и статистическая обработка	Около 214 тыс. проб, в т.ч. на соли ТМ – около 28 тыс. проб (около 8 тыс. на свинец и более 100 на кадмий).
Анализ показателей хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2010-2020 гг.	Данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР и Государственного унитарного предприятия ДНР «Вода Донбасса»	Выкопировка данных и статистическая обработка	Около 49 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, более 49 тыс. проб по микробиологическим показателям, более 120 проб на радиоактивные вещества.

1	2	3	4
Анализ показателей состояния водных объектов в местах водопользования населения в 2010-2020 гг.	Данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР	Выкопировка данных и статистическая обработка	Около 6 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, около 6,5 тыс. проб по микробиологическим показателям, около 130 проб на радиоактивные вещества.
Анализ характеристик состояния почвы в 2010-2020 гг.	Данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР	Выкопировка данных и статистическая обработка	Около 8 тыс. проб по санитарно-химическим показателям, более 3,7 тыс. проб по санитарно-микробиологическим показателям, более 64,5 тыс. проб по гельминтологическим показателям.
Анализ загрязнения почвы 8-ю ТМ и металлоидами (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, таллий)	Материалы Института минеральных ресурсов по ранее выполненному картированию всей территории г. Донецка	Выкопировка данных, расчет максимальной кратности превышения ПДК (в случае отсутствия таковой – кратности превышения фоновых показателей) и статистическая обработка	Все 9 районов г. Донецка в 2010-2019 гг.

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Анализ показателей общей заболеваемости и распространенности болезней среди населения ДНР	«Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.).	Выкопировка данных и статистическая обработка с расчетом средних показателей за довоенный период (2010-2013 гг.) – I, военный переходный – (2014-2016 гг.) – II, военный стабильный (2017-2019 гг.) – III – в сопоставлении с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.)	Анализ по возрастному (все население – взрослое население – взрослое женское население – дети – подростки) и по территориальному признаку для этих же групп населения (область (ДНР) – города – г. Донецк).
Анализ показателей заболеваемости и распространенности основных нозологий среди населения ДНР	«Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.).	Выкопировка данных и статистическая обработка с расчетом средних показателей за те же периоды.	Анализ по возрастному (все население – взрослое население – пенсионеры – подростки) и по территориальному признаку для этих же групп населения (область (ДНР) – города – г. Донецк).

1	2	3	4
Анализ заболеваемости инфарктом миокарда взрослого населения по районам г. Донецка в сравнении со среднегородскими показателями	Ф.№12, «Показатели деятельности ЛПУ г. Донецка», данные о среднегодовой численности взрослого населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения по районам и г. Донецку в целом	Выкопировка данных и статистическая обработка в течение тех же временных периодов.	Все 9 районов г. Донецка в 2010-2019 гг.
Анализ показателей смертности населения ДНР	«Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.).	Выкопировка данных и статистическая обработка с расчетом средних показателей за те же периоды как по основным причинам смерти, так и по структуре.	2010-2020 гг.
Анализ младенческой смертности по районам г. Донецка в сравнении со среднегородскими показателями	Ф.№12, «Показатели деятельности ЛПУ г. Донецка», данные о среднегодовой численности детского населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения по районам и г. Донецку в целом	Выкопировка данных и статистическая обработка в течение тех же временных периодов.	Все 9 районов г. Донецка в 2010-2019 гг.

РАЗДЕЛ 3

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА**3.1. Оценка и прогноз изменений уровней загрязнения атмосферного воздуха**

Задача исследования состояла в гигиенической оценке и прогнозе изменений уровней загрязнения атмосферного воздуха (в т.ч. по ТМ) в период локального военного конфликта.

В довоенный период СЭС Донецкой области, естественно, отбиралось большее количество проб (см. табл. 3.1) на содержание ксенобиотиков в атмосферном воздухе: достоверные различия с обоими военными периодами – по всем пробам ($p < 0,01$), со II периодом – по пробам на соли ТМ в целом и на кадмий ($p < 0,05$). По сравнению с III периодом до войны был значимо ($p < 0,05$) больше процент проб с превышением ПДК по всем загрязнителям в целом и по свинцу. Необходимо отметить, что в военный период среднесуточная концентрация свинца в атмосферном воздухе ДНР (без превышения ПДК) снизилась в 1,4 раза, кадмия – в 20 раз.

Динамика изменений конкретного загрязнителя воздушной среды Донбасса может быть рассмотрена на примере свинца и кадмия – высокотоксичных ТМ по степени влияния на организм человека, являющихся ведущими загрязнителями атмосферного воздуха и почвы. Задачей этого этапа работы был сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами в наиболее «грязном» и условно «чистом» районах города Донецка за период 2010-2019 гг.

По результатам исследований содержания ТМ установлено, что в наземном слое атмосферы селитебной зоны указанных районов за весь анализируемый период ТМ определяются в концентрациях, не превышающих ПДК (за исключением свинца), хотя значительно выше фоновых показателей для незагрязненных территорий [71, 72, 167]. При этом следует отметить превышение ПДК пыли, диоксида азота, аммиака, фенола и формальдегида.

Концентрация свинца согласно среднегодовым показателям колеблется от $0,00016 \pm 0,00003$ мкг/м³ до $0,00055 \pm 0,00004$ мкг/м³ и в среднем составляет $0,000578 \pm 0,000050$ мкг/м³. При сравнении полученных результатов было выявлено равномерное снижение концентраций загрязнения атмосферного воздуха ТМ с 2010 по 2019 гг.

Таблица 3.1

Количество анализируемых проб атмосферного воздуха
и удельный вес проб выше ПДК, $M \pm m$

Период	Кол-во проб		Кол-во проб на соли ТМ		Кол-во проб на свинец		Кол-во проб на кадмий	
	всего	выше ПДК, %	всего	выше ПДК, %	всего	выше ПДК, %	всего	выше ПДК, %
I	25660,3±1388,3 ^{*III}	5,5±0,1 ^{*III}	3109,5±300,2 ^{**II}	1,2±0,3	802,5±106,8	3,5±0,9 ^{**III}	15,5±2,9 ^{**II}	0
II	13960,3±1533,0	4,4±0,7	2014,7±101,9	0,6±0,3	611,0±25,1	1,6±1,1	2,0±2,0	0
III	17324,3±1664,9	2,9±0,4	2340,8±126,9	0,9±0,9	664,8±15,6	0,03±0,03	10,0±3,0	0

Примечания: – различия по периодам статистически достоверны – ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$

Если в довоенный период (2010-2013 гг.) наблюдается превышение ПДК (фоновый показатель) ТМ (свинца в 1,86 раз, кадмия в 1,83 раза), то в первый военный (переходный) период (2014-2016 гг.) и второй военный (стабильный) период (с 2017 по настоящее время) наблюдается снижение показателей загрязнения ниже уровня ПДК и стабилизация на данной отметке, что, по-видимому, связано с уменьшением темпов промышленного производства и переходом промышленности в режим автономного ожидания. Изменения концентраций ТМ представлены на рис. 3.1.

Интенсивность техногенного загрязнения воздушного бассейна ТМ особенно показательна при сравнении с фоновыми концентрациями.

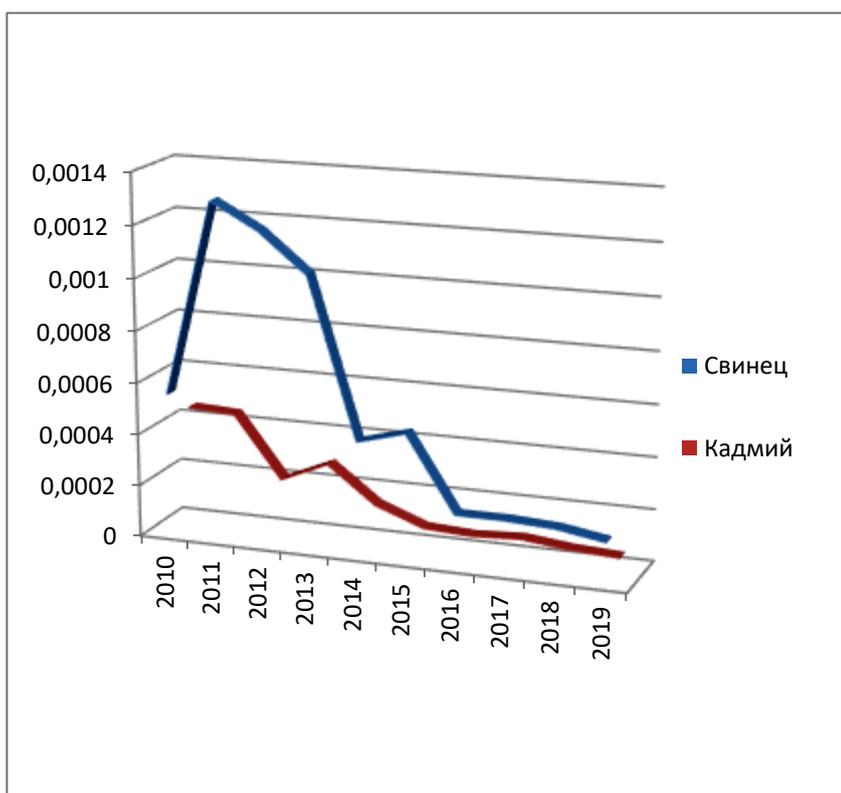


Рисунок 3.1. Изменение концентраций свинца и кадмия в атмосферном воздухе загрязненного района Б. за период 2010-2019 гг.

В довоенный период содержание свинца в воздухе «грязного» района г. Донецка в 9 раз, а кадмия в 7 раз превышало природные значения. В динамике военных периодов установлено достоверное уменьшение концентраций свинца в 6,4 раза ($p < 0,05$), кадмия – в 5,9 раз ($p < 0,05$) – с тенденцией к дальнейшему снижению.

Напротив, в условно чистом (контрольном) районе города анализируемые ТМ определялись периодически, их содержание не превышало нормативных величин. По сравнению с фоновыми уровнями в течение военных периодов

концентрации ТМ снизились: свинца в 2,8 раза, кадмия в 2,4 раза – что, в первую очередь, обусловлено уменьшением количества автотранспорта, а также со снижением производственных мощностей и, как следствие, снижением валового поступления загрязняющих веществ в атмосферу города (см. рис. 3.2).

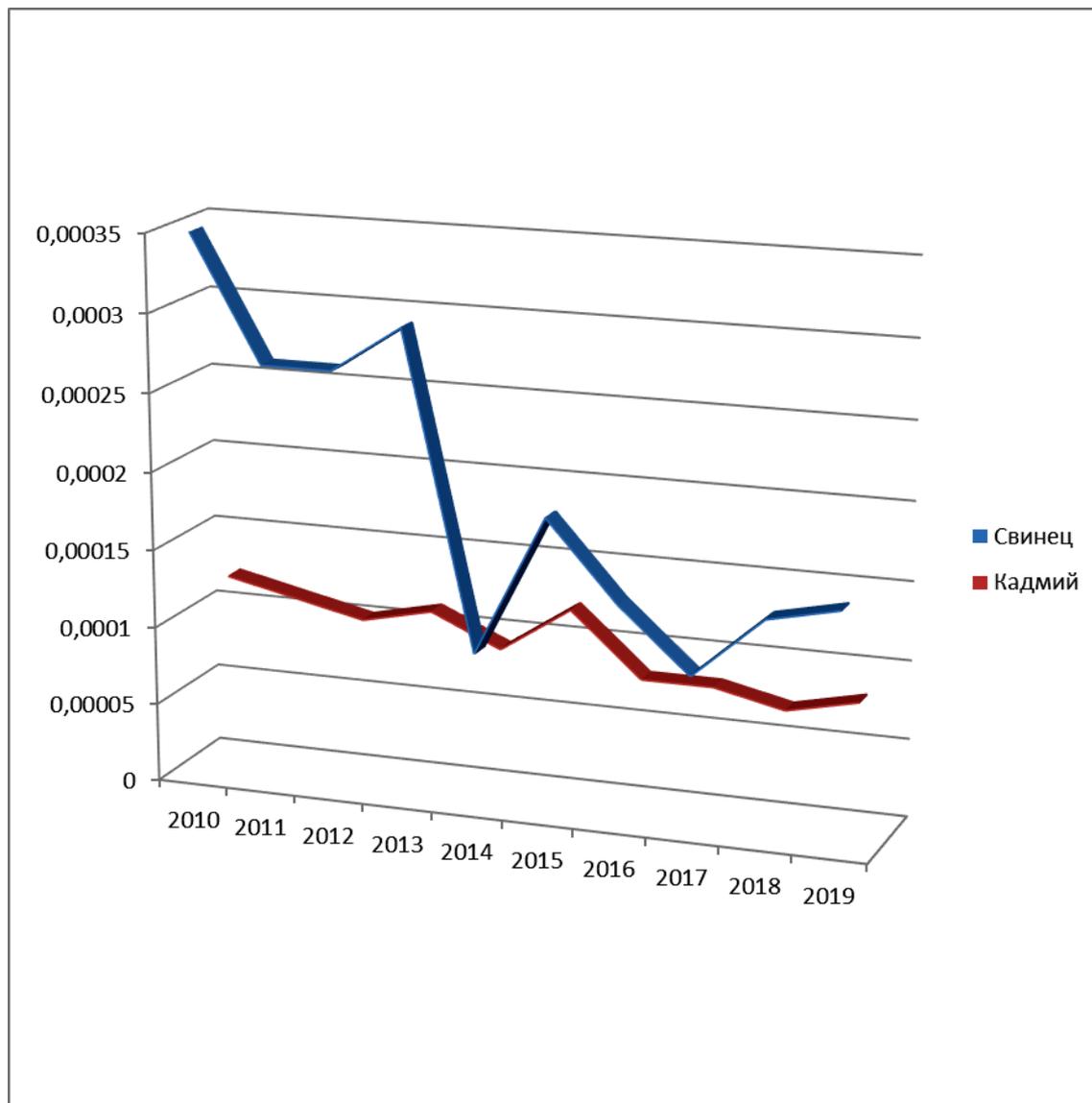


Рисунок 3.2. Изменение концентраций свинца и кадмия в атмосферном воздухе контрольного района В. за период 2010-2019 гг.

Поскольку вещества, поступающие в атмосферный воздух, способны мигрировать в зависимости от изменения направления ветра и особенностей розы ветров данной территории, можно сделать заключение, что уменьшение валового объема выбросов приводит к уменьшению концентраций даже в условно чистом районе. Анализ содержания ТМ в воздухе промышленного и

контрольного районов свидетельствует о достоверных ($p < 0,01$) различиях среднегодовых значений.

Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха селитебной территории промышленного района выявила следующие особенности: средние показатели за весь период 2010-2019 годы превышают нормативные значения по всем анализируемым ТМ, кроме кадмия, что связано в основном с высокими среднегодовыми концентрациями в довоенный период, для переходного военного периода характерно снижение концентраций свинца на 23% и кадмия на 19%, в стабильный военный период продолжается снижение концентраций веществ в среднем на 39%, сохраняется тенденция к дальнейшему снижению концентраций ТМ.

Однако данные показатели не отражают реальной экологической картины нашего региона. Регион по сегодняшний день является экокризисным так как накопленные вещества в менее мигрирующих средах продолжают воздействовать на проживающие здесь население, что также осложняется активными военными действиями.

Подобную динамику можно так же отметить для меди и цинка, ситуация характеризуется постепенным снижением концентраций данных металлов в атмосферном воздухе: в период 2010-2019 гг. произошло уменьшение показателей концентраций меди в 2 раза, а цинка в 3,5 раза.

Анализ содержания ТМ в воздухе промышленного и контрольного районов свидетельствует о достоверных ($p < 0,01$) различиях среднегодовых значений. Динамика изменений среднемесячных концентраций металлов в течение года свидетельствует об увеличении концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в летний и осенний периоды, а зимний и весенний периоды характеризуются снижением степени загрязнения атмосферного воздуха, статистически значимые различия относительно среднегодовых величин не были обнаружены ($p > 0,05$). Военные периоды характеризуются стабильным снижением концентраций анализируемых веществ в атмосферном воздухе. Основной причиной таких изменений является снижение производственных

мощностей и уменьшение автомобильного трафика, что в свою очередь приводит к уменьшению валового объема выбросов в атмосферу, поэтому более приоритетной средой для оценки экологического состояния региона является почва, как наименее мигрирующая среда, в которой десятками лет аккумулируются ТМ, что приводит к накоплению данных веществ в продуктах растительного и животного происхождения и загрязнению водоисточников, а, в конечном счете, отражается на здоровье населения.

3.2. Оценка и прогноз изменений хозяйственно-питьевого водоснабжения и водных объектов

Задача исследования состояла в гигиенической оценке и прогнозе изменений хозяйственно-питьевого водоснабжения и водных объектов в период локального военного конфликта.

Количество источников централизованного водоснабжения в довоенный период ежегодно уменьшалось и к 2013 г. сократилось по сравнению с 2010 г. на 15%, или в 1,2 раза. С началом активных боевых действий отмечается дальнейшее снижение количества объектов: в 2014 г. на 20% по сравнению с 2010 г. и на 6% по сравнению с 2013 г., резкое сокращение источников произошло в 2017 г. (в 1,2 раза по сравнению с 2014 г.), после чего наблюдается стабилизация их количества. При этом определяется тенденция к уменьшению в военный период доли водопроводов, не соответствующих санитарным нормам (СН), с 11,1% до 6,2%, в т.ч. из-за отсутствия зон санитарной охраны (ЗСО) – с 6,0% до 4,8%, вследствие нехватки обеззараживающих установок – с 4,9% (2 года из 4-х) до 0,4% (3 года из 7).

Источники централизованного водоснабжения из открытых водоемов эксплуатировались только в военный период с 2015 г., их количество не изменялось, отклонения от СН отмечены лишь в 2015 г.

Количество коммунальных водопроводов в довоенный период уменьшалось по нечетным годам: на 5% в 2011г. по сравнению с 2010 г. и на 9% в

2013г. по сравнению с 2012 г. В военный период наблюдается их рост (на 10% в 2014г. по сравнению с 2013 г.) со стабилизацией количества в 2017 г. (+9% по сравнению с 2014 г.). При этом определяется достоверное снижение в военный период доли водопроводов, не соответствующих СН, с 14,5% до 8,8% ($p < 0,01$), в т.ч. из-за отсутствия ЗСО – с 9,1% до 1,8% ($p < 0,01$), при одинаковом проценте объектов с отсутствием необходимого комплекса очистных сооружений (6,1%) и увеличении вследствие нехватки обеззараживающих установок – с 0% до 0,8% (3 года из 7). Отмечается характерная особенность: значимые различия между периодами – только в случаях, когда максимальные показатели несоответствия СН наблюдаются в начале каждого анализируемого периода.

Количество коммунальных водопроводов из открытых водоемов не менялось на протяжении 2010-2014 гг., в дальнейшем отмечается их рост со стабилизацией в 2017 г. (+ 33% по сравнению с 2014 г. при снижении на 14% по сравнению с 2016 г.).

Количество ведомственных водопроводов резко сократилось в 2012-2014 гг.: на 67%, или в 3 раза по сравнению с 2010 г. В военный период снижение продолжилось со стабилизацией количества объектов в 2016 г. (на 40%, или в 1,7 раза по сравнению с 2014 г.).

Количество ведомственных водопроводов из открытых водоемов не менялось на протяжении 2010-2015 гг., в дальнейшем отмечается их уменьшение (на 33%, или в 1,5 раза по сравнению с 2015 г.) со стабилизацией в 2016 г.

Сокращение количества сельских водопроводов началось с 2013 г.: на 17%, или в 1,2 раза по сравнению с 2010 г., на 11% в 2014 г. по сравнению с 2013 г. и на 26% по сравнению с 2010 г., со стабилизацией в 2017 г. (меньше на 36%, или в 1,7 раза по сравнению с 2014 г.). При этом определяется достоверное снижение в военный период доли водопроводов, не соответствующих СН, с 52,4% до 10,9% ($p < 0,01$), в т.ч. из-за нехватки обеззараживающих установок – с 51,5% до 9,8% ($p < 0,01$), при одинаковом проценте объектов с отсутствием ЗСО (4,5-6,4%). Обращает на себя внимание то, что значимые различия между периодами – только в случаях, когда максимальные показатели несоответствия СН отмечаются

в начале каждого анализируемого периода.

Количество источников децентрализованного водоснабжения в довоенный период ежегодно уменьшалось и к 2013 г. сократилось по сравнению с 2010 г. на 18%, или в 1,2 раза. С началом активных боевых действий отмечается дальнейшее снижение количества объектов: в 2014 г. на 29% по сравнению с 2010 г. и на 13% по сравнению с 2013 г., резкое сокращение источников произошло в 2017 г. (в 1,4 раза по сравнению с 2014 г.), после чего наблюдается рост их количества.

Аналогичные тенденции отмечаются в отношении колодцев: их количество к 2013 г. постепенно сократилось по сравнению с 2010 г. на 18%, или в 1,2 раза. С началом активных боевых действий отмечается дальнейшее снижение количества объектов: в 2014 г. на 30% по сравнению с 2010 г. и на 14% по сравнению с 2013 г., резкое сокращение источников произошло в 2017 г. (в 1,3 раза по сравнению с 2014 г.), после чего наблюдается рост их количества.

Первое уменьшение количества каптажей произошло в 2013-2014 гг.: по сравнению с 2010-2012 гг. на 21%, или в 1,3 раза. В военный период наблюдается дальнейшее снижение количества объектов с резким сокращением источников в 2017 г. (в 2,7 раз по сравнению с 2014 г.), после чего наблюдается стабилизация их количества.

Количество артезианских колодцев не менялось на протяжении 2010-2014 гг., в дальнейшем отмечается их уменьшение к 2017 г. (в 4 раза по сравнению с 2014 г.) с последующим ростом.

В табл. 3.2 представлены обобщенные данные по исследованным пробам воды из различных источников водоснабжения на соответствие санитарно-химических и микробиологических показателей требованиям СН. В довоенный период количество отобранных проб было естественно больше. Все пробы на содержание радиоактивных веществ в оба анализируемых периода соответствовали СН.

Как следует из данных табл. 3.2, в военный период значительно чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН: по санитарно-химическим

показателям – в коммунальных водопроводах, в т.ч. из открытых водоемов; по микробиологическим показателям – в сельских водопроводах. Тенденция к ухудшению качества воды в военный период наблюдалась в подавляющем большинстве источников.

Таблица 3.2

Доля исследованных проб воды, не соответствующих СН, $M \pm m$, %

Источники Водоснабжения	Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели	
	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.
Централизованного водоснабжения	30,5±3,6	33,4±2,5	6,1±0,7	9,6±1,4
Коммунальные водопроводы	3,2±0,4	6,9±0,8*	2,3±0,2	3,3±0,5
- в т.ч. из открытых водоемов	1,3±0,4	4,5±1,1**	1,9±0,1	3,5±0,7
Ведомственные водопроводы	8,0±5,4	25,3±6,8	0	0,4±0,2
Сельские водопроводы	11,4±2,3	8,7±1,3	2,4±0,4	6,1±0,6*
Децентрализованного водоснабжения	33,6±2,3	46,3±4,5	20,7±1,4	25,1±2,6
- колодцы	32,0±2,0	45,0±4,6	21,0±1,5	24,5±2,5
- каптажи	28,2±4,1	44,5±5,8	20,1±1,8	25,5±4,4
- артезианские колодцы	63,5±6,0	64,3±8,7	18,0±3,0	43,3±10,8

Примечания:

- различия по периодам статистически достоверны – ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$
- источники централизованного водоснабжения из открытых водоемов эксплуатировались с 2015 г., доля проб с отклонениями по санитарно-химическим показателям – 37,2%, по микробиологическим показателям – 8,7%
- несоответствие СН ведомственных водопроводов из открытых водоемов по санитарно-химическим показателям отмечалось только в один год каждого

периода, по микробиологическим показателям – только в один год военного периода

Из-за выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия: по санитарно-химическим показателям – в источниках децентрализованного водоснабжения, в т.ч. колодцах и каптажах; по микробиологическим показателям – в коммунальных водопроводах из открытых водоемов и в артезианских колодцах. Обращает на себя внимание то, что значимые различия между периодами определяются только в случаях, когда в начале довоенного периода отмечаются максимальные показатели несоответствия СН, а в начале военного – минимальные.

В табл. 3.3 представлены обобщенные данные по исследованным пробам воды из водопроводной сети на соответствие основных санитарно-химических и микробиологических показателей требованиям СН. В довоенный период количество отобранных проб было, естественно, больше; по обеим группам показателей была одинаковая динамика: падение с 2010 по 2014 годы, рост в течение 2014-2017 гг. с последующим снижением.

Как следует из данных табл.3.3, в военный период из водопроводной сети значимо чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по санитарно-химическим показателям. Вместе с тем доля проб, не соответствующих СН по общей минерализации, достоверно снизилась в военный период. Необходимо отметить, что из-за выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия: из санитарно-химических показателей – по органолептике, а также по микробиологическим показателям в целом (превышение в военный период в 1,6 раза). В военный период наблюдалась тенденция к росту количества проб, не соответствующих СН по содержанию нитратов (в 2 раза) и коли-форм (в 2,1 раза).

Доля проб, не соответствующих СН по санитарно-химическим показателям в довоенные годы практически не менялась, в военный период отмечался рост в 2015-2016 гг. и в 2020 г. Процент проб, не соответствующих СН по органолептике, в довоенный период три года был стабильным с сокращением в 2 раза в 2013 г.; в военные годы наблюдался значительный рост с 2-кратным

падением в 2016 и 2019 годах.

Таблица 3.3

Доля исследованных проб воды из водопроводной сети, не соответствующих СН, $M \pm m$, %

Период исследований	Доля проб по санитарно-химическим показателям					Доля проб по микробиологическим показателям	
	не соотв. СН	в т.ч. от количества проб, не соотв. СН				не соотв. СН	в т.ч. на коли-формы от количества проб, не соотв. СН
		по органо-лептике	по общ. минерализации	по сан.-токс.	по нитратам		
Довоенный	4,3±0,4	20,8±2,7	62,3±5,9*	8,0±3,8	0,9±0,7	2,3±0,3	35,1±20,7
Военный	7,5±1,0**	33,4±4,3	32,0±4,3	7,4±2,5	1,8±0,7	3,6 ±0,4	72,9±12,0

Примечания: - различия по периодам статистически достоверны – ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$

Доля проб, не соответствующих СН по общей минерализации, в довоенные годы постоянно увеличивалась; в военный период определялись более низкие показатели с ростом в 2017 и 2019 годах. Процент проб, не соответствующих СН по санитарно-токсикологическим показателям, в довоенные годы постоянно снижался; в военный период в 2015 г. не выявили пробы с концентрацией химических веществ выше ПДК, а в 2017 и 2020 годах их количество было максимальным. Колебания доли проб, не соответствующих СН по содержанию нитратов, были наиболее выражены: нулевой процент отмечался в 2011-2012 гг. и в 2014-2015 гг., пиковые значения наблюдались в 2017 и 2020 годах.

Доля проб, не соответствующих СН по микробиологическим показателям в довоенные годы практически не менялась, в военный период отмечался рост в 2015-2016 гг. Процент проб, не соответствующих СН по коли-формам, в довоенные годы постоянно снижался до нулевой отметки в 2013 г.; в военный

период отмечался рост со стабилизацией с 2018 г.

Анализ состояния водных объектов в местах водопользования населения свидетельствует о том, что количество постоянных створов водоемов 1-й категории в довоенный период было стабильным, в 2014-2018 гг. уменьшилось на 8%, а в 2019-2020 гг. выросло в 1,5 раза; у водоемов 2-й категории постоянно снижалось до 2015 г. после чего стабилизировалось на уровне 74% от 2010 г.; у моря – увеличилось в 1,6 раза в 2012-2013 гг. с возвратом к начальному количеству (за исключением пика в 2015 г.).

В табл. 3.4 представлены обобщенные данные по исследованным пробам из водных объектов на соответствие санитарно-химических и микробиологических показателей требованиям СН. В довоенный период количество отобранных проб было, естественно, больше. В водоемах двух категорий по обеим группам показателей была одинаковая динамика: падение количества проб в 2012-2016 гг. (за исключением пика 2015 г. по водоемам 2-й категории) и рост в течение 2017-2020 гг. Максимальное количество проб (2012 г.) превышало минимальное (как правило, 2015 г.) из водоемов 1-й категории в 2,1 раза по санитарно-химическим показателям и 1,9 раза – по микробиологическим; из водоемов 2-й категории – в 2 и 2,4 раза, соответственно. По количеству морских проб по обеим группам показателей также была схожая динамика: рост в довоенный период, снижение в 2014-2016 гг. – период активных боевых действий (за исключением пика 2015 г.), последующая стабилизация. Максимальное количество проб превышало минимальное в 3,3 раза по санитарно-химическим показателям и 2,3 раза – по микробиологическим.

Как следует из данных табл. 3.4, в военный период из водоемов чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по санитарно-химическим показателям (в 1,4 раза по водоемам 1-й категории и в 1,1 раза – 2-й категории).

Таблица 3.4

Доля исследованных проб воды из водных объектов, не соответствующих СН, $M \pm m$, %

Водный объект	Период	По санитарно-химическим показателям	По микробиологическим показателям	
			всего	в т.ч. на коли-формы от кол-ва проб, не соотв. СН
Водоемы 1-й категории	Довоенный	23,4±8,1	8,8±0,4	42,1±11,2
	Военный	33,9±4,3	10,0±1,7	60,7±3,1
Водоемы 2-й категории	Довоенный	70,5±6,1	42,7±2,6	82,6±15,0
	Военный	75,0±7,1	46,8±3,4	94,1±2,3
Море	Довоенный	20,1±7,1*	0,9±0,7	16,7±16,7
	Военный	0,8±0,5	0,6±0,6	14,3±14,3

Примечания:

- различия по периодам статистически достоверны –* $p < 0,01$

В водоемах 1-й категории в довоенный период отмечался рост процента проб, не соответствующих СН, с падением в 2014-2016 гг. и ростом-стабилизацией в дальнейшем. В водоемах 2-й категории в довоенный период наблюдалось увеличение доли проб, не соответствующих СН, со стабилизацией в последующем (за исключением резкого снижения в 2015 г.).

Вместе с тем, доля морских проб, не соответствующих СН, достоверно снизилась в военный период в 25 раз. При этом следует отметить, что в течение анализируемых лет определялось уменьшение процента проб, не соответствующих СН, а в военный период такие пробы отбирались только два года (2014 и 2016 гг.).

В военный период из водоемов чаще отбирались пробы воды (см. табл.3), не соответствующие СН по микробиологическим показателям (в 1,1 раза по водоемам 1-й категории, в т.ч. 1,4 раза по доле коли-форм; в 1,1 раза по водоемам 2-й категории, в т.ч. 1,1 раза по доле коли-форм). В водоемах обеих категорий в

довоенный период отмечалась стабилизация процента проб, не соответствующих СН, с падением в 2014г. и ростом в 2018-2020 гг. Вследствие выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия по микробиологическому показателю доли коли-форм в пробах, не соответствующих СН, из водоемов 1-й категории.

Пробы из моря, не соответствующие СН по микробиологическим показателям в довоенный период отмечены только в 2010 и 2013 гг. (в т.ч. по доле коли-форм – в 2010 г.), в военный период – только в 2017 г.

Колебания доли проб из водоемов 2-й категории, не соответствующих СН по выделенным возбудителям инфекционных заболеваний, были наиболее выражены: нулевой процент отмечался в 2018 и 2020 годах. При этом в военный период таких проб отбиралось в 1,5 раза больше. Морские пробы, не соответствующие СН по выделенным возбудителям инфекционных заболеваний, определялись только в 2013 г.

В военный период из водоемов 2-й категории также в 1,5 раза чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по выделенным возбудителям гельминтозов, опасных для человека. Нулевой процент таких проб наблюдался в 2013-2014 гг.

Все пробы на содержание радиоактивных веществ соответствовали СН: из водоемов 1-й категории (в довоенный период – 4 пробы, в военный – 5), из водоемов 2-й категории (18 и 41, соответственно), из моря (8 и 42, соответственно).

Из общего количества проб по санитарно-химическим показателям на наличие пестицидов исследовано 558 в довоенный период и 392 – в военный. Несоответствие СН выявлено только в 2012 г. (13,9% проб, или 3,6% за весь довоенный период) и в 2014 г. (2,3%, или 0,5% за весь военный период). За весь анализируемый период не обнаружено проб, не соответствующих СН по содержанию солей тяжелых металлов, фенолов и СПАВ. Для всех указанных санитарно-токсикологических показателей была характерна одинаковая тенденция динамики отобранных проб: постепенное уменьшение количества

проб от довоенного к военному периоду с ростом в 2019 г. (по фенолам и СПАВ) или в 2020 г. (по пестицидам и тяжелым металлам).

Таким образом, в военный период наблюдалось ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов: по санитарно-химическим показателям – в водопроводной сети ($p < 0,05$), в коммунальных водопроводах ($p < 0,01$), в т.ч. из открытых водоемов ($p < 0,05$); по микробиологическим показателям ($p < 0,05$), в т.ч. в сельских водопроводах ($p < 0,01$), а также по содержанию нитратов и коли-форм. Прогноз последующей динамики качества питьевой воды без дополнительной обработки – негативный.

3.3. Оценка и прогноз изменений характеристик состояния почвы

Задача исследования состояла в гигиенической оценке и прогнозе изменений характеристик состояния почвы в период локального военного конфликта.

Количество исследованных проб почвы на санитарно-химические показатели (в т.ч. на пестициды и тяжелые металлы) в местах производства продукции растениеводства в оба периода было достаточно стабильным, за исключением 2013-2014 гг., когда произошло резкое падение в 4-14 раз. При этом отмечается тенденция к уменьшению в военный период доли проб, не соответствующих санитарным нормам (СН): всего – с 12,5% в 2010 и 2013 гг. до 9,3% в 2015 г., в т.ч. на тяжелые металлы (ТМ) – с 13,2-16,7% в 2010 и 2013 гг. до 2,7-4,6% в 2015 и 2020 гг. На протяжении всего анализируемого периода пробы почвы на пестициды отвечали требованиям СН.

Отбор проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) на территории промышленных предприятий в довоенный период постоянно снижался, в 2014-2017 гг. (по ТМ – в 2013-2017 и 2020 гг.) отсутствовал с ростом в последующие годы. Содержание пестицидов в почве не определялось. Отклонения от СН выявлены только в 2012 г.

Количество исследованных проб почвы на санитарно-химические

показатели (в т.ч. на ТМ) на территории санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий в 2010-2012 гг. постепенно снижалось, резко (в 6-7 раз) выросло в 2013 г., уменьшилось на протяжении 2014-2017 гг. с последующим ростом в 9-13 раз. В табл. 3.5 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие санитарно-химических показателей требованиям СН: наблюдается тенденция к росту в военный период доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,9 раз по санитарно-химическим показателям в целом и в 1,4 раза – по ТМ. Необходимо отметить, что из-за выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия как в данном случае, так и при анализе результатов по большинству других видов почвы. В довоенный период пробы на пестициды отбирались только в 2013 г., в военный период не определялись в 2017-2018 и 2020 гг., отклонений от СН не обнаружено.

Таблица 3.5

Доля исследованных проб почвы, не соответствующих СН, $M \pm m$, %

Место отбора проб почвы	Санитарно-химические показатели, всего		В т.ч. соли тяжелых металлов	
	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.
На территории СЗЗ промпредприятий	8,7±5,0	16,7±7,1	7,3±5,0	9,9±4,7
В зоне влияния транспортных магистралей	63,5±4,8**	47,5±4,2	21,8±5,8	14,8±4,4
В жилой зоне, всего	44,5±4,2*	29,2±2,4	7,4±1,2	6,2±1,4

Примечания:

- различия по периодам статистически достоверны – ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$

Количество отобранных проб почвы на санитарно-химические показатели (в т.ч. на ТМ) в зоне влияния промышленных предприятий в довоенный период постоянно нарастало, в военный – снижалось (резко в 2016 г., при нулевом

показателе в 2017 г.). с последующим ростом в 9-13 раз. Указанные пробы почвы соответствовали требованиям СН в 2010, 2014, 2016-2017, 2019-2020 гг. (по ТМ – в 2010-2012, 2014, 2016-2020 гг.). Пробы на пестициды отбирались только в 2013-2014 гг., отклонений от СН не обнаружено.

Отбор проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в зоне влияния транспортных магистралей характеризовался стабильными величинами с ростом в последние годы. В табл.3.5 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие санитарно-химических показателей требованиям СН: в довоенный период отмечается достоверный рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,3 раза по санитарно-химическим показателям в целом и тенденция к увеличению в 1,5 раза – по ТМ. В довоенный период пробы на пестициды отбирались только в 2013 г., в военный период не определялись в 2017-2018 гг., отклонений от СН не обнаружено.

Пробы почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по пестицидам и ТМ) в местах применения пестицидов и минеральных удобрений в довоенный период исследовались только в 2010-2011 гг. (на пестициды – только в 2011 г.), в военный период – только в 2017-2018 гг. Отклонений от СН не выявлено.

Пробы почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в местах хранения токсичных отходов на территории промышленных предприятий отбирались только в 2018-2020 гг. (доля проб, не соответствующих СН, составила от 33,3 до 100%). Содержание пестицидов в почве не определялось.

Количество исследованных проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в местах хранения токсичных отходов вне территории промышленных предприятий, в местах содержания или захоронения (полигоны, свалки, карьеры), постепенно уменьшалось в 2011-2016 гг. (по ТМ – с 2012 г.) с нулевым показателем в 2017 г., достоверно выросло в 2018-2020 гг. (по ТМ – с 2019 г.). Все пробы 2013-2016 гг. соответствовали СН. Следует отметить значимое увеличение доли проб, не соответствующих СН в последние годы (от 12,5 до 51,5%). Содержание пестицидов в почве не определялось.

Отбор проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в

жилой зоне в целом характеризовался стабильными величинами с максимумом в 2010 и 2015 гг. (по санитарно-химическим показателям также и в 2017-2019 гг.). В табл.3.5 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие санитарно-химических показателей требованиям СН: в довоенный период отмечается достоверный рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,5 раза по санитарно-химическим показателям в целом и тенденция к увеличению в 1,2 раза – по ТМ. В довоенный период количество проб на пестициды снижалось на протяжении 2010-2013 гг., в военный период наблюдался значимый рост с 2014 по 2016 гг., пробы не отбирались в 2017 и 2019-2020 гг., отклонений от СН не установлено.

Количество исследованных проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в детских и подростковых учреждениях (всего) значимо (в 5 раз) выросло в 2013 г. и после стабилизации вновь увеличилось в 2017-2020 гг. Единичные пробы, не соответствующие нормативам, определялись только в 2010, 2018 и 2020 гг. Содержание пестицидов в почве не определялось.

Пробы почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в дошкольных образовательных учреждениях в довоенный период отбирались лишь в 2013 г., в военный – не было исследований в 2014 г., отклонений от СН не выявлено.

Анализ проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в общеобразовательных учреждениях, так же как и в школах-интернатах, проводился, соответственно, только в 2016-2020 гг. и 2015-2020 гг. Достоверный рост количества проб на санитарно-химические показатели в целом наблюдался в 2017 г., в остальные годы этот показатель был стабильным. Единичные пробы, не соответствующие нормативам, определялись только в 2018 г., а в почве школ-интернатов – и в 2020 г.

Количество отобранных проб почвы на санитарно-химические показатели (в т.ч. на ТМ) в детских площадках жилой застройки значимо (в 5-7 раз) снизилось в довоенный период и выросло (в 6-10 раз) в 2015 г. Исследование проб почвы не проводилось в 2014 г., а на ТМ – также в 2016, 2017 и 2020 гг.

Отклонений от СН не установлено. Пробы почвы на пестициды исследовались только в 2011 и 2015 гг., несоответствия нормативам не было.

Пробы почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в зоне пляжей не исследовались в 2013-2014 гг., их количество уменьшалось в довоенный период и возрастало в 2015-2016 гг. Единичные пробы, не соответствующие СН, определялись только в довоенные 2010-2011 гг. Анализ проб почвы на пестициды осуществлялся лишь в военный период (2015-2018 гг.), отклонений от нормативов не выявлено.

На втором этапе исследований был проведен анализ состояния почвы по санитарно-микробиологическим и гельминтологическим показателям.

Количество исследованных проб почвы по указанным показателям в местах производства продукции растениеводства в довоенный период постепенно снижалось до нулевого уровня в 2013 г. В военный период количество проб на санитарно-микробиологические показатели было достаточно стабильным, а проба, не соответствующая СН, определялась только в 2014 г.; доля проб с отклонениями от нормативов по гельминтологическим показателям в довоенный период колебалась от 0 до 2,9%, в военный – единичные пробы отбирались лишь в 2018-2020 гг., несоответствия СН не было.

Отбор минимального числа проб почвы по санитарно-микробиологическим показателям на территории промышленных предприятий не проводился в 2011, 2014, 2017, 2019-2020 гг., а по гельминтологическим показателям, напротив, выполнен только в 2012 г. без выявленных отклонений от СН. Доля проб, не соответствующая СН, составила в 2010 г. 66,7%, в 2015-2016 гг. – 33,3-50,0%.

Количество исследованных проб почвы по указанным показателям (особенно по гельминтологическим) на территории СЗЗ промышленных предприятий в военный период снизилось. Доля проб с отклонениями от нормативов в довоенный и военный периоды колебалась по санитарно-микробиологическим и гельминтологическим показателям от 0 до 4,5% – от 0 до 19,0% и от 1,0 до 2,9% – от 0 до 10,5%, соответственно. В табл.3.6 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие показателей требованиям

СН: наблюдается тенденция к росту в военный период доли проб, не соответствующих нормативам, в 3,2 раза по санитарно-микробиологическим и в 2,1 раза – по гельминтологическим. Необходимо отметить, что из-за выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия как в данном случае, так и при анализе результатов по большинству других видов почвы.

Таблица 3.6

Доля исследованных проб почвы, не соответствующих СН, $M \pm m$, %

Место отбора проб почвы	Санитарно-микробиологические показатели		Гельминтологические показатели	
	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.	2010-2013 гг.	2014-2020 гг.
На территории СЗЗ промпредприятий	2,2±0,9	7,0±2,6	2,1±0,4	4,4±1,2
В зоне влияния транспортных магистралей	20,4±3,7	14,8±5,6	7,3±4,3	11,7±4,1
В жилой зоне, всего	22,5±3,7	16,3±1,2	3,5±0,1*	2,9±0,1
Детские и подростковые уч-я, всего	12,6±5,9	11,4±3,9	1,3±0,2	1,5±0,2
Детские площадки в жилой застройке	1,7±1,7	3,8±2,6	2,9±0,2	5,0±0,6**
В зоне пляжей	5,1±3,5	3,1±2,1	1,5±0,9	0,9±0,3

Примечания:

- различия по периодам статистически достоверны – ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$

Количество отобранных проб почвы на санитарно-микробиологические и гельминтологические показатели в зоне влияния промышленных предприятий было стабильным за исключением 2014 г., когда наблюдалось значимое увеличение (в 2,5-3,5 раза) числа исследований. Пробы на санитарно-микробиологические показатели, не соответствующие СН, определялись в довоенный период в 2011 и 2013 гг. (их доля составила 40-50%), в военный –

2014 и 2018 гг. (10-50%); отклонения от нормативов по гельминтологическим показателям отмечено только в 2015 г.

Отбор проб почвы по санитарно-микробиологическим показателям в зоне влияния транспортных магистралей характеризовался снижением их количества в довоенный период и стабильными величинами в последние годы; по гельминтологическим – ростом в военный период. В табл.3.6 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие показателей требованиям СН: в довоенный период отмечается тенденция к большей доле проб, не соответствующих нормативам, в 1,4 раза по санитарно-микробиологическим показателям в целом и тенденция к снижению в 1,6 раза – по гельминтологическим.

Пробы почвы по санитарно-микробиологическим показателям в местах применения пестицидов и минеральных удобрений в довоенный период исследовались только в 2010-2011 гг., в военный период – только в 2017-2018 гг. Отклонений от СН не выявлено. Пробы на гельминтологические показатели не отбирались.

Пробы почвы по санитарно-микробиологическим показателям в местах хранения токсичных отходов на территории промышленных предприятий отбирались только в 2019-2020 гг. (доля проб, не соответствующих СН, составила от 0 до 62,5%). Содержание гельминтов в почве не определялось.

Количество исследованных проб почвы по указанным показателям в местах хранения токсичных отходов вне территории промышленных предприятий, в местах содержания или захоронения (полигоны, свалки, карьеры), постепенно уменьшалось в довоенный период, в военный – при нулевом показателе в 2014 г. (по санитарно-микробиологическим показателям – также в 2016-2017 гг.) по гельминтологическим показателям наблюдался рост. Отмечается тенденция к снижению доли проб, не соответствующих СН, в военный период (в 1,7 раза по санитарно-микробиологическим показателям при отсутствии отклонений в 2012-2013 и 2020 гг., в 1,2 раза – по гельминтологическим).

Отбор проб почвы в жилой зоне в целом характеризовался снижением

количества проб в довоенный период и ростом со стабилизацией (по санитарно-микробиологическим показателям с 2017 г., по гельминтологическим – с 2016 г.). В табл.3.6 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие показателей требованиям СН: в довоенный период отмечается достоверный рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,2 раза по гельминтологическим показателям и тенденция к увеличению в 1,4 раза – по санитарно-микробиологическим.

Количество исследованных проб почвы по санитарно-микробиологическим показателям в детских и подростковых учреждениях (всего) значимо (в 12,5 раз) выросло в 2013 г. и после стабилизации вновь увеличилось в 2017-2020 гг. Не выявлено проб, не соответствующих нормативам, в 2012, 2014-2015 гг. Количество проб почвы по гельминтологическим показателям снижалось в довоенный период с последующим ростом и стабилизацией с 2015 г. В военный период наблюдается (см. табл.3.6) тенденция к уменьшению в 1,1 раза доли проб, не соответствующих СН по санитарно-микробиологическим показателям, и к возрастанию в 1,1 раза доли таких проб по гельминтологическим показателям.

Анализ проб почвы по рассматриваемым показателям в дошкольных образовательных учреждениях, в общеобразовательных учреждениях, так же как и в школах-интернатах, проводился, начиная с 2015 г. В школах-интернатах пробы почвы на санитарно-микробиологические показатели не отбирались в 2018 г. По санитарно-микробиологическим показателям не отмечалось отклонений от СН в 2015 г. во всех учреждениях, в общеобразовательных – также в 2016 г., в детских и подростковых – в 2017 и 2019 гг., в школах-интернатах – в 2019 г. По гельминтологическим показателям не отмечалось отклонений от СН только в школах-интернатах в 2017 г.

Количество отобранных проб почвы на детских площадках жилой застройки значимо (в 4,8 раза по санитарно-микробиологическим и в 2,6 раза по гельминтологическим показателям) снизилось в довоенный период. В военный период в 2014 г. пробы на санитарно-микробиологические показатели не отбирались, а по гельминтологическим снижение продолжилось, после чего

число проб стабилизировалось. Не наблюдалось отклонений от СН в 2011-2013, 2016, 2018-2020 гг. В табл.3.6 представлены данные по указанным пробам почвы на соответствие показателей требованиям СН: в военный период отмечается достоверный рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,7 раза по гельминтологическим показателям и тенденция к увеличению в 2,2 раза – по санитарно-микробиологическим.

Анализ проб почвы в очагах геогельминтозов проводился по гельминтологическим показателям только с 2015 г. Отмечался рост количества проб в 2015-2016 гг. с последующей стабилизацией. Доля проб, не соответствующих нормативам, находилась в пределах 4,3-4,6%.

Пробы почвы в зоне пляжей отбирались на протяжении всех анализируемых лет, их количество достоверно уменьшилось от довоенного к военному периоду. и возросло в 2015-2016 гг. По санитарно-микробиологическим показателям не отмечалось отклонений от СН в 2012-2016, 2019-2020 гг., по гельминтологическим показателям – в 2013-2015 гг. В военный период наблюдается (см. табл.3.6) тенденция к снижению в 1,6 раза доли проб, не соответствующих СН по санитарно-микробиологическим показателям, и в 1,7 раза доли таких проб по гельминтологическим показателям.

Пробы почвы в местах орошения сточными водами исследовались лишь на гельминтологические показатели и только в довоенный период. Количество проб постепенно уменьшалось, отклонений от СН не зафиксировано.

Таким образом, в военный период, как правило, не наблюдалось значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Следует отметить улучшение санитарно-химических показателей почвы в зоне влияния транспортных магистралей ($p < 0,05$), санитарно-химических и гельминтологических показателей почвы жилой зоны в целом ($p < 0,01$) при ухудшении гельминтологических показателей почвы детских площадок ($p < 0,05$). Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике».

Резюме по разделу 3:

1. Десятилетний гигиенический мониторинг свидетельствует о достоверном ($p < 0,05$) уменьшении концентраций ксенобиотиков в атмосферном воздухе в военный период, что обусловлено снижением валового объема выбросов вследствие уменьшения производственных мощностей и автомобильного трафика: так, содержание свинца и кадмия снизилось в 6,4 и 5,9 раз в загрязненном районе, в 2,8 и 2,4 раза – в условно чистом районе г. Донецка.
2. Отмечена тенденция к дальнейшему уменьшению уровней загрязнения атмосферного воздуха.
3. В военный период наблюдалось ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов: по санитарно-химическим показателям – в водопроводной сети ($p < 0,05$), в коммунальных водопроводах ($p < 0,01$), в т.ч. из открытых водоемов ($p < 0,05$); по микробиологическим показателям ($p < 0,05$), в т.ч. в сельских водопроводах ($p < 0,01$), а также по содержанию нитратов и коли-форм.
4. Обоснован негативный прогноз последующей динамики качества воды при отсутствии дополнительной обработки.
5. В военный период, как правило, не наблюдалось значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Процессы самоочищения почвы нивелируются нарушениями в хранении и утилизации отходов, в т.ч. токсичных. Следует отметить улучшение санитарно-химических показателей почвы в зоне влияния транспортных магистралей ($p < 0,05$) при ухудшении гельминтологических показателей почвы детских площадок ($p < 0,05$).
6. Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике».

Публикации по материалам раздела 3:

1. Госман Д.А. Сравнительная характеристика загрязнения атмосферного воздуха города Донецка тяжелыми металлами [Текст] / Д.А. Госман, М.П. Романченко, О.В. Сабадаш // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Т.30, №1. – С. 50-54.

2. Романченко М.П. Изменения хозяйственно-питьевого водоснабжения и водных объектов в период локального военного конфликта [Текст] / М.П. Романченко, Д.О. Ластков, О.В. Соколова // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Т.30, №3. – С. 258-264.

3. Романченко М.П. Изменения характеристик состояния почвы в период локального военного конфликта [Текст] / М.П. Романченко, Д.О. Ластков, М.И. Ежелева // Университетская клиника. – 2021. – №3(40). – С. 12-19.

4. Госман Д.А. Влияние загрязнения атмосферного воздуха города Донецка тяжелыми металлами на заболеваемость населения [Текст] / Д.А. Госман, М.П. Романченко, О.В. Сабадаш // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. –Донецк, 2020. – С. 180-182.

РАЗДЕЛ 4**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ ДОНБАССА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
НАСЕЛЕНИЯ****4.1. Закономерности и особенности заболеваемости и распространенности
болезней среди различных групп населения ДНР**

Задача исследования состояла в изучении основных закономерностей и особенностей заболеваемости и распространенности болезней среди населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта и распространения новой коронавирусной инфекции.

Для ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости было неизменным (см. табл.4.1 – 4.3) все три периода: максимальные показатели отмечались у детей, далее – у подростков, всего населения, взрослого женского населения, взрослого населения. Достоверно минимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста. Во всех случаях значимые ($p < 0,01$) отличия от прочих возрастных групп наблюдались у детей и подростков, в ДНР и городах в I и III периодах – у всего населения (см. табл. 4.4-4.8). По анализируемым территориальным группам во всех возрастных группах довоенные показатели достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали таковые в военные периоды (исключение составили дети и подростки г. Донецка), причем наименьшие уровни, как правило, были характерны для II периода, хотя значимые ($p < 0,05$) различия установлены только для детей г. Донецка. Противоположная тенденция с пиком в военный переходный период отмечена у пенсионеров ДНР. У взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка наблюдалась тенденция к снижению показателей от I к III периоду.

Следует отметить, что, если для всего населения, взрослого, в т.ч. женского, населения, а также подростков ДНР и городов показатели заболеваемости в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период

находились в пределах естественных колебаний, то у детей г. Донецка в III периоде отмечался рост уровня на 8,8%.

Во всех территориальных группах уровни заболеваемости всего населения, взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка, как правило, достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали (максимально в довоенный период, минимально – в период активных боевых действий) таковые у населения городов и ДНР в целом (см. табл.4.4 – 4.8, рис 4.1 – 4.3). Аналогичная закономерность определялась для детей и подростков в III периоде, хотя в I периоде она была значимо противоположной (см. рис.4.4 – 4.5)

Заболееваемость населения ДНР в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Группа населения	Довоенный – I	Военный переходный – II	Военный стабильный – III
Н – все население	6165,0±116,9 ^{*II,III,B,Ж,ПЕ}	4775,5±174,8	4975,0±42,3 ^{*B,ПЕ}
B – взрослое	4771,0±99,9 ^{*II,III}	3913,5±105,3	3961,9±14,9
Ж – женское взрослое	5085,9±84,3 ^{*II,III,ПЕ}	4499,0±156,3	4527,4±55,7
Д – дети (0-14 лет)	14436,3±255,2 ^{*II,III,Н,B,Ж,ПО,ПЕ}	9363,5±468,2 ^{*Н,B,Ж,ПЕ}	10985,4±127,0 ^{*Н,B,Ж,ПО,ПЕ}
ПО – подростки (15-17 лет)	12231,5±189,2 ^{*II,III,Н,B,Ж,ПЕ}	8904,5±390,2 ^{*Н,B,Ж,ПЕ}	9634,6±265,5 ^{*Н,B,Ж,ПЕ}
ПЕ – пенсионеры	4102,0±59,5	4122,2±102,7	3983,3±98,8

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.2.

Заболееваемость городского населения ДНР в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Группа населения	Довоенный – I	Военный переходный – II	Военный стабильный – III
Н – все население	6526,0±131,5 ^{*II,III,B}	4797,9±184,3	4992,5±43,5 ^{**B}
В – взрослое	5141,5±116,4 ^{**II,III}	3958,6±110,5	3995,8±20,7
Ж – женское взрослое	5766,5±110,8 ^{*II,III}	4543,6±164,8	4572,3±66,1
Д – дети (0-14 лет)	14393,3±283,4 ^{*II,III,Н,В,Ж,ПО}	9533,8±476,8 ^{*Н,В,Ж}	10907,0±83,1 ^{*Н,В,Ж,ПО}
ПО – подростки (15-17 лет)	11253,0±142,1 ^{*II, Н,В,Ж**III}	8775,6±404,9 ^{*Н,В,Ж}	9634,6±357,4 ^{*Н,В,Ж}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.3.

Заболееваемость населения г. Донецка в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Группа населения	Довоенный – I	Военный переходный – II	Военный стабильный – III
Н – все население	7072,4±59,5 ^{*II,III,B}	5440,2±183,6	5585,5±10,2
В – взрослое	6064,3±41,0 ^{*II,III}	4689,6±143,1	4622,9±9,2
Ж – женское взрослое	6639,1±71,8 ^{*II,III}	5209,8±144,3	5206,0±28,2
Д – дети (0-14 лет)	12568,7±233,3 ^{*II,Н,В,Ж,ПО}	9199,8±496,0 ^{*Н,В,Ж}	11358,0±423,3 ^{*Н,В,Ж**II}
ПО – подростки (15-17 лет)	9648,3±209,7 ^{*Н,В,Ж}	8692,0±476,7 ^{*Н,В,Ж}	9717,7±639,1 ^{*Н,В,Ж}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.4.

Распространенность болезней и заболеваемость всего населения в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Показатель состояния здоровья	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
ДНР – 1	Распространенность	18164,2±55,2	17533,2±289,5	18058,2±116,0
	Заболеваемость	6165,0±116,9 ^{*II,III}	4775,5±174,8	4975,0±42,3
Города – 2	Распространенность	18797,2±100,2 ^{*I**II}	18025,1±200,7	18267,0±127,2
	Заболеваемость	6526,0±131,5 ^{*II,III}	4797,9±184,3	4992,5±43,5
г. Донецк – 3	Распространенность	21482,1±187,6 ^{*1,2,II,III}	18849,0±354,0 ^{**Д}	19398,9±191,7 ^{*1,2}
	Заболеваемость	7072,4±59,5 ^{*1,II,III**2}	5440,2±183,6	5585,5±10,2 ^{*1,2}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.5.

Распространенность болезней и заболеваемость взрослого населения в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Показатель состояния здоровья	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
ДНР – 1	Распространенность	17627,3±81,6	17812,8±182,5	18109,7±124,0
	Заболеваемость	4771,0±99,9 ^{*II,III}	3913,5±105,3	3961,9±14,9
Города – 2	Распространенность	19109,2±74,6 ^{*I,II**III}	17692,7±308,1	18225,2±133,4
	Заболеваемость	5141,5±116,4 ^{**II,III}	3958,6±110,5	3995,8±20,7
г. Донецк – 3	Распространенность	21891,8±262,2 ^{*1,2,II,III}	19338,2±374,5 ^{**1,2}	19302,4±91,7 ^{*1,2}
	Заболеваемость	6064,3±41,0 ^{*1,2,II,III}	4689,6±143,1 ^{*1**2}	4622,9±9,2 ^{*1,2}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.6.

Распространенность болезней и заболеваемость взрослого женского населения в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Показатель состояния здоровья	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
ДНР – 1	Распространенность	19687,4±180,8	21058,4±511,1 ^{*I}	21092,5±65,6 ^{*I}
	Заболеваемость	5085,9±84,3 ^{*II,III}	4499,0±156,3	4527,4±55,7
Города – 2	Распространенность	22235,7±100,5 ^{*I}	21287,0±564,8	21309,6±40,2
	Заболеваемость	5766,5±110,8 ^{*I,II,III}	4543,6±164,8	4572,3±66,1
г. Донецк – 3	Распространенность	24525,6±417,2 ^{*1,2,II,III}	21692,9±611,6	21562,2±121,1 ^{**I}
	Заболеваемость	6639,1±71,8 ^{*1,2,II,III}	5209,8±144,3 ^{**I}	5206,0±28,2 ^{*1,2}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.7.

Распространенность болезней и заболеваемость детского населения в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Показатель состояния здоровья	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
ДНР – 1	Распространенность	20603,9±227,5 ^{*II,III**3}	15832,0±481,8	17054,5±84,9
	Заболеваемость	14436,3±255,2 ^{*3,II,III}	9363,5±468,2	10985,4±127,0
Города – 2	Распространенность	20510,2±276,5 ^{*II,III}	15815,5±476,4	17106,4±16,8
	Заболеваемость	14393,3±283,4 ^{*3,II,III}	9533,8±476,8	10907,0±83,1
г. Донецк – 3	Распространенность	19635,4±140,8 ^{*II}	16098,8±562,9	18990,5±643,3 ^{*1,2,II}
	Заболеваемость	12568,7±233,3 ^{*II}	9199,8±496,0	11358,0±423,3 ^{**II}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Таблица 4.8.

Распространенность болезней и заболеваемость подросткового населения в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Показатель состояния здоровья	Довоенный период – I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
ДНР – 1	Распространенность	24025,6±251,7 ^{*2,3,II,III}	19515,0±438,0	21009,6±413,4
	Заболеваемость	12231,5±189,2 ^{*2,3,II,III}	8904,5±390,2	9634,6±265,5
Города – 2	Распространенность	22119,6±172,6 ^{*3,II}	19269,4±428,3	21143,6±579,7 ^{**II}
	Заболеваемость	11253,0±142,1 ^{*3,II**III}	8775,6±404,9	9634,6±357,4
г. Донецк – 3	Распространенность	19654,1±333,1	18066,9±564,5	22110,1±1195,2 ^{**II}
	Заболеваемость	9648,3±209,7	8692,0±476,7	9717,7±639,1

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

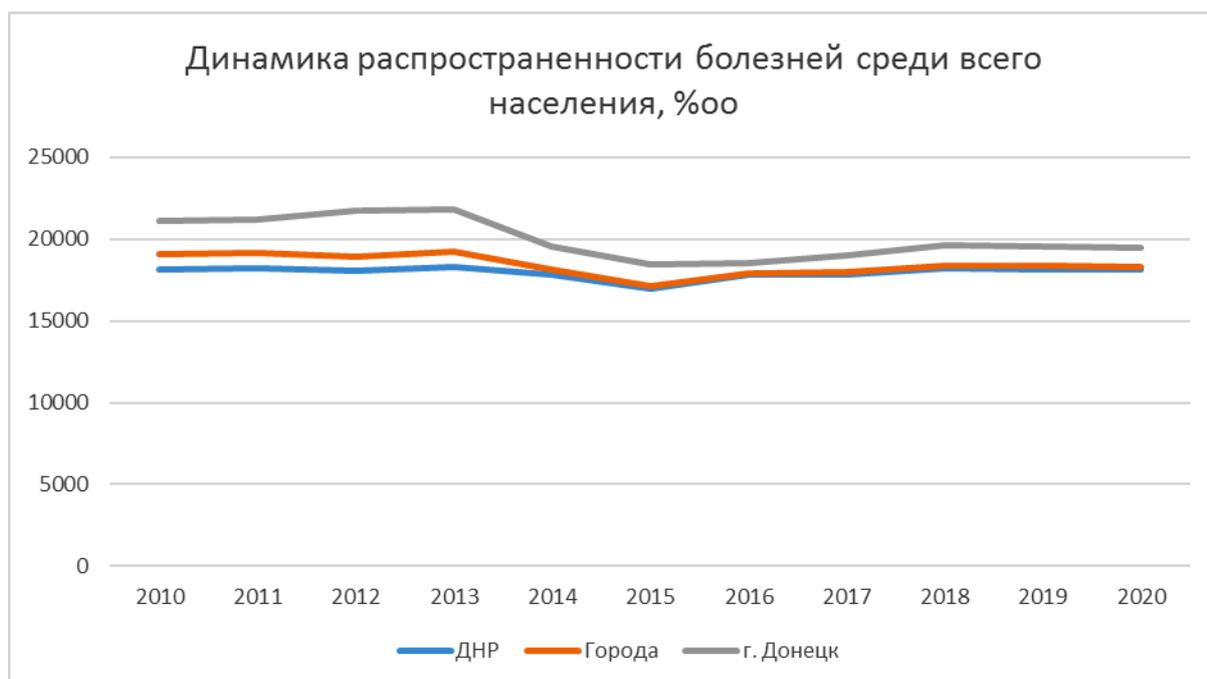


Рис.4.6. Динамика распространенности болезней среди всего населения, на 10000 населения (‰)

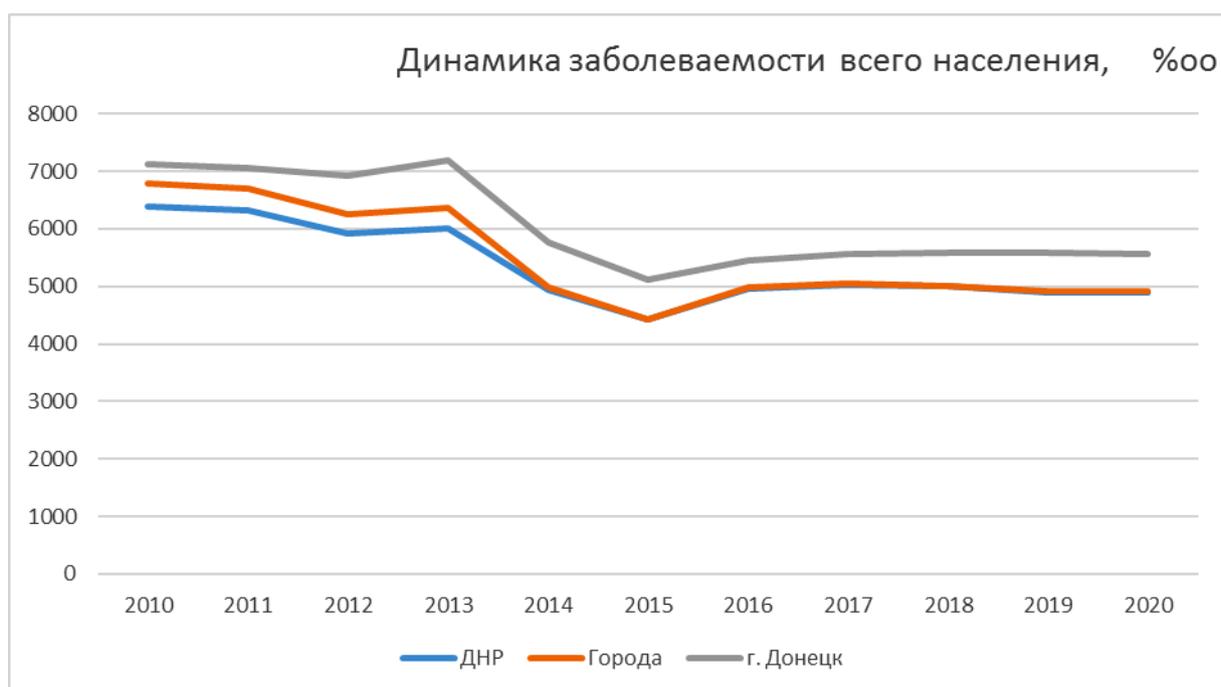


Рис.4.1. Динамика заболеваемости всего населения, на 10000 населения (‰)

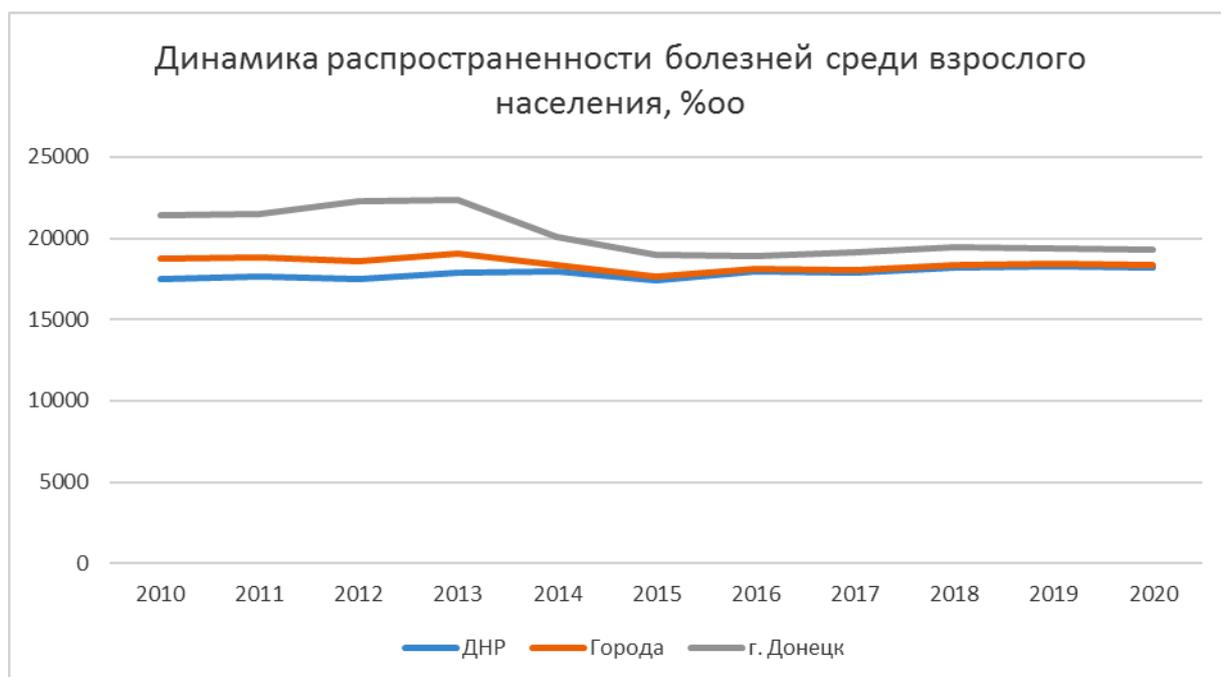


Рис.4.7. Динамика распространенности болезней среди взрослого населения, на 10000 населения (‰)

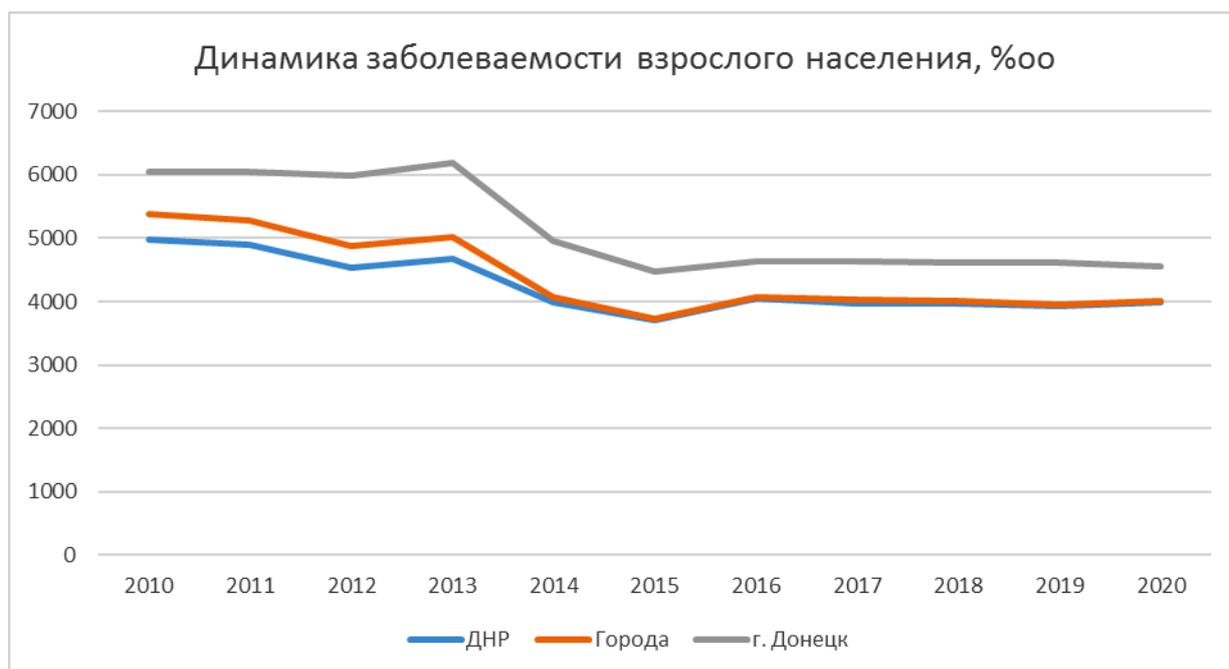


Рис.4.2. Динамика заболеваемости взрослого населения, на 10000 населения (‰)

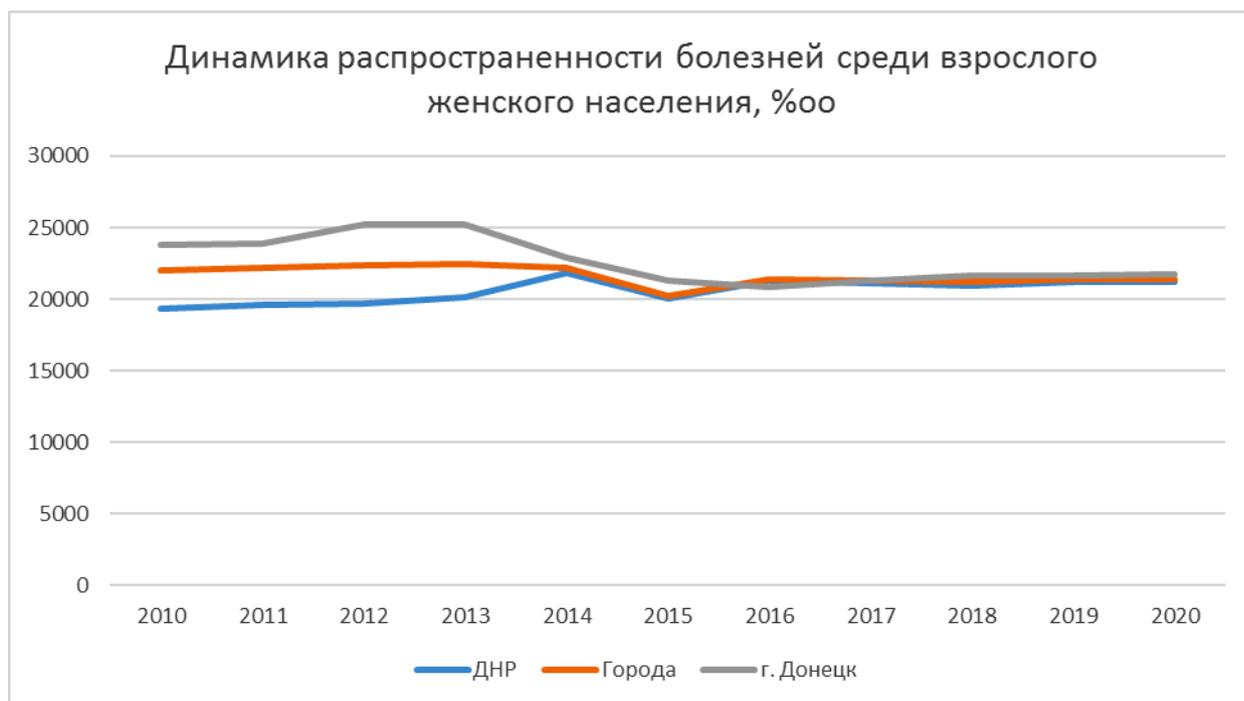


Рис.4.8. Динамика распространенности болезней среди взрослого женского населения, на 10000 населения (‰)

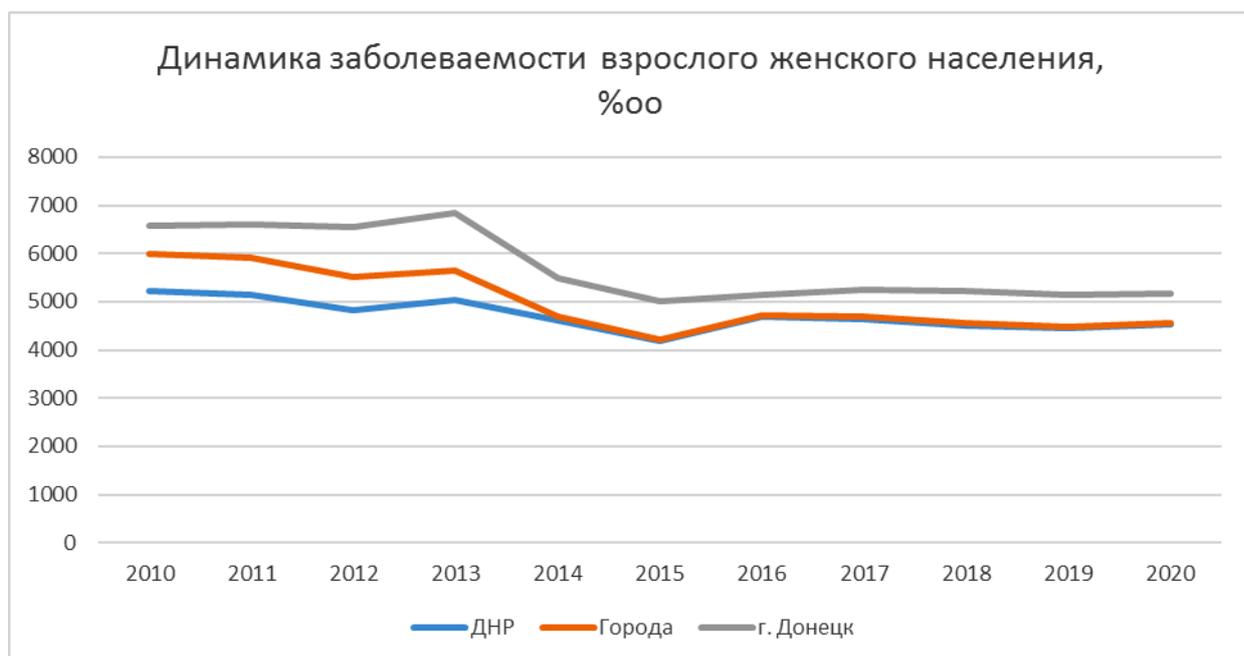


Рис.4.7. Динамика заболеваемости взрослого женского населения, на 10000 населения (‰)

Для ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности было практически неизменным в III периоде: максимальные показатели отмечались у взрослого женского населения и подростков ($p < 0,01$), далее – у взрослого населения, всего населения и детей (см.

табл. 4.9-4.11). Аналогичное ранжирование наблюдалось во II периоде в ДНР и городах. Достоверно максимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста, причем у них же зафиксирован единственный случай, когда значимо ($p < 0,05 - 0,01$) наибольшее значение определялось в период активных боевых действий. Существенные отличия в ранговых местах возрастных групп установлено в I периоде: в ДНР максимальные показатели были у подростков и детей, в городах их опередили женщины, при этом в обоих случаях у подрастающего поколения довоенные уровни достоверно ($p < 0,01$) превышали таковые в военные периоды; в то же время по г. Донецку показатели подростков и детей были минимальными (при идентичном ранговом распределении в I-II периодах), а довоенные уровни были значимо ($p < 0,01$) больше у женщин, взрослых и всего населения. Ранговое место детей ДНР и городов с 3-го в I периоде упало до 5-го в последующие, а место подростков г. Донецка с 4-го в I-II периодах сменилось первым. Следует отметить достоверный ($p < 0,01$) рост уровней распространенности среди женщин ДНР в военные периоды, а также падение ($p < 0,05 - 0,01$) во II периоде показателей городских подростков и детей г. Донецка (см. табл. 4.4-4.8, рис. 4.8, 4.9, 4.10). Обращает на себя внимание, что, если для ДНР и городов показатели распространенности всех возрастных групп в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период находились в пределах естественных колебаний (см. рис.4.6, 4.7, 4.8), то в г. Донецке у детей в III периоде отмечался рост уровня на 7,4%, а у подростков – снижение на 5,6%.

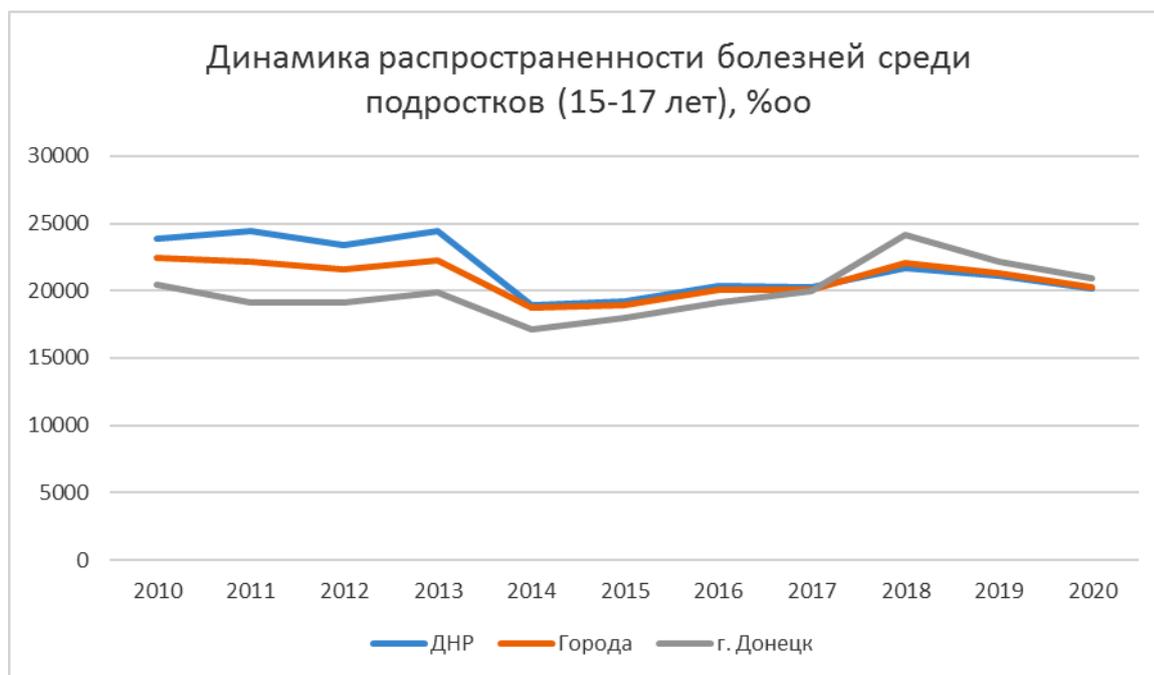


Рис.4.9. Динамика распространенности болезней среди подростков (15-17 лет), ‰

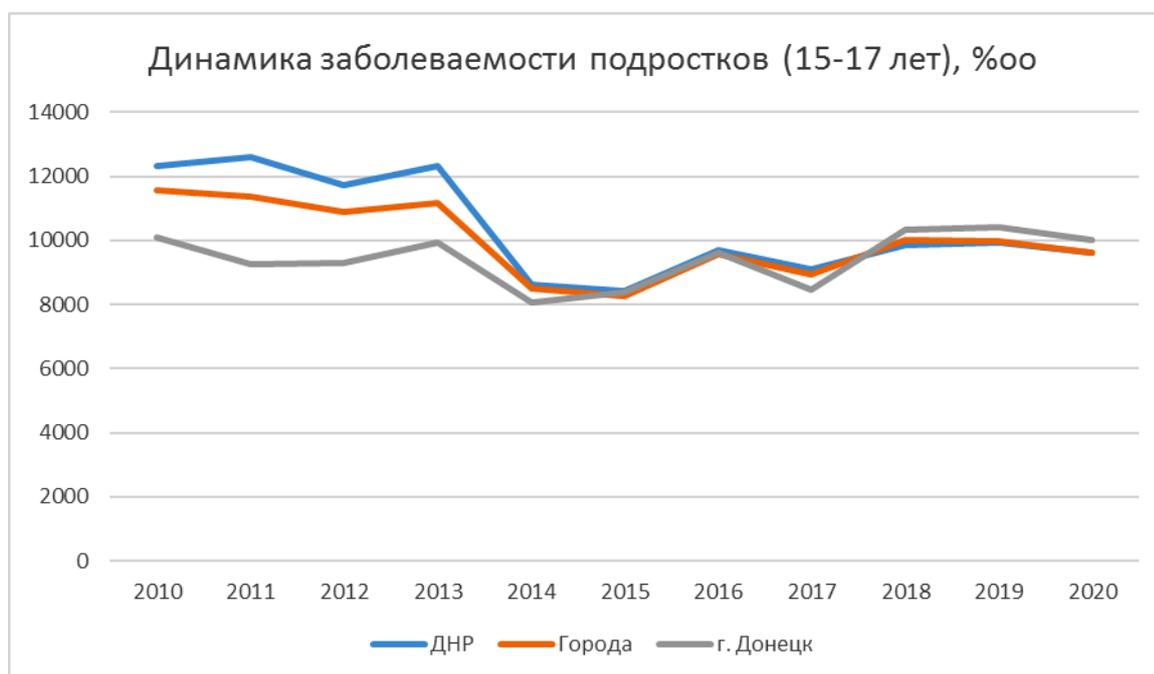


Рис.4.4. Динамика заболеваемости подростков (15-17 лет), ‰

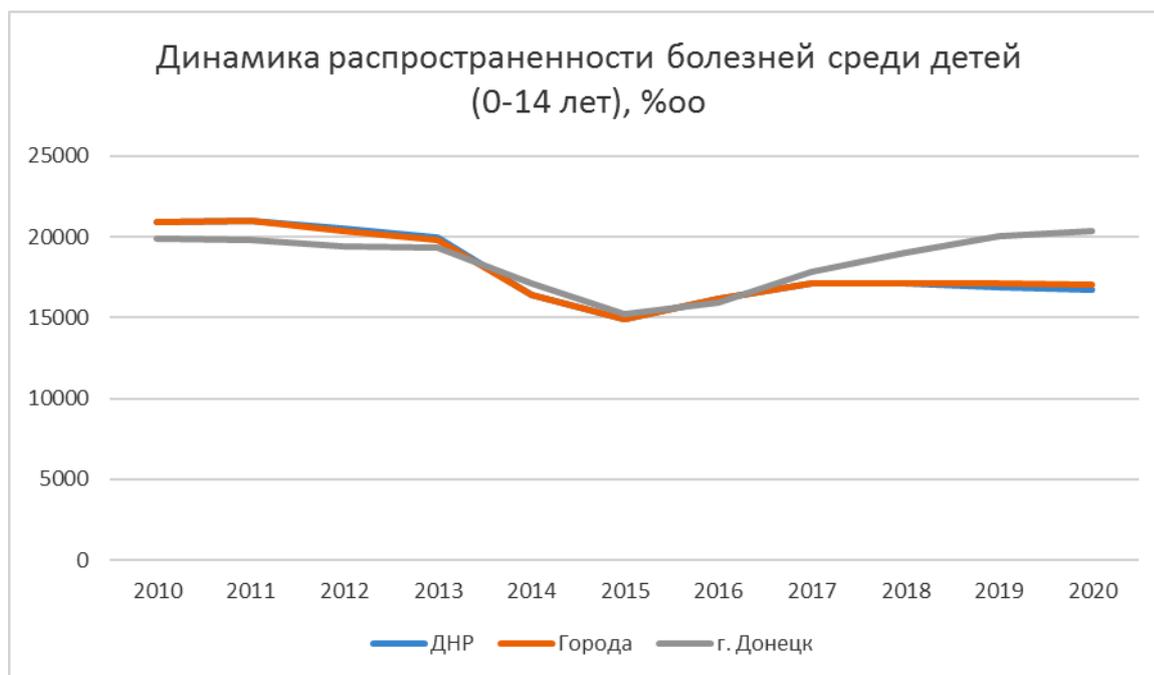


Рис.4.10. Динамика распространенности болезней среди детей (0-14 лет), ‰

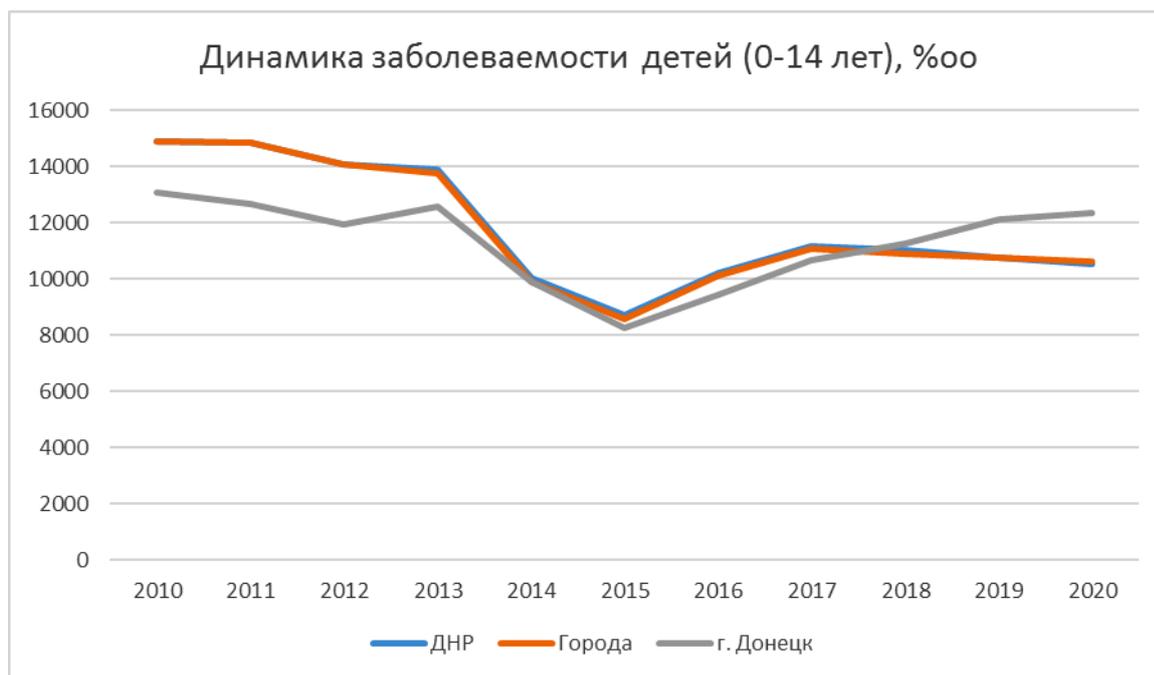


Рис.4.5. Динамика заболеваемости детей (0-14 лет), ‰

Таблица 4.9.

Распространенность болезней среди населения ДНР в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Группа населения	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
Н – все население	18164,2±55,2	17533,2±289,5	18058,2±116,0
В – взрослое	17627,3±81,6	17812,8±182,5	18109,7±124,0
Ж – женское взрослое	19687,4±180,8 ^{*Н,В}	21058,4±511,1 ^{*I,Н,В,Д}	21092,5±65,6 ^{*I,Н,В,Д}
Д – дети (0-14 лет)	20603,9±227,5 ^{*II,III,Н,В,**Ж}	15832,0±481,8	17054,5±84,9
ПО – подростки (15-17 лет)	24025,6±251,7 ^{*II,III,Н,В,Ж,Д}	19515,0±438,0 ^{*Д}	21009,6±413,4 ^{*Н,В,Д}
ПЕ – пенсионеры	26432,2±13,8 ^{*Н,В,Ж,Д,ПО}	28793,5±310,2 ^{*I,Н,В,Ж,Д,ПО,**III}	27344,0±436,7 ^{*Н,В,Ж,Д,ПО}

Примечание: различия достоверны * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$.

Таблица 4.10.

Распространенность болезней среди городского населения ДНР в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Группа населения	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
Н – все население	19109,2±74,6 ^{*II**III}	17692,7±308,1	18225,2±133,4
В – взрослое	18797,2±100,2 ^{**II}	18025,1±200,7 ^{**Д}	18267,0±127,2
Ж – женское взрослое	22235,7±100,5 ^{*Н,В,Д}	21287,0±564,8 ^{*Н,В,Д}	21309,6±40,2 ^{*Н,В,Д}
Д – дети (0-14 лет)	20510,2±276,5 ^{*II,III,Н,В}	15815,5±476,4	17106,4±16,8
ПО – подростки (15-17 лет)	22119,6±172,6 ^{*II,Н,В,Д}	19269,4±428,3 ^{*Д}	21143,6±579,7 ^{**II*Н,В,Д}

Примечание: различия достоверны * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$.

Распространенность болезней среди населения г. Донецка в 2010-2019 гг. (M±m,%оо)

Группа населения	Довоенный период– I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
Н – все население	21482,1±187,6 ^{*II,III,Д,ПО}	18849,0±354,0 ^{**Д}	19398,9±191,7
В – взрослое	21891,8±262,2 ^{*II,III,Д,ПО}	19338,2±374,5 ^{**Д}	19302,4±91,7
Ж – женское взрослое	24525,6±417,2 ^{*II,III,Н,В,Д,ПО}	21692,9±611,6 ^{**Н,Д,ПО}	21562,2±121,1 ^{*Н,В,Д}
Д – дети (0-14 лет)	19635,4±140,8 ^{*II}	16098,8±562,9	18990,5±643,3 ^{*II}
ПО – подростки (15-17 лет)	19654,1±333,1	18066,9±564,5	22110,1±1195,2 ^{**II}

Примечание: различия достоверны * p < 0,01; ** p < 0,05.

Во всех территориальных группах уровни распространенности среди всего населения, взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка, как правило, достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали (максимально в довоенный период, минимально – в период активных боевых действий) таковые у населения городов и ДНР в целом. Аналогичная закономерность определялась для детей и подростков в III периоде, хотя в I периоде она была значимо противоположной.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что заболеваемость и распространенность болезней среди взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а у детского и подросткового населения в течение I-II периодов – сельские районы.

4.2. Закономерности и особенности заболеваемости и распространенности основных нозологий среди населения ДНР

Задача исследования состояла в изучении основных закономерностей и особенностей заболеваемости и распространенности основных нозологий среди населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта и распространения новой коронавирусной инфекции.

Обращает на себя внимание значимое увеличение показателей большинства анализируемых групп в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 2-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания (см. табл. 4.12 – 4.15, рис.4.11 –4.18) –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. отмечалось достоверное снижение уровней данных патологий (только у пенсионеров показатели распространенности и заболеваемости болезнями органов дыхания были значимо больше во II периоде). По инфекционным и паразитарным болезням достоверный рост уровней распространенности составил: среди лиц пенсионного возраста – 45,3%, среди взрослого населения ДНР – 8,6%, городов – 8,5%, г. Донецка – 7,7%. Показатели заболеваемости выросли, соответственно, на 64,6%, 14,4%, 15,1% и 12,9%, несмотря на снижение уровней хронических вирусных гепатитов В и С. Для всего населения значимых различий не выявлено из-за снижения показателей

распространенности и заболеваемости среди подростков на 24,8% и 25,1%. По болезням органов дыхания значимое увеличение уровней распространенности отмечено среди лиц пенсионного возраста – 6,9%, среди подросткового населения – 6,5%, среди взрослого населения ДНР – 7,0%, городов – 5,3%. Уровни заболеваемости достоверно выросли, соответственно, на 35,7%, 8,4%, 20,3% и 17,9%. Увеличение обоих показателей обусловлено ростом числа пневмоний: для взрослых – более, чем 3-кратным, для пенсионеров – более, чем 4-кратным. Значимого роста показателей среди взрослого населения г. Донецка не наблюдалось. Среди всего населения ДНР в 2020 г. выявлено достоверное увеличение показателей заболеваемости болезнями органов дыхания (на 5,9%) и расстройствами психики (на 6,9%), распространенности – болезней эндокринной системы (на 6,3%); у пенсионеров отмечен рост заболеваемости (26,5%) и распространенности болезней нервной системы (20,2%).

В военные периоды показатели выросли по сравнению с довоенным по болезням системы кровообращения, органов пищеварения, болезням крови и кроветворных органов; только в отношении уровней распространенности – по новообразованиям, расстройствам психики, болезням эндокринной, костно-мышечной и мочеполовой систем. Учет злокачественных новообразований постоянно ведется с 2015 г.: по динамике могут быть выделены 2 периода – 2015-2017 гг. и 2018-2020 гг. В последние годы уровни распространенности злокачественных новообразований достоверно ($p < 0,001$) снизились для всего населения и взрослых в 1,8 раза, заболеваемости – в 1,6 раза.

В 2020 г. продолжилось снижение по большинству групп болезней, в т.ч. болезням глаза и его придаточного аппарата; уха и сосцевидного отростка; кожи и подкожной клетчатки; травмам, отравлениям и некоторым другим.

Распространенность болезней среди населения ДНР по периодам наблюдения (M±m, ‰)

Нозология	Период	Все население – 1	Взрослое население – 2	Пенсионеры – 3	Подростки – 4
1	2	3	4	5	6
Инфекционные и паразитарные болезни	I	479,4±5,8 ^{*3,II,III**2}	429,7±2,2 ^{*3,II,III}	169,3±1,7 ^{**II}	552,7±16,1 ^{*1,2,3,II,III}
	II	378,8±26,8 ^{*3}	364,8±21,6 ^{*3}	140,1±9,5	400,8±11,0 ^{*3}
	III	383,9±2,2 ^{*3**2}	344,3±1,8 ^{*3}	162,1±4,4	436,8±12,6 ^{*1,2,3}
Новообразования	I	460,8±9,2 ^{*4}	527,7±10,6 ^{**1*4}	948,4±12,1 ^{*1,2,4}	77,9±4,1
	II	548,4±29,8 ^{*4**I}	637,3±38,5 ^{*4**I}	1248,1±104,4 ^{*1,2,4**I}	70,5±3,3
	III	519,2±1,7 ^{*4}	593,4±4,1 ^{*4}	1070,3±43,2 ^{*1,2,4}	79,6±3,1
Болезни крови, кроветворных органов	I	131,3±0,9 ^{*2,3,4}	92,2±1,0	106,5±2,2 ^{**2}	109,7±3,5 ^{*2}
	II	127,1±2,4 ^{*2,4}	100,4±2,5 ^{*1}	132,0±1,4 ^{*2,4,I}	104,4±4,6
	III	130,4±1,7 ^{*2}	105,1±2,5	129,4±1,5 ^{*2,I}	130,2±1,7 ^{*2,I,II}
Болезни эндокринной системы	I	791,4±22,8	839,2±28,2	1370,9±33,3 ^{*1,2,4}	867,7±25,9
	II	942,7±16,3 ^{*I}	1033,9±16,4 ^{*4,I}	1719,6±37,1 ^{*1,2,4,I}	858,2±21,8
	III	975,9±22,8 ^{*I}	1066,8±26,5 ^{*4,I}	1635,2±7,6 ^{*1,2,4,I}	832,4±46,0
Расстройства психики и поведения	I	539,0±16,8	570,3±14,0 ^{**4,III}	446,1±6,7	404,0±47,1
	II	515,2±6,6 ^{*4}	551,9±4,9 ^{*4**3}	501,5±8,9 ^{*4**I,III}	315,7±14,1
	III	489,5±2,3 ^{*4}	511,0±5,5 ^{*4}	441,2±20,8	391,4±22,9
Болезни нервной системы	I	377,0±5,0 ^{*3}	316,9±4,1 ^{*3}	149,2±4,7 ^{*II,III}	1427,1±34,5 ^{*1,2,3}
	II	361,2±6,5 ^{**3}	300,4±3,3	107,2±2,4	1360,1±103,8 ^{*1,2,3}
	III	359,7±3,2 ^{*3}	303,8±5,3 ^{*3}	114,4±5,5	1407,5±32,6 ^{*1,2,3}
Болезни глаза и его придаточного аппарата	I	795,0±7,9 ^{**II**III}	742,1±8,8 ^{*II,III}	–	1908,3±34,6 ^{*1,2}
	II	723,2±16,9	676,1±12,7	–	1639,8±72,8 ^{*1,2}
	III	745,8±3,7	684,5±7,4	–	1960,9±108,8 ^{*1,2}
Болезни уха и сосцевидного отростка	I	382,7±2,0 ^{*II,III}	361,5±2,7 ^{*II,III}	380,9±4,0 ^{*III}	406,7±6,4 ^{*2,II}
	II	343,7±4,0 ^{*III}	337,7±1,2 ^{*III}	389,5±6,9 ^{**2,4*III}	311,0±18,5
	III	314,0±1,6	298,5±2,0	315,9±7,1	385,4±34,2 ^{**2}

1	2	3	4	5	6
Болезни системы кровообращения	I	5934,1±57,5 ^{*4}	6892,0±65,9 ^{*1,4}	14514,4±25,9 ^{*1,2,4}	939,3±43,7
	II	6178,7±118,1 ^{*4}	7232,0±105,6 ^{*1,4}	15386,5±223,9 ^{*1,2,4**I}	1060,0±44,0
	III	6657,5±101,4 ^{*4,I**II}	7666,2±87,2 ^{*1,4,I**II}	14840,1±234,0 ^{*1,2,4}	1092,8 ± 23,2
В т.ч. острый и повторный инфаркты миокард.	I	12,7±0,1	14,9±0,2 ^{**1}	32,7±0,8 ^{*1,2}	–
	II	12,2±0,7	14,6±0,7	33,9±1,6 ^{*1,2}	–
	III	12,8±0,2	15,0±0,2	32,3±1,6 ^{*1,2}	–
В т.ч. инсульты (все формы)	I	27,8±0,3	32,7±0,3 ^{*1}	77,2±0,2 ^{*1,2}	–
	II	26,9±1,2	32,0±1,3	75,3±3,2 ^{*1,2}	–
	III	28,5±0,4	33,4±0,5	75,3±3,0 ^{*1,2}	–
Болезни органов дыхания	I	3190,8±102,4 ^{*2,3,II,III}	1893,1±81,2 ^{**II*III}	1548,8±32,6	8346,9±219,0 ^{*1,2,3,II,III}
	II	2384,6±86,7 ^{*2,3}	1553,8±44,5	1723,8±31,2 ^{**I*III}	5761,5±132,6 ^{*1,2,3}
	III	2413,0±41,6 ^{*2,3}	1453,2±14,6	1441,2±39,4	6554,9±239,7 ^{*1,2,3}
Болезни органов пищеварения	I	1928,2±24,4	1934,8±33,6	2561,2±30,4 ^{*1,2}	2644,1±40,4 ^{*1,2}
	II	2182,7±21,4 ^{*I}	2241,1±11,7 ^{*I}	3095,6±17,8 ^{*1,2,4,I}	2575,7±60,6 ^{*1,2}
	III	2195,9±14,4 ^{*I}	2260,7±12,5 ^{*I}	2994,4±42,0 ^{*1,2,4,I}	2548,8±69,9 ^{*1,2}
Болезни кожи и подкожной клетчатки	I	426,9±4,7 ^{*3,II,III}	361,5±3,7 ^{II,III}	271,0±9,4	841,0±48,2 ^{*1,2,3,II}
	II	319,2±30,1	265,6±23,8	234,8±16,5	598,2±63,5 ^{*1,2,3}
	III	321,2±0,8 ^{*3}	258,1±1,8	225,8±5,0	637,0±29,4 ^{*1,2,3}
Болезни костно-мышечной системы	I	1046,1±12,1	942,5±13,0	1475,5±13,5 ^{*1,2}	3276,8±37,6 ^{*1,2,3,II,III}
	II	1081,0±15,6	998,5±16,5	1731,8±27,5 ^{*1,2,I}	2723,7±111,1 ^{*1,2,3}
	III	1152,9±21,3 ^{*1}	1097,7±25,2 ^{*I**II}	1763,4±20,3 ^{*1,2,I}	2682,5±46,4 ^{*1,2,3}
Болезни мочеполовой системы	I	959,2±12,1	1041,1±14,9 ^{*3}	903,8±4,1	1320,2±32,9 ^{*1,2,3,III}
	II	992,9±12,8	1101,1±11,7 ^{**I}	989,6±22,9 ^{*I}	1209,7±19,1 ^{*1,3}
	III	990,0±0,7	1088,0±1,8 ^{*1,3}	944,8±14,0	1157,8±16,8 ^{*1,3**2}
Врожденные аномалии	I	63,1±1,6 ^{*2}	17,4±0,2	–	259,3±5,2 ^{*1,2}
	II	71,9±1,0 ^{*2,I}	18,2±0,1	–	254,7±2,2 ^{*1,2}
	III	68,0±0,6	18,7±0,4 ^{**I}	–	308,2±20,9 ^{*1,2**I,II}
Травмы, отравления и некоторые др.	I	511,8±14,1 ^{*3, II,III}	514,3±16,2 ^{*3,II,III}	335,1±10,6 ^{*II,III}	594,3±10,6 ^{*1,2,3, II,III}
	II	276,5±16,0	287,4±17,2	221,7±10,1	241,8±20,4
	III	270,9±1,0 ^{*3}	267,6±1,3 ^{*3}	198,9±4,6	366,7±15,9 ^{*1,2,3}

Примечание: межрайонные различия достоверны – * p < 0,01; ** p < 0,05

Заболееваемость населения ДНР по периодам наблюдения (M±m, ‰)

Нозология	Период	Все население – 1	Взрослое население – 2	Пенсионеры – 3	Подростки – 4
1	2	3	4	5	6
Инфекционные и паразитарные болезни	I	295,2±3,5 ^{*2,3**II}	232,6±1,8 ^{*3}	102,9±0,7	424,5±11,3 ^{*1,2,3,II}
	II	226,5±26,9	195,0±20,4	88,0±12,2	288,6±32,9 ^{*3}
	III	249,7±2,4 ^{*2,3}	198,3±1,9 ^{*3}	109,7±1,6	362,7±9,9 ^{*1,2,3}
Новообразования	I	87,3±1,9 ^{*4}	98,0±1,9 ^{*4}	132,3±2,3 ^{*1,2,4}	23,1±2,7
	II	83,3±1,3 ^{*4}	94,7±1,2 ^{*4}	135,5±6,2 ^{*1,2,4}	20,6±1,6
	III	90,4±1,3 ^{*4}	101,0±1,1 ^{**1*4}	136,2±3,4 ^{*1,2,4}	29,1±1,1
Болезни крови, кроветворных органов	I	24,6±0,5 ^{*2,3,II}	12,0±0,4	11,4±0,5	32,5±2,7 ^{**1*2,3}
	II	20,4±0,9	12,5±1,1	13,6±0,8	31,1±3,2 ^{**1*2,3}
	III	23,2±0,3 ^{*2,3}	15,6±0,8 ^{**1}	16,2±0,5 ^{*1}	37,2±1,8 ^{*1,2,3}
Болезни эндокринной системы	I	92,2±1,4 ^{**II}	87,8±2,4	130,6±4,4 ^{*1,2}	131,1±6,8 ^{*1,2}
	II	81,0±4,1	80,6±4,8	119,0±6,6 ^{*1,2}	110,9±3,0 ^{*1,2}
	III	96,7±2,2 ^{*II}	95,3±2,5	144,1±1,8 ^{*1,2**II}	141,2±9,3 ^{*1,2}
Расстройства психики и поведения	I	36,8±0,3 ^{*3,4,II,III}	35,7±0,3 ^{*3,4,II,III}	28,8±0,8 ^{*4}	23,6±1,0
	II	25,1±1,1	23,1±1,8	28,8±2,4	19,7±5,3
	III	24,5±0,6	21,7±0,5	23,0±1,1	27,7±3,2
Болезни нервной системы	I	87,1±1,8 ^{*2,3}	70,5±1,5 ^{*3}	42,1±0,1 ^{*II,III}	294,4±5,3 ^{*1,2,3}
	II	85,1±4,6	67,6±3,0	31,5±0,8	313,6±46,2 ^{*1,2,3}
	III	96,9±0,6 ^{*3}	79,3±1,4 ^{**3*1,II}	34,7±1,5	307,6±19,3 ^{*1,2,3}
Болезни глаза и его придаточного аппарата	I	303,7±3,3 ^{**II,III}	285,1±3,9	–	472,2±16,7 ^{*1,2}
	II	283,3±6,5	274,2±3,6	–	441,6±56,7 ^{*1,2}
	III	283,7±3,2	272,2±4,8	–	422,1±32,4 ^{*1,2}
Болезни уха и сосцевидного отростка	I	301,6±1,1 ^{*3,II,III}	272,3±1,5 ^{**II*III}	257,7±3,0 ^{*III}	333,4±6,6 ^{*2,3}
	II	267,6±3,8 ^{*III}	253,6±7,3 ^{*III}	279,6±9,7 ^{*III}	255,8±20,9
	III	240,2±4,0	218,9±3,3	215,7±9,6	313,4±30,5 ^{*2,3}

1	2	3	4	5	6
Болезни системы кровообращения	I	564,9±10,4 ^{*4}	646,9±11,6 ^{*1,4}	1115,5±17,8 ^{*1,2,4}	144,1±4,9
	II	567,4±30,6 ^{*4}	654,8±34,1 ^{*4}	1182,7±50,3 ^{*1,2,4}	154,6±9,8 ^{**III}
	III	671,8±15,4 ^{*4,I**II}	768,2±15,0 ^{*4,I**II}	1224,3±49,3 ^{*1,2,4}	117,5±7,8
В т.ч. острый и повторный инфаркты миокард.	I	12,7±0,1	14,9±0,2 ^{**1}	32,7±0,8 ^{*1,2}	—
	II	12,2±0,7	14,6±0,7	33,9±1,6 ^{*1,2}	—
	III	12,8±0,2	15,0±0,2	32,3±1,6 ^{*1,2}	—
В т.ч. инсульты (все формы)	I	27,8±0,3	32,7±0,3 ^{*1}	77,2±0,2 ^{*1,2}	—
	II	26,9±1,2	32,0±1,3	75,3±3,2 ^{*1,2}	—
	III	28,5±0,4	33,4±0,5	75,3±3,0 ^{*1,2}	—
Болезни органов дыхания	I	2521,7±100,3 ^{*2,3,II,III}	1268,8±73,5 ^{**3**II,III}	626,5±31,7	7384,7±223,2 ^{*1,2,3,II,III}
	II	1715,3±70,1 ^{*2,3}	887,1±28,5	680,6±21,7 ^{**III}	4915,5±130,9 ^{*1,2,3}
	III	1723,9±45,9 ^{*2,3}	776,5±17,8	547,9±2,6	5636,3±201,8 ^{*1,2,3}
Болезни органов пищеварения	I	242,0±6,2	199,4±4,7	197,3±5,8	540,4±44,4 ^{*1,2,3}
	II	237,5±4,6	198,6±4,4	226,9±3,1 ^{*I}	526,3±31,3 ^{*1,2,3}
	III	265,7±3,0 ^{**I,II}	229,8±3,6 ^{*I,II}	253,2±2,0 ^{*I**II}	468,2±34,7 ^{*1,2,3}
Болезни кожи и подкожной клетчатки	I	348,4±2,8 ^{*3,II,III}	300,5±3,3 ^{**II,III}	219,2±7,3	658,2±38,7 ^{*1,2,3,II,III}
	II	250,4±25,8	219,6±20,7	188,4±14,4	460,3±52,9 ^{**1*2,3}
	III	249,5±1,9 ^{**3}	211,2±3,1	178,5±6,3	478,1±26,9 ^{**1*2,3}
Болезни костно-мышечной системы	I	288,7±6,6 ^{**II}	272,6±6,7 ^{**II}	272,2±5,2	594,1±23,3 ^{*1,2,3**III}
	II	246,4±9,0	234,3±7,9	278,6±5,7	535,1±52,6 ^{*1,2,3}
	III	261,7±2,9	256,8±2,3	285,4±8,7	423,6±13,5 ^{*1,2,3}
Болезни мочеполовой системы	I	394,4±7,3 ^{*3}	424,6±7,9 ^{*3}	273,0±4,6	575,2±21,5 ^{*1,2,3}
	II	375,9±10,1 ^{**3}	409,2±9,9 ^{*3}	266,4±7,0	571,5±36,3 ^{*1,2,3}
	III	399,5±5,7 ^{*3}	435,1±7,2 ^{*3}	267,9±4,5	473,8±10,0 ^{*1,3}
Врожденные аномалии	I	9,6±0,3 ^{*2}	1,2±0,03	—	12,9±1,0 ^{*1,2}
	II	8,8±0,8 ^{*2}	1,1±0,1	—	7,9±1,7 ^{*2}
	III	8,6±0,2 ^{*2}	0,9±0,1	—	18,3±2,0 ^{*1,2,II}
Травмы, отравления и некоторые др.	I	460,0±13,1 ^{*3,II,III}	456,6±15,1 ^{*3,II,III}	297,1±10,9 ^{*II,III}	594,1±23,3 ^{*1,2,3**III}
	II	231,0±15,9	235,0±17,0	188,4±7,5	227,8±20,7
	III	220,8±1,2 ^{*3}	211,3±0,4 ^{**3}	165,5±3,8	345,7±14,4 ^{*1,2,3,II}

Примечание: межрайонные различия достоверны – * p < 0,01; ** p < 0,05

Распространенность болезней среди взрослого населения ДНР по периодам наблюдения (M±m, ‰)

Нозология	Донецкая область (ДНР) – 1			Городское население – 2			г. Донецк – 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Инфекционные и паразитарные б-ни	429,7±2,2	364,8±21,6	344,3±1,8	467,6±2,5* ¹	376,3±24,2	351,5±2,1	530,8±11,7* ^{1,2}	408,6±40,4	377,2±5,5
Новообразования	527,7±10,6	637,3±38,5	593,4±4,1	571,9±13,4	653,6±41,0	605,3±3,6	714,5±15,5* ^{1,2}	776,4±43,8	694,9±17,3
Б-ни крови, кроветворных органов	92,2±1,0	100,4±2,5	105,1±2,5	99,6±1,0	101,8±2,7	105,7±2,7	126,5±3,5* ^{1,2}	114,6±1,4	116,1±2,3
Б-ни эндокринной системы	839,2±28,2	1033,9±16,4* ³	1066,8±26,5* ³	873,5±29,1	1031,9±17,3* ³	1059,7±28,1* ³	895,3±22,1	901,6±11,0	872,6±7,7
Расстр-ва психики и поведения	570,3±14,0* ³	551,9±4,9* ³	511,0±5,5	534,7±11,7* ³	552,4±6,1* ³	523,9±6,1	352,9±47,3	478,2±1,6	450,6±11,1
Б-ни нервной системы	316,9±4,1	300,4±3,3	303,8±5,3	336,7±5,5	302,8±3,9	304,1±5,6	400,7±4,1* ¹	324,8±8,7	353,3±7,8
Б-ни глаза и его придат. аппарата	742,1±8,8	676,1±12,7	684,5±7,4	826,8±10,6	676,3±14,5	679,0±10,4	1026,5±10,3* ^{1,2}	831,1±11,0	827,3±14,1
Б-ни уха и сосцев.отростка	361,5±2,7	337,7±1,2	298,5±2,0	412,1±3,1* ¹	345,3±2,4	303,1±2,3	609,6±15,0* ^{1,2}	488,1±6,6* ^{1,2}	405,7±3,4* ^{1,2}
Б-ни системы кровообращения	6892,0±65,9	7232,0±105,6	7666,2±87,2	7317,0±68,0	7310,5±101,5	7736,0±93,4	8003,0±168,4* ^{1,2}	7187,5±147,6	7547,9±101,0
В т.ч. остр. и повт. инфаркты миокарда	14,9±0,2	14,6±0,7	15,0±0,2	16,3±0,1	15,0±0,7	15,3±0,3	16,3±0,4	13,3±0,8	12,1±0,5

Продолжение таблицы 4.14.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В т.ч. инсульты (все формы)	32,7±0,3 ^{*3}	32,0±1,3	33,4±0,5 ^{**3}	35,1±0,3 ^{*13}	32,6±1,4	33,6±0,5 ^{**3}	28,5±0,7	22,9±1,4	25,8±0,6
Б-ни органов дыхания	1893,1±81,2	1553,8±44,5	1453,2±14,6	1992,5±88,0	1562,6±45,5	1462,1±15,3	2456,2±81,0	2009,3±29,1 ^{*1,2}	1909,6±18,6
Б-ни органов пищеварения	1934,8±33,6	2241,1±11,7	2260,7±12,5	2079,9±33,8	2279,5±16,8	2291,2±14,5	3050,4±56,1 ^{*1,2}	2848,9±38,9 ^{*1,2}	2798,2±12,5 ^{*1,2}
Б-ни кожи и подкожной клетчатки	361,5±3,7	265,6±23,8	258,1±1,8	404,3±4,5	271,3±26,4	260,4±2,2	473,7±9,2 ^{**1}	293,0±50,9	265,7±6,4
Б-ни костно-мыш. системы	942,5±13,0	998,5±16,5	1097,7±25,2	1007,0±12,2	991,1±18,6	1100,0±26,3	1216,1±17,1 ^{*1,2}	1076,6±14,6	1198,4±27,5
Б-ни мочеполовой системы	1041,1±14,9	1101,1±11,7	1088,0±1,8	1130,4±17,2	1136,5±18,2	1108,6±1,8	1477,0±40,4 ^{*1,2}	1269,8±40,4 ^{*1**2}	1183,6±15,6 ^{*1,2}
Врожденные аномалии	17,4±0,2	18,2±0,1	18,7±0,4	–	–	–	–	–	–
Травмы, отравления и некоторые др.	514,3±16,2	287,4±17,2	267,6±1,3 ^{*3}	–	–	–	–	–	–

Примечание: межрайонные различия достоверны – * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$

Заболееваемость взрослого населения ДНР по периодам наблюдения (M±m, ‰)

Нозология	Донецкая область (ДНР) – 1			Городское население – 2			г. Донецк – 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Инфекционные и паразитарные б-ни	232,6±1,8	195,0±20,4	198,3±1,9	251,1±2,9	202,9±21,9	203,1±1,3	332,3±4,7*1,2	236,2±33,9	244,6±4,8*1,2
Новообразования	98,0±1,9	94,7±1,2	101,0±1,1	107,3±2,7	96,2±0,8	103,0±1,0	134,9±3,3*1,2	114,4±2,4*1**2	113,1±0,9*1**2
Б-ни крови, крове-творных органов	12,0±0,4	12,5±1,1	15,6±0,8	12,8±0,5	12,5±1,1	15,6±0,8	12,6±1,5	13,5±1,0	17,3±0,9
Б-ни эндокринной системы	87,8±2,4	80,6±4,8	95,3±2,5	93,4±2,7	82,1±4,7	96,7±2,5	89,4±2,0	70,3±4,4	81,2±1,4
Расстр-ва психики и поведения	35,7±0,3*3	23,1±1,8	21,7±0,5	33,3±0,3*3	20,8±1,4	22,1±0,5	16,4±1,5	13,6±,4	15,3±0,6
Б-ни нервной системы	70,5±1,5	67,6±3,0	79,3±1,4	76,4±1,7	67,9±3,0	79,9±1,6	83,3±2,5	71,7±4,1	92,8±1,6
Б-ни глаза и его придат. аппарата	285,1±3,9	274,2±3,6	272,2±4,8	318,4±5,3	277,4±5,4	272,5±7,2	442,1±1,5*1,2	383,6±6,9	379,3±13,0*1,2
Б-ни уха и сосцев.отростка	272,3±1,5	253,6±7,3	218,9±3,3	312,1±1,8	261,2±9,3	224,6±3,5	494,2±15,5*1,2	387,0±19,5*1,2	312,7±8,9*1**2
Б-ни системы кровообращения	646,9±11,6	654,8±34,1	768,2±15,0	701,0±11,7	670,2±33,5	785,3±15,6	808,3,0±12,9*1,2	646,1±14,3	800,4±39,5
В т.ч. остр. и повт. инфаркты миокард.	14,9±0,2	14,6±0,7	15,0±0,2	16,3±0,1	15,0±0,7	15,3±0,3	16,3±0,4	13,3±0,8	12,1±0,5
В т.ч. инсульты (все формы)	32,7±0,3*3	32,0±1,3	33,4±0,5**3	35,1±0,3*3	32,6±1,4	33,6±0,5**3	28,5±0,7	22,9±1,4	25,8±0,6
Б-ни органов дыхания	1268,8±73,5	887,1±28,5	776,5±17,8	1313,0±78,9	880,5±27,4	774,7±20,0	1553,5±29,2	1271,3±16,9**1,2	1089,7±42,6

Продолжение таблицы 4.15.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б-ни органов пищеварения	199,4±4,7	198,6±4,4	229,8±3,6	212,9±4,7	202,2±4,3	234,8±3,6	270,5±7,8	242,1±4,1	277,0±3,9
Б-ни кожи и под-кожной клетчатки	300,5±3,3	219,6±20,7	211,2±3,1	339,6±4,1	225,9±22,8	213,3±4,5	412,7±7,6 ^{*1}	251,5±46,0	228,3±6,7
Б-ни костно-мышц. системы	272,6±6,7	234,3±7,9	256,8±2,3	297,5±7,8	231,0±7,1	254,2±2,8	367,4±9,1 ^{*1**2}	274,4±13,6	307,5±3,3 ^{*1,2}
Б-ни мочеполовой системы	424,6±7,9	409,2±9,9	435,1±7,2	463,9±9,3	417,5±8,9	438,1±8,0	622,6±21,1 ^{*1,2}	489,8±22,2	463,4±13,9
Врожденные аномалии	1,2±0,03	1,1±0,1	0,9±0,1	–	–	–	–	–	–
Травмы,отравления и некоторые др.	456,6±15,1	235,0±17,0	211,3±0,4	–	–	–	–	–	–

Примечание: межрайонные различия достоверны – * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$

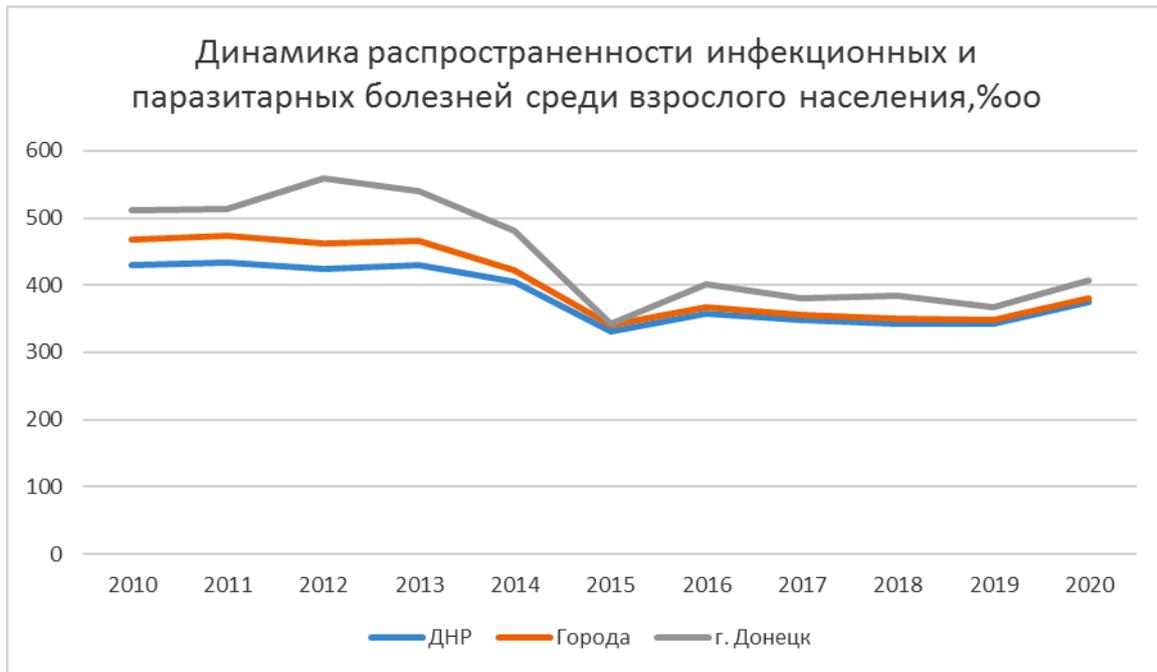


Рис.4.11. Динамика распространенности инфекционных и паразитарных болезней среди взрослого населения, ‰

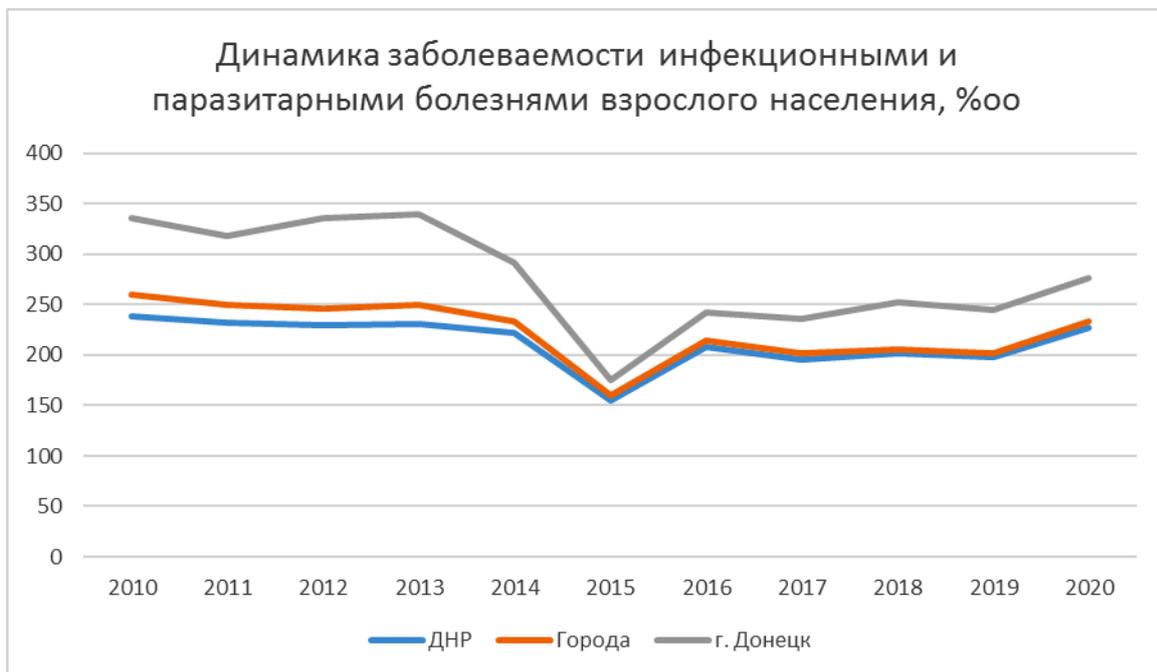


Рис.4.12. Динамика заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями взрослого населения, ‰

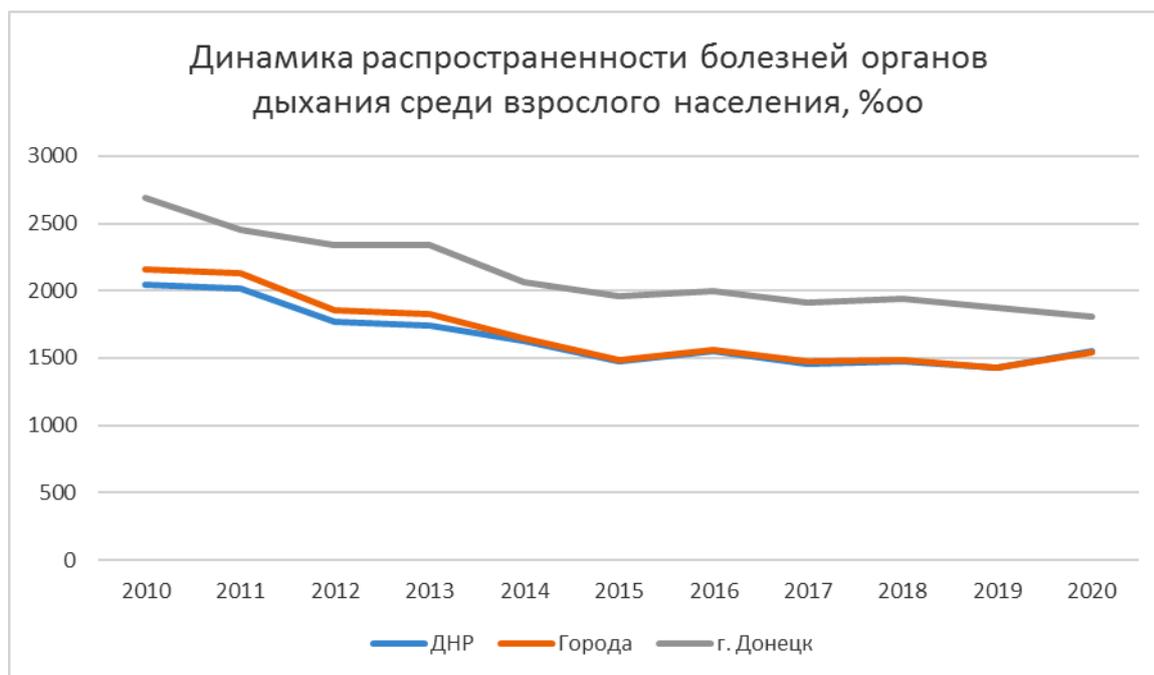


Рис.4.13. Динамика распространенности болезней органов дыхания среди взрослого населения, ‰

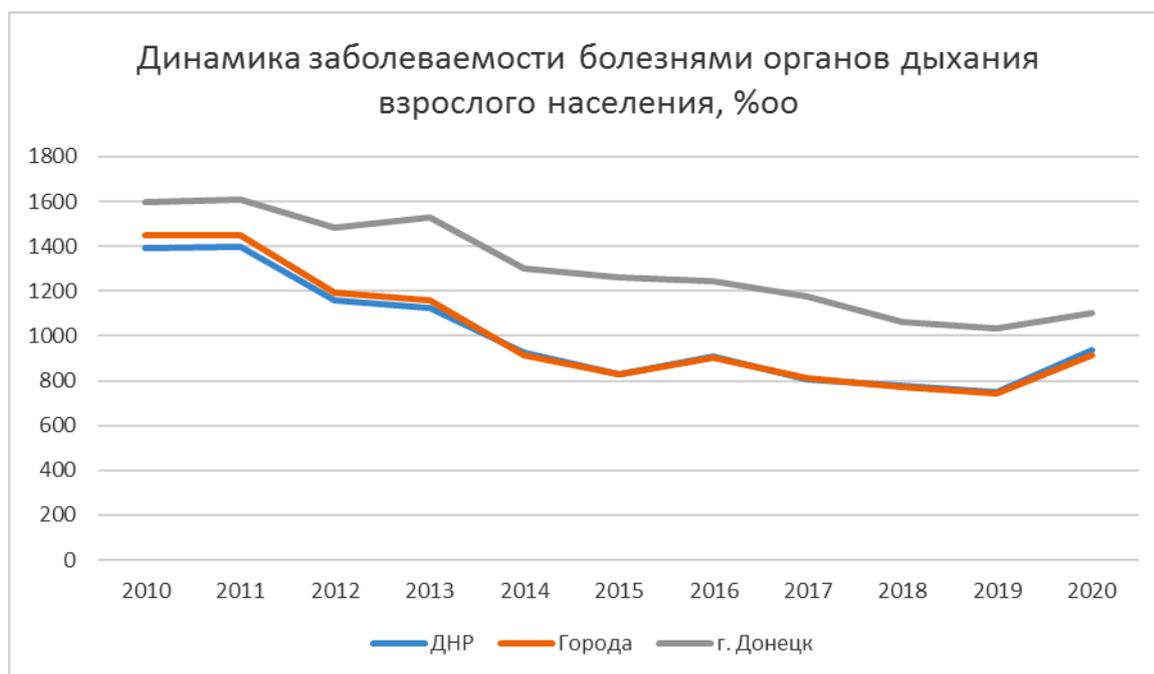


Рис.4.14. Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания взрослого населения, ‰



Рис.4.15. Динамика распространенности отдельных нозологий среди лиц пенсионного возраста, ‰

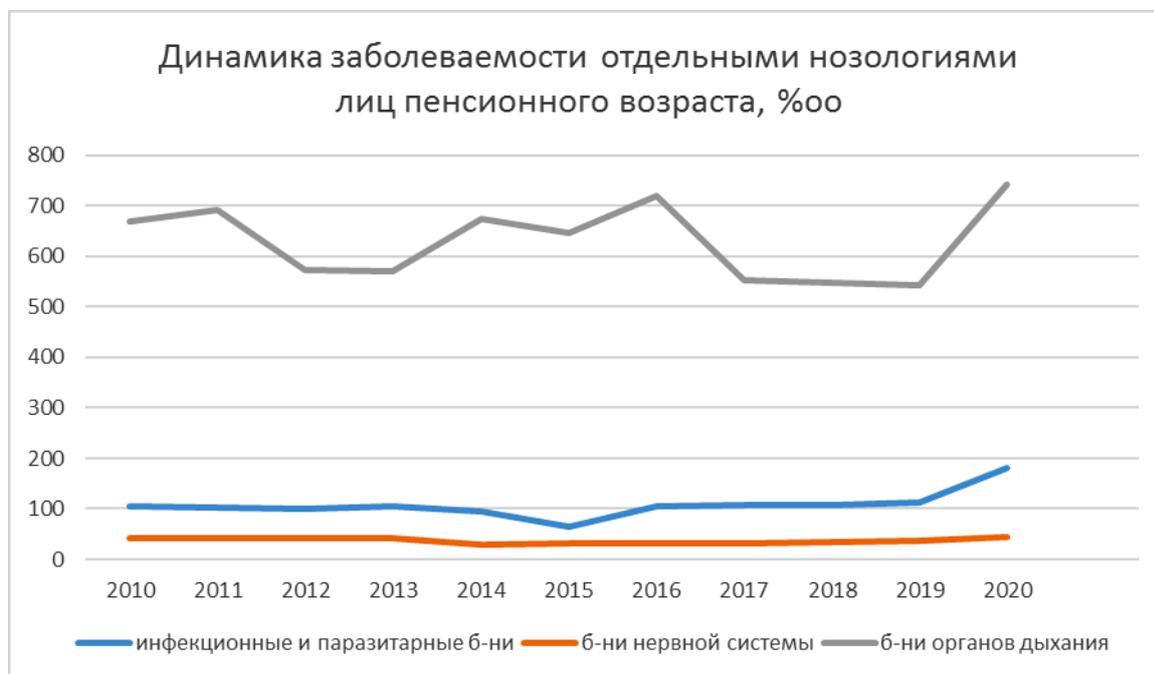


Рис.4.16. Динамика заболеваемости отдельными нозологиями лиц пенсионного возраста, ‰

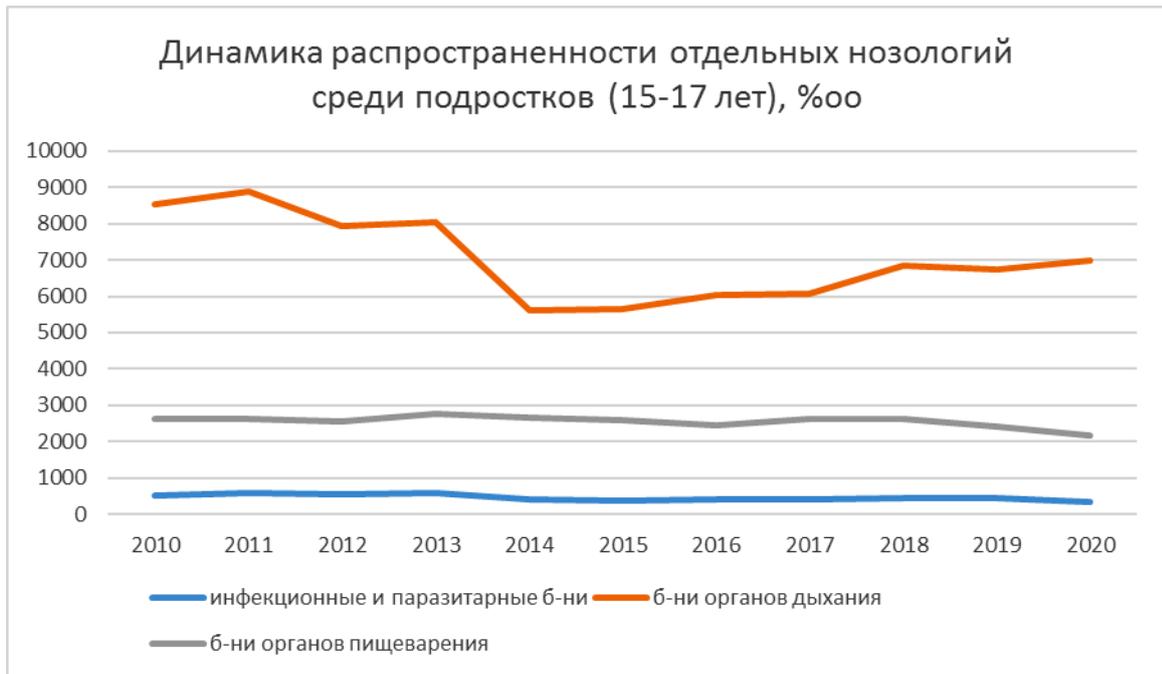


Рис.4.17. Динамика распространенности отдельных нозологий среди подростков (15-17 лет), ‰

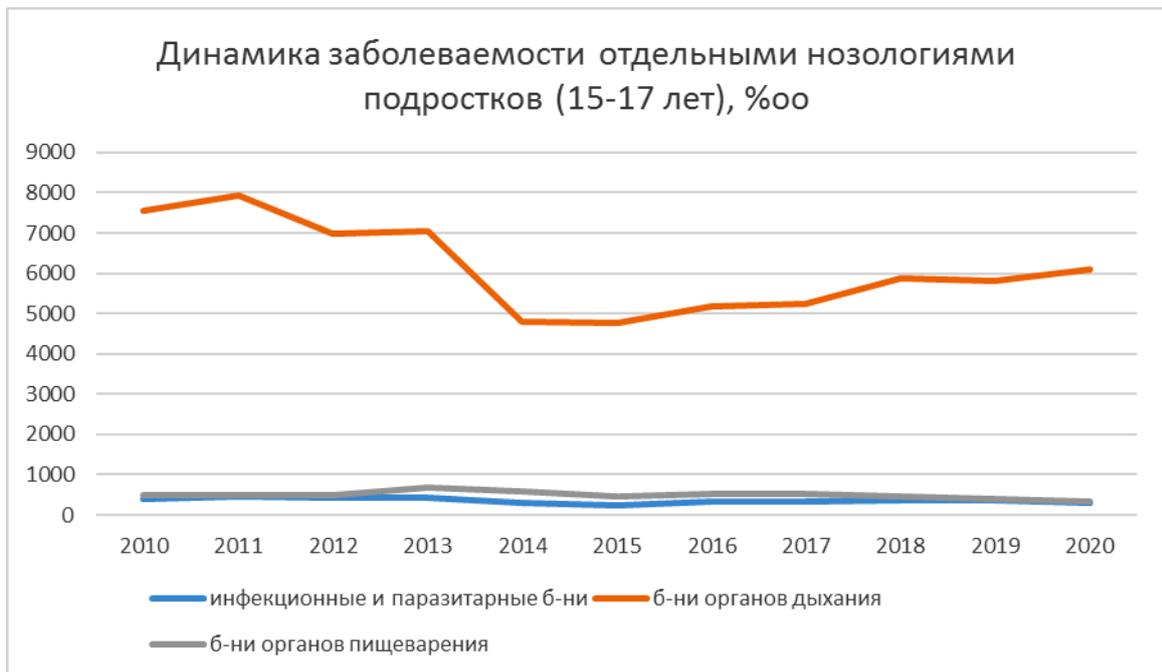


Рис.4.18. Динамика заболеваемости отдельными нозологиями подростков (15-17 лет), ‰

4.3. Особенности и закономерности заболеваемости инфарктом миокарда взрослого населения г. Донецка

Для оценки влияния окружающей среды на уровни заболеваемости взрослого населения ИМ (одна из ведущих нозологий, определяющих смертность на производстве [125]) в качестве показателя загрязнения нами была выбрана концентрация ТМ в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны, а уровни ТМ в почве определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов [156-157]. Необходимо также оценить изменения заболеваемости ИМ в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

За основу сравнительного исследования загрязнения почвы были взяты официальные статистические данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР, а также материалы Института минеральных ресурсов по ранее выполненному картированию всей территории г. Донецка. При гигиенической оценке учитывалась концентрация 8 ТМ и металлоидов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, таллий) в почве. Проведено ранжирование всех 9 районов города, выделены самый «грязный» (Б.) и «чистый» (контрольный – В.) районы [156].

Выполнен анализ заболеваемости ИМ взрослого населения по районам г. Донецка в сравнении со среднегородскими показателями в течение 3-х временных периодов: I – довоенного (2010-2013 гг.), II – переходного – начала боевых действий (2014-2016 гг.) и III – стабильного военного (2017-2019 гг.). Для расчета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы, данные о среднегодовой численности различных групп населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения, по районам и городу в целом.

Рассчитаны коэффициенты парной корреляции Пирсона и тау корреляции Кендалла ($p < 0,05$) между уровнями заболеваемости и максимальной кратностью

превышения концентрации ТМ в почве каждого района.

Задача исследования состояла в оценке факторов риска заболеваемости инфарктом миокарда населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта.

Общая заболеваемость населения по сравнению с довоенным периодом достоверно ($p < 0,01$) снизилась: в оба военных периода – как по городу в целом, так и в 6-ти районах, еще в 2-х – только в стабильный военный период (в т.ч. по сравнению с переходным). Необходимо отметить, что только 3 района (Б., В., Пр.) в городе находились вне зоны локального военного конфликта, остальные пострадали от боевых действий. В течение всего анализируемого периода межрайонных различий не выявлено. Линейная и ранговая корреляция с максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве не установлена. Очевидно, ТМ не являются определяющими факторами риска для ведущих причин смерти.

Показатели заболеваемости инфарктом миокарда (см. табл.4.16) во всех районах уменьшились в сравнении с довоенным уровнем: в оба военных периода значимо ($p < 0,01$) – в среднем по городу и в районе Ка., только в стабильный военный период ($p < 0,05$) – в районах В., Кир. и Л. Следует отметить, что динамика заболеваемости практически аналогична таковой при смертности от инфаркта миокарда [87, 93].

На протяжении всех периодов максимальные показатели отмечались в самом «грязном» районе Б. (единственном – с превышением среднегородских), минимальные – в «чистом» районе В., причем разница по периодам составляла 108%, 158% и 161%, соответственно. С началом военного конфликта наименьшие уровни определялись в районах В. и Пр., не пострадавших от боевых действий (за исключением района Б.). В довоенный период показатели района Б. достоверно превышали таковые в 6-ти районах, районов Ка. и Ку. – в 3-х; в военный переходный период уровни района Б.

были значимо больше, чем в 6-ти районах, в военный стабильный – больше, чем в 7-ми, в районе Ку. – в 3-х, в районе Ки. – в 2-х.

Заболееваемость инфарктом миокарда населения г.Донецка (‰) за последние 10 лет

Район	Временной период		
	I – довоенный	II – военный переходный	III – военный стабильный
1. Б.	24,4± 1,4* ^{2,4,5,8,9,10**7}	21,9± 0,6* ^{2,3,5,8,9,10**7}	20,1± 0,9* ^{2,3,5,7,8,9,10**4}
2. В.	11,7 ± 1,0** ^{III}	8,5 ± 0,2	7,7 ± 0,8
3. Ка.	19,1± 1,3* ^{2, II,III**8,9}	12,0 ± 1,0** ^{III}	8,1 ± 0,8
4. Ки.	16,6 ± 1,3	15,7 ± 1,8	14,1 ± 0,7** ^{2,3}
5. Кир.	14,7 ± 0,8** ^{III}	12,0 ± 0,9	10,7 ± 0,6
6. Ку.	19,3± 1,1* ^{2**8,9}	15,9 ± 1,7** ²	16,3± 1,3* ^{2,3**9}
7.Л.	17,9± 0,8** ^{2,III}	13,7 ± 1,5	12,9 ± 1,5
8. П.	12,9± 0,8	12,7 ± 0,5	11,3 ± 0,4
9. Пр.	13,0 ± 1,1	10,2 ± 1,0	10,0 ± 1,1
10.Город	16,3 ± 0,4* ^{II,III}	13,3 ± 0,8	12,1 ± 0,5

Примечание: межрайонные различия достоверны – * $p < 0,01$;

** $p < 0,05$

В довоенный период наблюдалась сильная достоверная ($p < 0,05$) связь показателей заболеваемости инфарктом миокарда с содержанием в почве свинца ($r=0,766$), кадмия ($r=0,710$) и его антагониста цинка ($r=0,722$), меди ($r=0,732$) и фосфора ($r=0,739$). Следует также отметить достоверные ($p < 0,01$) тау корреляции по свинцу (0,611) и меди (0,745) .

С началом боевых действий отмечаются максимальные коэффициенты корреляции Пирсона ($p < 0,01$) между заболеваемостью инфарктом миокарда и концентрацией в почве кадмия ($r=0,795$), цинка ($r=0,797$) и меди ($r=0,798$); сильная корреляция ($p < 0,05$) сохраняется в отношении свинца ($r=0,766$) и фосфора ($r=0,710$) . Вероятно, неблагоприятное влияние токсичных свинца и кадмия на процесс сокращения сердечной мышцы усугубилось на фоне

последствий стресс-индуцированных состояний. В последний анализируемый период определяется значимая связь со свинцом ($r=0,698$), кадмием ($r=0,726$), цинком ($r=0,741$) и медью ($r=0,728$).

Резюме по разделу 4:

1. Проведенный анализ позволяет утверждать, что заболеваемость и распространенность болезней у взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а среди детского и подросткового населения в течение I-II периодов – сельские районы.
2. Для населения ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости было неизменным все три периода: максимальные показатели отмечались у детей ($14436,3 \pm 255,2\text{‰}$), далее – у подростков, всего населения, взрослого женского населения, взрослого населения. Достоверно минимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста ($4102,0 \pm 59,5\text{‰}$). Во всех случаях значимые ($p < 0,01$) отличия от прочих возрастных групп наблюдались у детей и подростков. По анализируемым территориальным группам во всех возрастных группах довоенные показатели заболеваемости достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали таковые в военные периоды, причем наименьшие уровни, как правило, были характерны для II периода.
3. Ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности было практически неизменным в III периоде: максимальные показатели отмечались у взрослого женского населения ($21092,5 \pm 65,6\text{‰}$) и подростков ($p < 0,01$), далее – у взрослого населения, всего населения и детей. Достоверно максимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста ($28793,5 \pm 310,2\text{‰}$).
4. Обращает на себя внимание значимое увеличение анализируемых показателей большинства возрастных групп в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 2-м группам болезней –

инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. отмечалось достоверное снижение уровней данных патологий. По инфекционным и паразитарным болезням достоверный ($p < 0,05 - 0,01$) рост уровней распространенности составил: среди лиц пенсионного возраста – 45,3%, среди взрослого населения ДНР – 8,6%, городов – 8,5%, г. Донецка – 7,7%. Показатели заболеваемости выросли, соответственно, на 64,6%, 14,4%, 15,1% и 12,9%. По болезням органов дыхания значимое увеличение уровней распространенности отмечено среди лиц пенсионного возраста – 6,9%, среди подросткового населения – 6,5%, среди взрослого населения ДНР – 7,0%, городов – 5,3%. Уровни заболеваемости достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) выросли, соответственно, на 35,7%, 8,4%, 20,3% и 17,9%. Увеличение обоих показателей обусловлено ростом числа пневмоний: для взрослых – более, чем 3-кратным, для пенсионеров – более, чем 4-кратным.

5. В последние годы уровни распространенности злокачественных новообразований достоверно ($p < 0,001$) снизились для всего населения и взрослых в 1,8 раза, заболеваемости – в 1,6 раза. В 2020 г. продолжилось снижение показателей по большинству групп болезней.
6. Показатели заболеваемости ИМ в г. Донецке в оба военных периода значимо ($p < 0,01$) уменьшились в сравнении с довоенным уровнем. На протяжении всех периодов максимальные показатели отмечались в самом загрязненном районе, минимальные – в условно чистом районе, причем разница по периодам составляла 108%, 158% и 161%, соответственно.
7. В довоенный период наблюдалась сильная достоверная ($p < 0,05$) связь показателей заболеваемости ИМ с содержанием в почве свинца ($r=0,766$), кадмия ($r=0,710$) и его антагониста цинка ($r=0,722$), меди ($r=0,732$) и фосфора ($r=0,739$). Следует также отметить достоверные ($p < 0,01$) тау корреляции по свинцу (0,611) и меди (0,745). С началом

боевых действий отмечаются максимальные коэффициенты корреляции Пирсона ($p < 0,01$) между заболеваемостью ИМ и концентрацией в почве кадмия ($r=0,795$), цинка ($r=0,797$) и меди ($r=0,798$); сильная корреляция ($p < 0,05$) сохраняется в отношении свинца ($r=0,766$) и фосфора ($r=0,710$). В последний анализируемый период определяется значимая связь со свинцом ($r=0,698$), кадмием ($r=0,726$), цинком ($r=0,741$) и медью ($r=0,728$).

8. Загрязнение окружающей среды ТМ является важным фактором риска заболеваемости взрослого (в первую очередь, работающего) населения, ИМ следует признать экологически зависимым заболеванием. Стресс-индуцированные состояния у населения вследствие продолжающихся боевых действий усугубляют действие экологических факторов риска заболеваемости.

9. Для предупреждения неблагоприятного влияния тяжелых металлов на показатели заболеваемости населения наиболее перспективным путем представляется внедрение превентивного питания.

Публикации по материалам раздела 4:

1. Ластков Д.О. Особенности и закономерности заболеваемости взрослого населения г. Донецка в современных условиях [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева, Е.И. Евтушенко, З.Г. Габараева, М.П. Романченко // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 146-150.
2. Романенко Т.А. Состояние заболеваемости новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в Донецком регионе и первые итоги внедрения мероприятий по ее профилактике [Текст] / Т.А. Романенко, Д.Г. Клишкан, М.П. Романченко, Л.В. Скрипка // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №3. – С. 146-150.
3. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на

здоровье населения Донбасса [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Т.А. Выхованец, М.И. Ежелева, Е.И. Евтушенко, Д.А. Госман, М.П. Романченко // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 216-217.

4. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье населения Донбасса [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, Т.А. Выхованец, М.И. Ежелева, А.В. Дубовая, Е.И. Евтушенко, Д.А. Госман, М.П. Романченко // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Приложение. –С. 5-6.

РАЗДЕЛ 5

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА НА ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

5.1. Сравнительный анализ основных тенденций, причин и структуры смертности населения ДНР

В ранее проведенных исследованиях было установлено, что стресс-индуцированные состояния от локального военного конфликта усугубляют действие экологических факторов риска, определяющих уровни смертности населения районов г. Донецка [87, 93]. Показано, что для предупреждения неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды (тяжелыми металлами) на показатели здоровья населения наиболее перспективным путем представляется внедрение превентивного питания [98, 122-123]. Представляет интерес поиск особенностей и закономерностей смертности всего населения ДНР. Необходимо также оценить изменения структуры и значимости причин смертности в условиях пандемии COVID-19.

Задача исследования состояла в сравнительном анализе основных тенденций, причин и структуры смертности населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта и распространения новой коронавирусной инфекции.

Проведен сравнительный анализ показателей смертности населения ДНР на основании официальных статистических материалов «Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2020 гг.). Рассчитаны средние показатели за довоенный период (2010-2013 гг.) – I, военный переходный – период активных боевых действий (2014-2016 гг.) – II, военный стабильный (2017-2019 гг.) – III – в сопоставлении с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.) как по основным причинам смерти, так и по структуре. Межгрупповые различия определяли методом множественных сравнений Шеффе.

Установлены 5 типов динамики рассматриваемых показателей (см. табл. 5.1):

1 – постоянное снижение уровней смертности и удельного веса причины (достоверно ($p < 0,01$) для инфекционных и паразитарных болезней, в т.ч. туберкулеза органов дыхания и болезней, обусловленных ВИЧ; тенденция для «прочих причин» – только в военные периоды);

2 – минимальные уровни смертности и удельный вес причины во II периоде активной фазы локального военного конфликта (достоверно ($p < 0,05$) для новообразований, в т.ч. злокачественных; достоверно ($p < 0,05$) для болезней органов пищеварения);

3 – максимальные уровни смертности и удельный вес причины во II военном переходном периоде (достоверно ($p < 0,05$) для травм, отравлений и некоторых других причин);

4 – максимальные уровни смертности и удельный вес причины в III военном стабильном периоде (достоверно ($p < 0,05$) для инсультов; тенденция для инфарктов миокарда – обусловлена более, чем 2-кратным ростом в 2017 г.); 5 – уровни смертности и удельный вес причины в довоенный период выше, чем в оба военных периода (тенденция для «всех причин», болезней системы кровообращения, болезней органов дыхания).

Обращает на себя внимание значимое увеличение анализируемых показателей в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 3-м группам болезней (см. табл.5.1 и рис.5.1) – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания и органов пищеварения –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. в целом отмечалось достоверное снижение уровней смертности от данных патологий.

Если рост смертности от всех причин в 2020 г. составил 7,8%, то по инфекционным и паразитарным болезням уровень смертности увеличился в 2,7 раза, а удельный вес причины – в 2,5 раза (рис.5.1-5.2). При этом следует отметить, что как по туберкулезу органов дыхания, так и по болезням, обусловленным ВИЧ, наблюдается тенденция к снижению показателей.

Таблица 5.1.

Смертность населения ДНР, ‰ на 100000 человек, $M \pm m$
Удельный вес причины, %

Период Причина	Довоенный – I – 2010-2013	Военный переходный – II – 2014-2016	Военный стабильный – III – 2017-2019	2020
1	2	3	4	5
1. Все причины	1615,9±15,1	1446,7±101,7	1456,7±3,3	1570,0
2. Инфекционные и паразитарные болезни, в т.ч.	$\frac{47,4 \pm 1,3^{*II,III}}{2,9 \pm 0,05^{*II,III}}$	$\frac{34,9 \pm 1,3}{2,4 \pm 0,09}$	$\frac{32,6 \pm 1,0}{2,2 \pm 0,09}$	$\frac{87,7}{5,6}$
туберкулез органов дыхания	$\frac{15,6 \pm 1,2^{*III}}{1,0 \pm 0,05}$	$\frac{12,9 \pm 1,2}{0,9 \pm 0,07}$	$\frac{11,1 \pm 0,1}{0,8 \pm 0,03}$	$\frac{10,6}{0,7}$
болезни, обусловленные ВИЧ	$\frac{25,6 \pm 0,8^{*II,III}}{1,6 \pm 0,04^{*III}}$	$\frac{19,9 \pm 1,2}{1,4 \pm 0,1}$	$\frac{18,5 \pm 0,8}{1,3 \pm 0,07}$	$\frac{14,2}{0,9}$
3. Новообразования, в т.ч.	$\frac{231,3 \pm 1,4^{**II}}{14,3 \pm 0,2^{**II}}$	$\frac{184,2 \pm 18,5}{12,7 \pm 0,5}$	$\frac{214,9 \pm 4,8}{14,7 \pm 0,3^{*II}}$	$\frac{212,1}{13,5}$
злокачественные	$\frac{229,7 \pm 1,5^{**II}}{14,2 \pm 0,2^{**II}}$	$\frac{183,1 \pm 18,4}{12,6 \pm 0,5}$	$\frac{213,5 \pm 4,9}{14,7 \pm 0,3^{*II}}$	$\frac{210,1}{13,4}$
4. Болезни системы кровообращения, в т.ч.	$\frac{1047,2 \pm 13,5}{64,8 \pm 0,3}$	$\frac{949,3 \pm 69,5}{65,6 \pm 0,3}$	$\frac{964,5 \pm 6,1}{66,2 \pm 0,3}$	$\frac{1008,5}{64,2}$
инфаркты миокарда	$\frac{28,7 \pm 1,6}{1,8 \pm 0,1}$	$\frac{29,2 \pm 2,8}{2,0 \pm 0,06}$	$\frac{49,1 \pm 14,1}{3,4 \pm 1,0}$	$\frac{37,6}{2,4}$
инсульты, всего	$\frac{95,5 \pm 5,3}{6,0 \pm 0,4}$	$\frac{90,9 \pm 9,8}{6,3 \pm 0,3}$	$\frac{108,0 \pm 3,0}{7,4 \pm 0,2^{*I}}$	$\frac{105,4}{6,7}$
5. Болезни органов дыхания	$\frac{33,7 \pm 0,5}{2,1 \pm 0,03}$	$\frac{27,1 \pm 2,8}{1,9 \pm 0,1}$	$\frac{27,1 \pm 1,2}{1,9 \pm 0,09}$	$\frac{36,9}{2,3}$
6. Болезни органов пищеварения	$\frac{79,9 \pm 2,9^{**II}}{5,0 \pm 0,2}$	$\frac{64,7 \pm 3,4}{4,5 \pm 0,1}$	$\frac{73,1 \pm 2,4}{5,0 \pm 0,2}$	$\frac{86,1}{5,5}$
7. Несчастные случаи, травмы и отравления	$\frac{108,1 \pm 1,6}{6,7 \pm 0,05}$	$\frac{120,6 \pm 14,3}{8,4 \pm 1,0^{*III}}$	$\frac{86,8 \pm 2,9}{5,9 \pm 0,2}$	$\frac{78,2}{5,0}$
8. Прочие	–	$\frac{59,2 \pm 11,2}{4,4 \pm 0,06}$	$\frac{57,7 \pm 2,4}{4,0 \pm 0,1}$	$\frac{60,5}{3,8}$

Примечание: различия достоверны, * – $p < 0,01$; ** – $p < 0,05$.

По болезням органов дыхания уровень смертности увеличился в 1,4 раза, а удельный вес причины – в 1,2 раза, по болезням органов пищеварения уровень смертности увеличился в 1,2 раза, а удельный вес причины – в 1,1 раза (см. рис.5.1-5.2).



Рис.5.1. Динамика уровней смертности населения, ‰

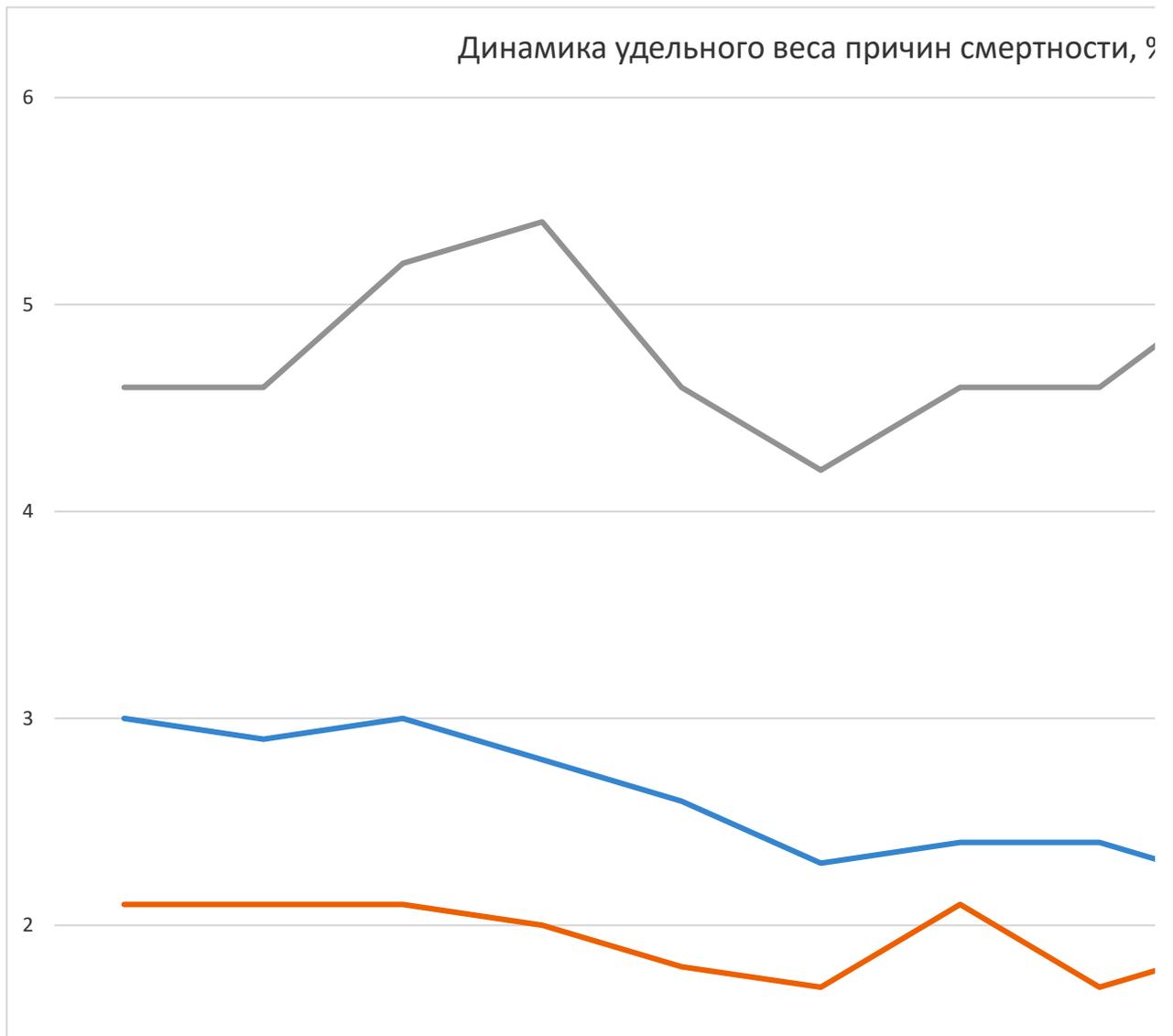


Рис. 5.2. Динамика удельного веса причин смерти, %

5.2. Особенности и закономерности младенческой смертности в экокризисном регионе.

Смертность детей первого года жизни является одним из важнейших показателей здоровья населения. Особую актуальность проблема смертности населения приобрела в экокризисных регионах [77, 86, 93]. Для оценки влияния окружающей среды на уровни детской смертности в качестве показателя загрязнения нами была выбрана концентрация тяжелых металлов (ТМ) в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны, а уровни ТМ в почве определяют степень загрязнения

воды и пищевых продуктов [97-98, 157, 164, 188], что требует скорейшей реализации превентивного питания для беременных и кормящих женщин [77, 154, 158, 162, 169, 199, 205]. Необходимо также оценить изменения детской смертности в условиях продолжающегося локального военного конфликта.

Задача работы состояла в изучении особенностей и закономерностей младенческой смертности в экокризисном регионе, в т.ч. в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

За основу сравнительного исследования загрязнения почвы были взяты официальные статистические данные Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР, а также материалы Института минеральных ресурсов по ранее выполненному картированию всей территории г. Донецка. При гигиенической оценке учитывалась концентрация 8 ТМ и металлоидов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, таллий) в почве. Проведено ранжирование всех 9 районов г. Донецка, выделены самый «грязный» и «чистый» (контрольный) районы. Оценка смертности проводилась по показателю младенческой смертности (МС на 1000 родившихся живыми). Выполнены расчет и анализ показателей смертности по районам в сравнении со среднегородскими показателями в течение 3-х временных периодов: довоенного (2010-2013 гг.), переходного военного – начала боевых действий (2014-2016 гг.) и стабильного военного (2017-2019 гг.). Для расчета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы (форма №12, «Показатели деятельности ЛПУ г. Донецка»), данные о среднегодовой численности детского населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения по районам и городу в целом.

Межрайонные отличия определяли методом множественных сравнений Шеффе, кроме того рассчитывались коэффициенты парной корреляции Пирсона между уровнями смертности и максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района.

На первом этапе был выполнен сравнительный анализ показателей по всем

районам и городу в целом (см. табл. 5.2).

Межрайонных различий не было выявлено ни по одному показателю, что связано с выраженной вариабельностью уровней по годам. При этом следует отметить, что, например, в военный переходный период (с наибольшим разбросом данных) максимальный показатель МС в районе Ку. превышал минимальный (контрольный район В.) в 3,3 раза и т.д.

Общая тенденция динамики уровней МС была следующей: с началом боевых действий, как правило, отмечался рост по сравнению с довоенным уровнем, в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Исключение составили контрольный район В. (падение уровня во II периоде со стабилизацией в III периоде), районы Кир. и Пр. (во II периоде сохранился довоенный уровень), район П. (уровень не менялся на протяжении всех трех периодов). В период активных боевых действий среднегородской показатель был достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в военный стабильный период; во II периоде уровень смертности в районе Ку. – достоверно больше, чем в довоенный ($p < 0,05$) и военный стабильный ($p < 0,01$) периоды.

Максимальные показатели определялись в районе Кир. (все три периода), районе Пр. (первые два периода), районе Ку. (во II периоде) и районе П. (в III периоде). Т.о., самые большие уровни МС отмечались в загрязненных окраинных районах, причем районы Кир., Ку. и П. оказались непосредственно в зоне боевых действий.

Показатели младенческой смертности по районам г. Донецка в 2010-2019 гг. на 1000 детей, родившихся живыми, (M±m)

Район	Временной период		
	I – довоенный	II – переходный военный	III – стабильный военный
Б	7,15±1,83	8,53±2,57	5,47±1,68
В	7,77±2,44	5,27±2,64	5,80±2,81
Ка	5,39±0,48	9,12±0,52	4,67±3,12
Ки	5,01±1,46	9,01±2,62	6,53±0,48
Кир.	9,45±1,06	9,89±4,22	6,70±0,50
Ку	7,47±0,75	17,26±3,03 ^{*III, **II}	4,83±1,29
Л	6,54±1,68	7,47±0,96	5,90±1,00
П	7,99±1,22	7,27±2,56	7,67±1,51
Пр.	9,66±1,50	9,73±0,75	4,90±1,50
г.Донецк	8,16±0,45	9,27±1,27 ^{**III}	5,77±0,47

Примечание: групповые различия достоверны – *p < 0,01; ** p < 0,05.

Минимальные показатели наблюдались: в довоенный период – в районе Ки., в военный переходный период – в контрольном районе В., в военный стабильный период – в районе Ка. Т.о., самые низкие уровни МС отмечались в центральных районах города.

В военный стабильный период определяются слабые связи максимальной кратности превышения концентрации мышьяка с показателями МС.

На втором этапе для снижения вариабельности показателей и поиска значимых различий был выполнен сравнительный анализ показателей по группам районов и городу в целом (см. табл. 5.3):

группа 1 – контрольный («чистый») район В., не пострадавший от боевых действий;

группа 2 – загрязненные окраинные районы Б. и Пр., не пострадавшие от

боевых действий;

группа 3 – загрязненные центральные районы Ка., Ки. и Л., пострадавшие от боевых действий;

группа 4 – загрязненные окраинные районы Кир., Ку. и П., оказавшиеся в зоне локального военного конфликта;

группа 5 – среднегородские показатели.

Общая тенденция динамики уровней МС (см. табл.5.3) осталась той же, что и по отдельным районам: с началом боевых действий отмечался рост по сравнению с довоенным уровнем, в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Исключение составили группа 1 (контрольный район В.) с уменьшением уровня и группа 2 (районы Б. и Пр.), у которой во II периоде сохранился довоенный показатель. В период активных боевых действий уровни МС в группе 4 (районы Кир., Ку. и П.) и группе 5 (среднегородской показатель) были достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в военный стабильный период.

Максимальные показатели определялись в группе 4 (все три периода) и группе 2 (первые два периода). Т.о., самые большие уровни МС отмечались в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, районах, оказавшихся в зоне боевых действий.

Минимальные показатели (ниже среднегородских) наблюдались в группах 3 (центральные загрязненные районы) – все три периода, а также в группе 1 (первые два периода), в военный стабильный период – в группе 2.

Т.о., самые низкие уровни МС отмечались, в первую очередь, в центральных районах города.

Младенческая смертность в г.Донецке (‰) за последние 10 лет, $M \pm m$

Группа районов	Временной период		
	I – довоенный	II – военный переходный	III – военный стабильный
1. В. –контрольный	7,77 ± 2,44	5,27 ± 2,64	5,80 ± 2,81
2. Б.+ Пр. – загрязненные окраинные, пострадавшие не	8,40 ± 1,19	9,13 ± 1,23	5,18 ± 1,01
3. Ка.+Ки.+Л. – загрязненные центральные, пострадавшие	5,65 ± 0,71	8,53 ± 0,86	5,70 ± 1,00
4. Кир.+Ку.+П. – загрязненные окраинные, в зоне военного конфликта	8,30 ± 0,59	11,47 ± 2,24 ^{**III}	6,40 ± 0,72
5. Среднегородские	8,16 ± 0,45	9,27 ± 1,27 ^{**III}	5,77 ± 0,47

Примечание: групповые различия достоверны – ** $p < 0,05$

Были рассчитаны средние величины максимальной кратности превышения ПДК (фоновых показателей) концентрации ТМ в почвах анализируемых групп районов. В военный переходный период установлена сильная линейная корреляционная связь ($R=0.978$, $p < 0,03$) уровня МС с максимальной кратностью превышения допустимого содержания в почве мышьяка. Влияние мышьяка определили окраинные районы с многочисленными шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива. Очевидно, неблагоприятное влияние ТМ усугубилось на фоне последствий стресс-индуцированных состояний.

Резюме по разделу 5:

1. Проведенный сравнительный анализ основных тенденций смертности населения ДНР в 2010-2020 гг. позволил установить 5 типов динамики рассматриваемых показателей и 3 основные причины роста смертности в период пандемии COVID-19.
2. Значимое ($p < 0,05$) увеличение анализируемых показателей в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период произошло по 3-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания и органов пищеварения –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. в целом отмечалось достоверное снижение уровней смертности от данных патологий.
3. Если рост смертности от всех причин в 2020 г. составил 7,8%, то по инфекционным и паразитарным болезням уровень смертности увеличился в 2,7 раза, а удельный вес причины – в 2,5 раза. При этом следует отметить, что как по туберкулезу органов дыхания, так и по болезням, обусловленным ВИЧ, наблюдается тенденция к снижению обоих показателей.
4. По болезням органов дыхания уровень смертности увеличился в 1,4 раза, а удельный вес причины – в 1,2 раза, по болезням органов пищеварения уровень смертности увеличился в 1,2 раза, а удельный вес причины – в 1,1 раза.
5. Межрайонных различий в МС не было выявлено, что связано с выраженной вариабельностью уровней по годам. При этом в военный переходный период (с наибольшим разбросом данных) максимальный районный показатель МС превышал минимальный (контрольный район) в 3,3 раза.
6. Для снижения вариабельности показателей и поиска значимых различий был выполнен сравнительный анализ показателей по группам районов и городу в целом. Общая тенденция динамики уровней заключалась в росте с началом боевых действий по сравнению с довоенным уровнем, а

в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Самые большие уровни смертности ($p < 0,05 - 0,01$) отмечались в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, оказавшихся в зоне боевых действий; самые низкие наблюдались в центральных районах города.

7. В военный переходный период установлена сильная линейная корреляционная связь ($r=0.978$, $p < 0,03$) уровня МС с содержанием в почве мышьяка. Влияние мышьяка и таллия определили окраинные районы с многочисленными шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива.
8. Загрязнение окружающей среды ТМ и металлоидами следует признать одним из индикаторов риска младенческой смертности. Очевидно, ведущий фактор риска смертности – последствия стресс-индуцированных состояний (в первую очередь, среди беременных и кормящих женщин), вызванные продолжающимися боевыми действиями, на фоне загрязнения окружающей среды.
9. Внедрение превентивного питания для беременных и кормящих женщин экокризисного региона позволит превратить алиментарные факторы риска (некачественный рацион, экологически «грязные» продукты) в факторы оздоровления (детоксикация тяжелых металлов, повышение резистентности организма к последствиям стресс-индуцированных состояний из-за боевых действий, эпидемических вспышек и др.).

Публикации по материалам раздела 5:

1. Ластков Д.О. Смертность детей первого года жизни в современных условиях техногенного региона [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева, М.П. Романченко // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Т.30, №3. – С. 245-249.
2. Романенко Т.А. Состояние заболеваемости новой коронавирусной

инфекцией (COVID-19) в Донецком регионе и первые итоги внедрения мероприятий по ее профилактике [Текст] / Т.А. Романенко, Д.Г. Клишкан, М.П. Романченко, Л.В. Скрипка // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №3. – С. 146-150.

3. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье населения Донбасса [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Т.А. Выхованец, М.И. Ежелева, Е.И. Евтушенко, Д.А. Госман, М.П. Романченко // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 216-217.
4. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье населения Донбасса [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, Т.А. Выхованец, М.И. Ежелева, А.В. Дубовая, Е.И. Евтушенко, Д.А. Госман, М.П. Романченко // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Приложение. –С. 5-6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время при сравнительном анализе *загрязнения атмосферного воздуха* среди субъектов Российской Федерации ДНР находится на двенадцатой позиции. В довоенный период отбиралось большее количество проб на содержание ксенобиотиков: достоверные различия с обоими военными периодами – по всем пробам ($p < 0,01$), со II периодом – по пробам на соли ТМ в целом и на кадмий ($p < 0,05$). По сравнению с III периодом до войны был значимо ($p < 0,05$) больше процент проб с превышением ПДК по ТМ в целом и по свинцу. В военный период среднесуточная концентрация свинца (без превышения ПДК) снизилась в 1,4 раза, кадмия – в 20 раз.

Динамика изменений загрязнений воздушной среды Донбасса может быть рассмотрена на примере свинца и кадмия – высокотоксичных ТМ по степени влияния на организм человека, являющихся ведущими загрязнителями атмосферного воздуха и почвы. Если в довоенный период в самом загрязненном районе г. Донецка наблюдается превышение ПДК ТМ (свинца в 1,86 раза, кадмия в 1,83 раза), то в оба военных периода отмечается падение показателей ниже ПДК и стабилизация с 2017 года на этом уровне, что, очевидно, связано с уменьшением темпов производства и переходом промышленности в режим автономного ожидания. Интенсивность техногенного загрязнения воздушного бассейна ТМ особенно показательна при сравнении с фоновыми концентрациями. В довоенный период содержание свинца в воздухе «грязного» района г. Донецка в 9 раз, а кадмия в 7 раз превышало природные значения. В динамике военных периодов установлено достоверное уменьшение концентраций свинца в 6,4 раза ($p < 0,05$), кадмия – в 5,9 раз ($p < 0,05$) – с тенденцией к дальнейшему снижению. Напротив, в условно чистом (контрольном) районе города анализируемые ТМ определялись периодически, их содержание не превышало ПДК. По сравнению с фоновыми уровнями в течение военных периодов концентрации ТМ снизились: свинца в 2,8 раза, кадмия в 2,4 раза –, что, в первую очередь, обусловлено уменьшением количества

автотранспорта. Анализ содержания ТМ в воздухе промышленного и контрольного районов свидетельствует о достоверных ($p < 0,01$) различиях среднегодовых значений.

На сегодняшний день вопросами *водоподготовки* централизованного водоснабжения на территории Донецкой Народной Республики занимается Коммунальное предприятие «Компания «Вода Донбасса», находящееся в юрисдикции Украины. Предприятие в ходе водоподготовки, при оценке воды, подаваемой населению, использует в своей работе украинские ГСанПиН 2.2.4-171-10 [29], что не позволяет довести качество питьевой воды до более жестких, действующих на территории Донецкой Народной Республики, нормативов.

Количество источников централизованного водоснабжения в довоенный период ежегодно уменьшалось и к 2013 г. сократилось по сравнению с 2010 г. на 15%, или в 1,2 раза. С началом активных боевых действий отмечается дальнейшее снижение количества объектов: в 2014 г. на 20% по сравнению с 2010 г. и на 6% по сравнению с 2013 г., резкое сокращение источников произошло в 2017 г. (в 1,2 раза по сравнению с 2014 г.), после чего наблюдается стабилизация их количества. При этом определяется тенденция к уменьшению в военный период доли водопроводов, не соответствующих санитарным нормам.

В военный период значимо чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН: по санитарно-химическим показателям – в коммунальных водопроводах ($p < 0,01$), в т.ч. из открытых водоемов ($p < 0,05$); по микробиологическим показателям – в сельских водопроводах ($p < 0,01$). Тенденция к ухудшению качества воды в военный период наблюдалась в подавляющем большинстве источников.

В военный период из водопроводной сети значимо ($p < 0,01$) чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по санитарно-химическим показателям. Необходимо отметить, что из-за выраженной вариабельности годовых показателей не удалось выявить достоверные различия: из санитарно-химических показателей – по органолептике, а также по микробиологическим показателям в целом (превышение в военный период в 1,6 раза). В военный

период наблюдалась тенденция к росту количества проб, не соответствующих СН по содержанию нитратов (в 2 раза) и коли-форм (в 2,1 раза).

Доля проб, не соответствующих СН по микробиологическим показателям в довоенные годы практически не менялась, в военный период отмечался рост в 2015-2016 гг. Процент проб, не соответствующих СН по коли-формам, в довоенные годы постоянно снижался до нулевой отметки в 2013 г.; в военный период отмечался рост со стабилизацией с 2018 г.

В военный период из водоемов чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по санитарно-химическим показателям (в 1,4 раза по водоемам 1-й категории и в 1,1 раза – 2-й категории). В военный период из водоемов чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по микробиологическим показателям (в 1,1 раза по водоемам 1-й категории, в т.ч. 1,4 раза по доле коли-форм; в 1,1 раза по водоемам 2-й категории, в т.ч. 1,1 раза по доле коли-форм). В водоемах обеих категорий в довоенный период отмечалась стабилизация процента проб, не соответствующих СН, с падением в 2014г. и ростом в 2018-2020 гг. В военный период из водоемов 2-й категории также в 1,5 раза чаще отбирались пробы воды, не соответствующие СН по выделенным возбудителям гельминтозов, опасных для человека.

Все пробы на содержание радиоактивных веществ соответствовали СН. За весь анализируемый период не обнаружено проб, не соответствующих СН по содержанию солей ТМ, фенолов и СПАВ.

Таким образом, в военный период наблюдалось значимое ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов: по санитарно-химическим показателям – в водопроводной сети, в коммунальных водопроводах, в т.ч. из открытых водоемов; по микробиологическим показателям, в т.ч. в сельских водопроводах, а также по содержанию нитратов и коли-форм. Прогноз последующей динамики качества питьевой воды без дополнительной обработки – негативный.

Многочисленные исследования были проведены до локального военного конфликта в Донбассе: почвы экокризисного региона содержали 13 потенциально

опасных ксенобиотиков в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы либо фоновые показатели [151]. С одной стороны, спад промышленного производства привел к снижению загрязнения атмосферного воздуха и, соответственно, других объектов окружающей среды, с другой – недостатки в организации санитарной очистки территории населенных пунктов, несоблюдение требований санитарного законодательства при сборе, накоплении и удалении производственных и твердых бытовых отходов неблагоприятно влияют на показатели почвы.

На протяжении всего анализируемого периода пробы почвы на пестициды отвечали требованиям СН.

Количество исследованных проб почвы на санитарно-химические показатели (в т.ч. на ТМ) на территории санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий в 2010-2012 гг. постепенно снижалось, резко (в 6-7 раз) выросло в 2013 г., уменьшилось на протяжении 2014-2017 гг. с последующим ростом в 9-13 раз. Наблюдается тенденция к росту в военный период доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,9 раз по санитарно-химическим показателям в целом и в 1,4 раза – по ТМ.

Отбор проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в зоне влияния транспортных магистралей характеризовался стабильными величинами с ростом в последние годы. В довоенный период отмечается достоверный ($p < 0,05$) рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,3 раза по санитарно-химическим показателям в целом и тенденция к увеличению в 1,5 раза – по ТМ.

Пробы почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в местах хранения токсичных отходов на территории промышленных предприятий отбирались только в 2018-2020 гг. (доля проб, не соответствующих СН, составила от 33,3 до 100%).

Количество исследованных проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в местах хранения токсичных отходов вне территории промышленных предприятий, в местах содержания или захоронения (полигоны,

свалки, карьеры), постепенно уменьшалось в 2011-2016 гг. (по ТМ – с 2012 г.) с нулевым показателем в 2017 г., достоверно выросло в 2018-2020 гг. (по ТМ – с 2019 г.). Все пробы 2013-2016 гг. соответствовали СН. Следует отметить значимое увеличение доли проб, не соответствующих СН в последние годы (от 12,5 до 51,5%).

Отбор проб почвы по санитарно-химическим показателям (в т.ч. по ТМ) в жилой зоне в целом характеризовался стабильными величинами с максимумом в 2010 и 2015 гг. (по санитарно-химическим показателям также и в 2017-2019 гг.). В довоенный период отмечается достоверный ($p < 0,01$) рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,5 раза по санитарно-химическим показателям в целом и тенденция к увеличению в 1,2 раза – по ТМ.

Количество исследованных проб почвы по санитарно-микробиологическим и гельминтологическим показателям на территории СЗЗ промышленных предприятий в военный период снизилось. Наблюдается тенденция к росту в военный период доли проб, не соответствующих нормативам, в 3,2 раза по санитарно-микробиологическим и в 2,1 раза – по гельминтологическим.

Отбор проб почвы в жилой зоне в целом характеризовался снижением количества проб в довоенный период и ростом со стабилизацией (по санитарно-микробиологическим показателям с 2017 г., по гельминтологическим – с 2016 г.). В довоенный период отмечается достоверный ($p < 0,05$) рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,2 раза по гельминтологическим показателям и тенденция к увеличению в 1,4 раза – по санитарно-микробиологическим.

Количество отобранных проб почвы на детских площадках жилой застройки значимо (в 4,8 раза по санитарно-микробиологическим и в 2,6 раза по гельминтологическим показателям) снизилось в довоенный период. В военный период отмечается достоверный ($p < 0,01$) рост доли проб, не соответствующих нормативам, в 1,7 раза по гельминтологическим показателям и тенденция к увеличению в 2,2 раза – по санитарно-микробиологическим.

Анализ проб почвы в очагах геогельминтозов проводился по

гельминтологическим показателям только с 2015 г. Отмечался рост количества проб в 2015-2016 гг. с последующей стабилизацией. Доля проб, не соответствующих нормативам, находилась в пределах 4,3-4,6%.

Т.о., в военный период, как правило, не наблюдалось значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Следует отметить достоверное улучшение санитарно-химических показателей почвы в зоне влияния транспортных магистралей, санитарно-химических и гельминтологических показателей почвы жилой зоны в целом при ухудшении гельминтологических показателей почвы детских площадок. Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике».

В выполненных ранее исследованиях было показано, что стресс-индуцированные состояния от локального военного конфликта усугубляют действие экологических факторов риска, определяющих уровни заболеваемости населения районов г. Донецка различными нозологиями [77, 85-86, 90, 97]. В связи с этим представляет интерес сравнительный анализ основных тенденций *заболеваемости и распространенности* болезней у всего населения ДНР. Необходимо также оценить изменения, произошедшие в условиях пандемии COVID-19.

Для ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости (см. табл.6.1) было неизменным все три периода: максимальные показатели отмечались у детей, далее – у подростков, всего населения, взрослого женского населения, взрослого населения. Достоверно минимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста. Во всех случаях значимые ($p < 0,01$) отличия от прочих возрастных групп наблюдались у детей и подростков, в ДНР и городах в I и III периодах – у всего населения. По анализируемым территориальным группам во всех возрастных группах довоенные показатели достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали таковые в военные периоды, причем наименьшие уровни, как правило, были характерны для II периода, хотя значимые ($p < 0,05$) различия установлены только для детей г.

Донецка. У взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка наблюдалась тенденция к снижению показателей от I к III периоду.

Во всех территориальных группах уровни заболеваемости всего населения, взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка, как правило, достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали (максимально в довоенный период, минимально – в период активных боевых действий) таковые у населения городов и ДНР в целом (см. табл.б.1). Аналогичная закономерность определялась для детей и подростков в III периоде, хотя в I периоде она была значимо противоположной.

Таблица 6.1

Заболееваемость различных групп населения ДНР в 2010-2019 гг. (М±m,‰)

Территориальный признак	Группа населения	Довоенный период – I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
1	2	3	4	5
ДНР – 1	Н – все население	6165,0±116,9* ^{II,III,V,Ж}	4775,5±174,8	4975,0±42,3* ^B
	В – взрослое	4771,0±99,9* ^{II,III}	3913,5±105,3	3961,9±14,9
	Ж – женское взрослое	5085,9±84,3* ^{II,III}	4499,0±156,3	4527,4±55,7
	Д – дети (0-14 лет)	14436,3±255,2* ^{3,II,III,H,V,Ж,ПО}	9363,5±468,2* ^{H,V,Ж}	10985,4±127,0* ^{H,V,Ж,ПО}
	ПО – подростки (15-17 лет)	12231,5±189,2* ^{2,3,II,III,H,V,Ж}	8904,5±390,2* ^{H,V,Ж}	9634,6±265,5* ^{H,V,Ж}
Города – 2	Н – все население	6526,0±131,5* ^{II,III,V}	4797,9±184,3	4992,5±43,5* ^{**B}
	В – взрослое	5141,5±116,4* ^{**II,III}	3958,6±110,5	3995,8±20,7
	Ж – женское взрослое	5766,5±110,8* ^{1,II,III}	4543,6±164,8	4572,3±66,1
	Д – дети (0-14 лет)	14393,3±283,4* ^{3,II,III,H,V,Ж,ПО}	9533,8±476,8* ^{H,V,Ж}	10907,0±83,1* ^{H,V,Ж,ПО}
	ПО – подростки (15-17 лет)	11253,0±142,1* ^{3,II,H,V,Ж**III}	8775,6±404,9* ^{H,V,Ж}	9634,6±357,4* ^{H,V,Ж}

Продолжение таблицы 6.1

П

1	2	3	4	5
Р и г. Донецк – 3 М	Н – все население	7072,4±59,5* ^{1,II,III,B**2}	5440,2±183,6	5585,5±10,2* ^{1,2}
	В – взрослое	6064,3±41,0* ^{1,2,II,III}	4689,6±143,1* ^{1**2}	4622,9±9,2* ^{1,2}
	Ж – женское взрослое	6639,1±71,8* ^{1,2,II,III}	5209,8±144,3* ^{**1}	5206,0±28,2* ^{1,2}
	Д – дети (0-14 лет)	12568,7±233,3* ^{II,*H,B,Ж,ПО}	9199,8±496,0* ^{H,B,Ж}	11358,0±423,3* ^{H,B,Ж**II}
	ПО – подростки (15-17 лет)	9648,3±209,7* ^{H,B,Ж}	8692,0±476,7* ^{H,B,Ж}	9717,7±639,1* ^{H,B,Ж}

е

Примечание: различия достоверны – * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$.

Таблица 6.2

Распространенность болезней среди различных групп населения ДНР в 2010-2019 гг. (M±m,‰)

Территориальный признак	Группа населения	Довоенный период – I	Военный переходный период – II	Военный стабильный период – III
1	2	3	4	5
ДНР – 1	Н – все население	18164,2±55,2	17533,2±289,5	18058,2±116,0
	В – взрослое	17627,3±81,6	17812,8±182,5	18109,7±124,0
	Ж – женское взрослое	19687,4±180,8 ^{*Н,В}	21058,4±511,1 ^{*I,Н,В,Д}	21092,5±65,6 ^{*I,Н,В,Д}
	Д – дети (0-14 лет)	20603,9±227,5 ^{*II,III,Н,В**3,Ж}	15832,0±481,8	17054,5±84,9
	ПО – подростки (15-17 лет)	24025,6±251,7 ^{*2,3,II,III,Н,В,Ж,Д}	19515,0±438,0	21009,6±413,4 ^{*Н,В,Д}
Города – 2	Н – все население	19109,2±74,6 ^{*1,II**III}	17692,7±308,1	18225,2±133,4
	В – взрослое	18797,2±100,2 ^{*1**II}	18025,1±200,7	18267,0±127,2
	Ж – женское взрослое	22235,7±100,5 ^{*1,Н,В,Д}	21287,0±564,8 ^{*Н,В,Д}	21309,6±40,2 ^{*Н,В,Д}
	Д – дети	20510,2±276,5 ^{*II,III,Н,В}	15815,5±476,4	17106,4±16,8
	ПО – подростки (15-17 лет)	22119,6±172,6 ^{*3,II,Н,В,Д}	19269,4±428,3 ^{*Д}	21143,6±579,7 ^{**II*1,Н,В,Д}

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5
г. Донецк – 3	Н – все население	21482,1±187,6 ^{*1,2,II,III,Д,ПО}	18849,0±354,0 ^{**Д}	19398,9±191,7 ^{*1,2}
	В – взрослое	21891,8±262,2 ^{*1,2,II,III,Д,ПО}	19338,2±374,5 ^{**1,2,Д}	19302,4±91,7 ^{*1,2}
	Ж – женское взрослое	24525,6±417,2 ^{*1,2,II,III,Н,В,Д,ПО}	21692,9±611,6 ^{**Н,Д,ПО}	21562,2±121,1 ^{**1*Н,В,Д}
	Д – дети	19635,4±140,8 ^{*II}	16098,8±562,9	18990,5±643,3 ^{*1,2,II}
	ПО – подростки (15-17 лет)	19654,1±333,1	18066,9±564,5	22110,1±1195,2 ^{**II}

0,01; ** p < 0,05.

П р и
м е ч
а н и
е:
разли
чия
досто
верны
* p <

Для ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности было практически неизменным в III периоде: максимальные показатели отмечались у взрослого женского населения и подростков ($p < 0,01$), далее – у взрослого населения, всего населения и детей (см. табл.6.2). Аналогичное ранжирование наблюдалось во II периоде в ДНР и городах. Достоверно максимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста, причем у них же зафиксирован единственный случай, когда значимо ($p < 0,05 - 0,01$) наибольшее значение определялось в период активных боевых действий. Существенные отличия в ранговых местах возрастных групп установлено в I периоде: в ДНР максимальные показатели были у подростков и детей, в городах их опередили женщины, при этом в обоих случаях у подрастающего поколения довоенные уровни достоверно ($p < 0,01$) превышали таковые в военные периоды; в то же время по г. Донецку показатели подростков и детей были минимальными (при идентичном ранговом распределении в I-II периодах), а довоенные уровни были значимо ($p < 0,01$) больше у женщин, взрослых и всего населения. Ранговое место детей ДНР и городов с 3-го в I периоде упало до 5-го в последующие, а место подростков г. Донецка с 4-го в I-II периодах сменилось первым. Следует отметить достоверный ($p < 0,01$) рост уровней распространенности среди женщин ДНР в военные периоды, а также падение ($p < 0,05 - 0,01$) во II периоде показателей городских подростков и детей г. Донецка.

Во всех территориальных группах уровни распространенности среди всего населения, взрослого, в т.ч. женского, населения г. Донецка, как правило, достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали (максимально в довоенный период, минимально – в период активных боевых действий) таковые у населения городов и ДНР в целом. Аналогичная закономерность определялась для детей и подростков в III периоде, хотя в I периоде она была значимо противоположной.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что заболеваемость и распространенность болезней у взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а среди детского и подросткового

населения в течение I-II периодов – сельские районы.

Проведен сравнительный анализ показателей заболеваемости и распространенности *основных нозологий* среди населения ДНР в 2010-2020 гг.

Обращает на себя внимание значимое увеличение показателей большинства анализируемых групп в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 2-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. отмечалось достоверное снижение уровней данных патологий (только у пенсионеров показатели распространенности и заболеваемости болезнями органов дыхания были значимо больше во II периоде). По инфекционным и паразитарным болезням достоверный рост уровней распространенности составил: среди лиц пенсионного возраста – 45,3%, среди взрослого населения ДНР – 8,6%, городов – 8,5%, г. Донецка – 7,7%. Показатели заболеваемости выросли, соответственно, на 64,6%, 14,4%, 15,1% и 12,9%, несмотря на снижение уровней хронических вирусных гепатитов В и С. Для всего населения значимых различий не выявлено из-за снижения показателей распространенности и заболеваемости среди подростков на 24,8% и 25,1%. По болезням органов дыхания значимое увеличение уровней распространенности отмечено среди лиц пенсионного возраста – 6,9%, среди подросткового населения – 6,5%, среди взрослого населения ДНР – 7,0%, городов – 5,3%. Уровни заболеваемости достоверно выросли, соответственно, на 35,7%, 8,4%, 20,3% и 17,9%. Увеличение обоих показателей обусловлено ростом числа пневмоний: для взрослых – более, чем 3-кратным, для пенсионеров – более, чем 4-кратным.

В военные периоды показатели выросли по сравнению с довоенным по болезням системы кровообращения, органов пищеварения, болезням крови и кроветворных органов; только в отношении уровней распространенности – по новообразованиям, расстройствам психики, болезням эндокринной, костно-мышечной и мочеполовой систем. Учет злокачественных новообразований постоянно ведется с 2015 г.: по динамике могут быть выделены 2 периода – 2015-2017 гг. и 2018-2020 гг. В последние годы уровни распространенности

злокачественных новообразований достоверно ($p < 0,001$) снизились для всего населения и взрослых в 1,8 раза, заболеваемости – в 1,6 раза. В 2020 г. продолжилось снижение по большинству групп болезней.

Для оценки влияния загрязнения окружающей среды на уровни заболеваемости ИМ взрослого населения районов г. Донецка в качестве показателя загрязнения нами была выбрана концентрация ТМ в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом. Необходимо также оценить изменения заболеваемости ИМ в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

Необходимо отметить, что только 3 района (Б., В., Пр.) в городе находились вне зоны локального военного конфликта, остальные пострадали от боевых действий. Показатели заболеваемости ИМ (см. табл.1) во всех районах уменьшились в сравнении с довоенным уровнем: в оба военных периода значимо ($p < 0,01$) – в среднем по городу и в районе Ка., только в стабильный военный период ($p < 0,05$) – в районах В., Кир. и Л. Следует отметить, что динамика заболеваемости практически аналогична смертности от ИМ [87, 93]. На протяжении всех периодов максимальные показатели отмечались в самом «грязном» районе Б. (единственном – с превышением среднегородских), минимальные – в «чистом» районе В., причем разница по периодам составляла 108%, 158% и 161%, соответственно. С началом военного конфликта наименьшие уровни определялись в районах В. и Пр., не пострадавших от боевых действий (за исключением района Б.). В довоенный и военный переходный периоды показатели района Б. достоверно превышали таковые в 6-ти районах, в военный стабильный – в 7-ми районах.

В довоенный период наблюдалась сильная достоверная ($p < 0,05$) связь показателей заболеваемости ИМ с содержанием в почве свинца ($r=0,766$), кадмия ($r=0,710$) и его антагониста цинка ($r=0,722$), меди ($r=0,732$) и фосфора ($r=0,739$). Следует также отметить достоверные ($p < 0,01$) тау корреляции по свинцу (0,611) и меди (0,745). С началом боевых действий отмечаются максимальные коэффициенты корреляции Пирсона ($p < 0,01$) между заболеваемостью ИМ и

концентрацией в почве кадмия ($r=0,795$), цинка ($r=0,797$) и меди ($r=0,798$); сильная корреляция ($p < 0,05$) сохраняется в отношении свинца ($r=0,766$) и фосфора ($r=0,710$). Вероятно, неблагоприятное влияние токсичных свинца и кадмия на процесс сокращения сердечной мышцы усугубилось на фоне последствий стресс-индуцированных состояний. В последний анализируемый период определяется значимая связь со свинцом ($r=0,698$), кадмием ($r=0,726$), цинком ($r=0,741$) и медью ($r=0,728$).

Т.о., загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами – свинцом, кадмием, цинком, медью и фосфором – является важным фактором риска заболеваемости взрослого (в первую очередь, работающего) населения. Сильная достоверная связь была ранее [47] установлена между максимальной кратностью превышения концентрации кадмия в почве районов и процентом лиц с превышением допустимого содержания ТМ среди обследованных взрослых жителей каждого района ($R=0,956$, $p < 0,05$), что подтверждает данные ранее проведенных исследований об информативности биомаркеров. ИМ следует признать экологически зависимым заболеванием. Стресс-индуцированные состояния у населения вследствие продолжающихся боевых действий, усугубляют действие экологических факторов риска заболеваемости.

Представляет интерес поиск особенностей и закономерностей смертности всего населения ДНР. Необходимо также оценить изменения структуры и значимости причин смертности в условиях пандемии COVID-19.

Установлены 5 типов динамики показателей смертности по нозологиям: 1 – постоянное снижение уровней смертности и удельного веса причины (достоверно ($p < 0,01$) для инфекционных и паразитарных болезней, в т.ч. туберкулеза органов дыхания и болезней, обусловленных ВИЧ; тенденция для «прочих причин» – только в военные периоды);

2 – минимальные уровни смертности и удельный вес причины во II периоде активной фазы локального военного конфликта (достоверно ($p < 0,05$) для новообразований, в т.ч. злокачественных; достоверно ($p < 0,05$) для болезней органов пищеварения);

3 – максимальные уровни смертности и удельный вес причины во II военном переходном периоде (достоверно ($p < 0,05$) для травм, отравлений и некоторых других причин);

4 – максимальные уровни смертности и удельный вес причины в III военном стабильном периоде (достоверно ($p < 0,05$) для инсультов; тенденция для инфарктов миокарда – обусловлена более, чем 2-кратным ростом в 2017 г.);

5 – уровни смертности и удельный вес причины в довоенный период выше, чем в оба военных периода (тенденция для «всех причин», болезней системы кровообращения, болезней органов дыхания).

Обращает на себя внимание значимое увеличение анализируемых показателей в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 3-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания и органов пищеварения –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. в целом отмечалось достоверное снижение уровней смертности от данных патологий.

Если рост смертности от всех причин в 2020 г. составил 7,8%, то по инфекционным и паразитарным болезням уровень смертности увеличился в 2,7 раза, а удельный вес причины – в 2,5 раза. При этом следует отметить, что как по туберкулезу органов дыхания, так и по болезням, обусловленным ВИЧ, наблюдается тенденция к снижению обоих показателей.

По болезням органов дыхания уровень смертности увеличился в 1,4 раза, а удельный вес причины – в 1,2 раза, по болезням органов пищеварения уровень смертности увеличился в 1,2 раза, а удельный вес причины – в 1,1 раза.

МС является одним из важнейших показателей здоровья населения. Особую актуальность проблема *детской смертности* населения приобрела в экокризисных регионах. Для оценки влияния окружающей среды на уровни МС в г. Донецке в качестве показателя загрязнения нами была выбрана концентрация ТМ в почве. Уровни ТМ в почве определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов, что требует скорейшей реализации превентивного питания для беременных и кормящих женщин [77, 122, 123, 162, 169, 205]. Необходимо также оценить изменения МС в условиях продолжающегося локального военного

конфликта.

Сначала был выполнен сравнительный анализ показателей по всем районам и городу в целом. Межрайонных различий не было выявлено ни по одному показателю, что связано с выраженной вариабельностью уровней по годам. При этом следует отметить, что, например, в военный переходный период (с наибольшим разбросом данных) максимальный показатель МС в районе Ку. превышал минимальный (контрольный район В.) в 3,3 раза.

Для снижения вариабельности показателей и поиска значимых различий был выполнен сравнительный анализ показателей по группам районов и городу в целом:

группа 1 – контрольный («чистый») район В., не пострадавший от боевых действий;

группа 2 – загрязненные окраинные районы Б. и Пр., не пострадавшие от боевых действий;

группа 3 – загрязненные центральные районы Ка., Ки. и Л., пострадавшие от боевых действий;

группа 4 – загрязненные окраинные районы Кир., Ку. и П., оказавшиеся в зоне локального военного конфликта;

группа 5 – среднегородские показатели.

Общая тенденция динамики уровней МС осталась той же, что и по отдельным районам: с началом боевых действий отмечался рост по сравнению с довоенным уровнем, в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Исключение составили группа 1 (контрольный район В.) с уменьшением уровня и группа 2 (районы Б. и Пр.), у которой во II периоде сохранился довоенный показатель. В период активных боевых действий уровни МС в группе 4 (районы Кир., Ку. и П.) и группе 5 (среднегородской показатель) были достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в военный стабильный период.

Максимальные показатели определялись в группе 4 (все три периода) и группе 2 (первые два периода). Т.о., самые большие уровни МС отмечались в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, районах, оказавшихся в

зоне боевых действий.

Минимальные показатели (ниже среднегородских) наблюдались в группах 3 (центральные загрязненные районы) – все три периода, а также в группе 1 (первые два периода), в военный стабильный период – в группе 2. Т.о., самые низкие уровни МС отмечались, в первую очередь, в центральных районах города.

Были рассчитаны средние величины максимальной кратности превышения ПДК (фоновых показателей) концентрации ТМ в почвах анализируемых групп районов. В военный переходный период установлена сильная линейная корреляционная связь ($R=0,978$, $p < 0,03$) уровня МС с содержанием в почве мышьяка. Влияние мышьяка определили окраинные районы с многочисленными шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива. Очевидно, неблагоприятное влияние ТМ усугубилось на фоне последствий стресс-индуцированных состояний.

Т.о., загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и металлоидами является одним из индикаторов риска МС. Сильная достоверная связь ранее [47] была установлена между максимальной кратностью превышения концентрации свинца в почве районов и процентом лиц с превышением допустимого содержания ТМ среди обследованных детей каждого района ($R=0,973$, $p < 0,03$). Очевидно, ведущий фактор риска смертности – последствия стресс-индуцированных состояний среди беременных и кормящих женщин, вызванные продолжающимися боевыми действиями, на фоне загрязнения окружающей среды.

Система профилактических мероприятий, в т.ч. в период пандемии COVID-19, включающая 3 методических рекомендаций (приказ РЦ СЭН ГСЭС МЗ ДНР от 29.06.2020 г. №131) и 9 гигиенических рекомендаций (от 31.03.2020 г. №1676/02) внедрена в учреждениях здравоохранения МЗ ДНР и медицинских учебных заведениях.

ВЫВОДЫ

На основе комплексного гигиенического исследования влияния изменений окружающей среды Донбасса на здоровье жителей в период локального военного конфликта разработано новое решение научной задачи профилактики заболеваемости и смертности различных групп населения: расширена, углублена и дополнена научная картина актуальных проблем теоретической медицины и практического здравоохранения в области коммунальной гигиены. Проведен анализ показателей загрязнения окружающей среды и состояния здоровья населения в довоенном периоде (2010-2013 гг.) – I, военном переходном – периоде активных боевых действий (2014-2016 гг.) – II, военном стабильном (2017-2019 гг.) – III – в сопоставлении с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.). Установлены количественные и качественные характеристики загрязнения окружающей среды, закономерности формирования уровней показателей состояния здоровья и их динамики у взрослого, подросткового и детского населения. Дан прогноз и разработана система профилактики нарушений здоровья у населения экокризисного региона в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

1. Десятилетний гигиенический мониторинг свидетельствует о достоверном ($p < 0,05$) уменьшении концентраций ксенобиотиков в атмосферном воздухе в военный период, что обусловлено снижением валового объема выбросов вследствие уменьшения производственных мощностей и автомобильного трафика: так, содержание свинца и кадмия снизилось в 6,4 и 5,9 раз в загрязненном районе, в 2,8 и 2,4 раза – в условно чистом районе г. Донецка. Отмечена тенденция к дальнейшему уменьшению уровней загрязнения атмосферного воздуха.

2. В военный период наблюдалось ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов: по санитарно-химическим показателям – в водопроводной сети ($p < 0,05$), в коммунальных водопроводах ($p < 0,01$), в т.ч. из открытых водоемов ($p < 0,05$); по микробиологическим

показателям ($p < 0,05$), в т.ч. в сельских водопроводах ($p < 0,01$), а также по содержанию нитратов и коли-форм. Обоснован негативный прогноз последующей динамики качества воды при отсутствии дополнительной обработки.

3. В военный период, как правило, не наблюдалось значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Процессы самоочищения почвы нивелируются нарушениями в хранении и утилизации отходов, в т.ч. токсичных. Следует отметить улучшение санитарно-химических показателей почвы в зоне влияния транспортных магистралей ($p < 0,05$) при ухудшении гельминтологических показателей почвы детских площадок ($p < 0,05$). Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике».

4. Проведенный анализ позволяет утверждать, что заболеваемость и распространенность болезней у взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а среди детского и подросткового населения в течение I-II периодов – сельские районы. Для населения ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости было неизменным все три периода: максимальные показатели отмечались у детей ($14436,3 \pm 255,2\%$), далее – у подростков, всего населения, взрослого женского населения, взрослого населения. Достоверно минимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста ($4102,0 \pm 59,5\%$). Во всех случаях значимые ($p < 0,01$) отличия от прочих возрастных групп наблюдались у детей и подростков. По анализируемым территориальным группам во всех возрастных группах довоенные показатели заболеваемости достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышали таковые в военные периоды, причем наименьшие уровни, как правило, были характерны для II периода. Ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности было практически неизменным в III периоде: максимальные показатели отмечались у взрослого женского населения ($21092,5 \pm 65,6\%$) и подростков ($p < 0,01$), далее –

у взрослого населения, всего населения и детей. Достоверно максимальные уровни в ДНР определялись у лиц пенсионного возраста ($28793,5 \pm 310,2\%$).

5. Обращает на себя внимание значимое увеличение анализируемых показателей большинства возрастных групп в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период по 2-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. отмечалось достоверное снижение уровней данных патологий. По инфекционным и паразитарным болезням достоверный ($p < 0,05 - 0,01$) рост уровней распространенности составил: среди лиц пенсионного возраста – 45,3%, среди взрослого населения ДНР – 8,6%, городов – 8,5%, г. Донецка – 7,7%. Показатели заболеваемости выросли, соответственно, на 64,6%, 14,4%, 15,1% и 12,9%. По болезням органов дыхания значимое увеличение уровней распространенности отмечено среди лиц пенсионного возраста – 6,9%, среди подросткового населения – 6,5%, среди взрослого населения ДНР – 7,0%, городов – 5,3%. Уровни заболеваемости достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) выросли, соответственно, на 35,7%, 8,4%, 20,3% и 17,9%. Увеличение обоих показателей обусловлено ростом числа пневмоний: для взрослых – более, чем 3-кратным, для пенсионеров – более, чем 4-кратным. В последние годы уровни распространенности злокачественных новообразований достоверно ($p < 0,001$) снизились для всего населения и взрослых в 1,8 раза, заболеваемости – в 1,6 раза. В 2020 г. продолжилось снижение показателей по большинству групп болезней.

6. Показатели заболеваемости ИМ в г. Донецке в оба военных периода значимо ($p < 0,01$) уменьшились в сравнении с довоенным уровнем. На протяжении всех периодов максимальные показатели отмечались в самом загрязненном районе, минимальные – в условно чистом районе, причем разница по периодам составляла 108%, 158% и 161%, соответственно. В довоенный период наблюдалась сильная достоверная ($p < 0,05$) связь показателей заболеваемости ИМ с содержанием в почве свинца ($r=0,766$), кадмия ($r=0,710$) и его антагониста цинка ($r=0,722$), меди ($r=0,732$) и фосфора ($r=0,739$). Следует также отметить достоверные ($p < 0,01$) тау корреляции по свинцу (0,611) и меди

(0,745). С началом боевых действий отмечаются максимальные коэффициенты корреляции Пирсона ($p < 0,01$) между заболеваемостью ИМ и концентрацией в почве кадмия ($r=0,795$), цинка ($r=0,797$) и меди ($r=0,798$); сильная корреляция ($p < 0,05$) сохраняется в отношении свинца ($r=0,766$) и фосфора ($r=0,710$). В последний анализируемый период определяется значимая связь со свинцом ($r=0,698$), кадмием ($r=0,726$), цинком ($r=0,741$) и медью ($r=0,728$). Загрязнение окружающей среды ТМ является важным фактором риска заболеваемости взрослого (в первую очередь, работающего) населения, ИМ следует признать экологически зависимым заболеванием. Стресс-индуцированные состояния у населения вследствие продолжающихся боевых действий усугубляют действие экологических факторов риска заболеваемости.

7. Проведенный сравнительный анализ основных тенденций смертности населения ДНР в 2010-2020 гг. позволил установить 5 типов динамики рассматриваемых показателей и 3 основные причины роста смертности в период пандемии COVID-19. Значимое ($p < 0,05$) увеличение анализируемых показателей в 2020 г. в сравнении со средними величинами за III период произошло по 3-м группам болезней – инфекционным и паразитарным, а также органов дыхания и органов пищеварения –, хотя на протяжении 2010-2019 гг. в целом отмечалось достоверное снижение уровней смертности от данных патологий. Если рост смертности от всех причин в 2020 г. составил 7,8%, то по инфекционным и паразитарным болезням уровень смертности увеличился в 2,7 раза, а удельный вес причины – в 2,5 раза. При этом следует отметить, что как по туберкулезу органов дыхания, так и по болезням, обусловленным ВИЧ, наблюдается тенденция к снижению обоих показателей. По болезням органов дыхания уровень смертности увеличился в 1,4 раза, а удельный вес причины – в 1,2 раза, по болезням органов пищеварения уровень смертности увеличился в 1,2 раза, а удельный вес причины – в 1,1 раза.

8. Межрайонных различий в МС не было выявлено, что связано с выраженной вариабельностью уровней по годам. При этом в военный переходный период (с наибольшим разбросом данных) максимальный районный

показатель МС превышал минимальный (контрольный район) в 3,3 раза. Для снижения вариабельности показателей и поиска значимых различий был выполнен сравнительный анализ показателей по группам районов и городу в целом. Общая тенденция динамики уровней заключалась в росте с началом боевых действий по сравнению с довоенным уровнем, а в военный стабильный период наблюдалось снижение показателей. Самые большие уровни смертности ($p < 0,05 - 0,01$) отмечались в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, оказавшихся в зоне боевых действий; самые низкие наблюдались в центральных районах города. В военный переходный период установлена сильная линейная корреляционная связь ($r=0.978$, $p < 0,03$) уровня МС с содержанием в почве мышьяка. Влияние мышьяка и таллия определили окраинные районы с многочисленными шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива. Загрязнение окружающей среды ТМ и металлоидами следует признать одним из индикаторов риска младенческой смертности. Очевидно, ведущий фактор риска смертности – последствия стресс-индуцированных состояний (в первую очередь, среди беременных и кормящих женщин), вызванные продолжающимися боевыми действиями, на фоне загрязнения окружающей среды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В соответствии с положениями закона ДНР «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения» (2015):

1.1. Обеспечить дополнительную обработку водопроводной воды, соблюдение производителями бутилированной (фасованной) воды всех нормируемых показателей качества.

1.2. Обеспечить скорейшую реализацию «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике». Рекомендовать Республиканскому центру санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР организовать определение содержания тяжелых металлов в почве и биосубстратах населения республики.

2. Разработать автоматизированную систему мониторинга состояния здоровья населения ДНР.

3. Внедрить материалы диссертации в учебный процесс кафедр гигиены и экологии, гигиены ФИПО, общественного здоровья, здравоохранения, экономики здравоохранения.

4. Рекомендовать лицам, проживающим в экокризисном регионе, превентивное питание, в частности, индивидуальную пектинопрофилактику, что позволит превратить алиментарные факторы риска (некачественный рацион, экологически «грязные» продукты) в факторы оздоровления (детоксикация тяжелых металлов, повышение резистентности организма к последствиям стресс-индуцированных состояний из-за боевых действий, эпидемических вспышек и др.).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдурахманов, Г. М. Экологические особенности содержания микроэлементов в организме животных и человека [Текст] / Г. М. Абдурахманов, И. В. Зайцев. – М. : Наука, 2004. – 280 с.
2. Агаджанян, Н. А. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека [Текст] / Н. А. Агаджанян, А. В. Скальный. – М. : КМК, 2-е изд., 2001. – 83 с.
3. Агарков, В.И. Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области [Текст] / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.П. Грищенко. – Донецк: ДонГМУ, 2001. – 140 с.
4. Алексеенко, В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов : монография [Текст] / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. – Ростов н/Д : Изд-во Южного федерального университета, 2013. – 380 с.
5. Амосова, Е. Н. Кардиомиопатии [Текст] / Е. Н. Амосова. – Киев : Книга плюс, – 1999. – 181 с.
6. Анализ заболеваемости системы кровообращения у детей Белгородской области за период с 2013 по 2015 годы / Т. А. Романова [и др.] // Актуальные вопросы теоретической и практической медицины: сборник научных трудов. – Белгород, 2016. – С. 203 – 207.
7. Анализ состояния окружающей среды техногенного региона и ее опасности для здоровья населения [Текст] / С. В. Грищенко [и др.] // Профілактична медицина. – 2014. – Т. XIX, № 1. – С. 107 – 111.
8. Антонова, И.В. Роль экзогенных факторов в формировании врожденных пороков развития [Текст] / И.В. Антонова, Е.В. Богачева, Ю.Ю. Китаева // Экология человека. – 2010. – №6. – С. 30-35.
9. Ахметзянова, Э. Х. Роль свинца в формировании артериальной гипертензии (обзор литературы) [Текст] / Э. Х. Ахметзянова, А. Б. Бакиров // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 5. – С. 17 – 22.
10. Бабенко, Г. А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение [Текст] / Г. А. Бабенко // Микроэлементозы в медицине. – 2001. – № 2 (1). – С. 2 – 5.
11. Бакалова, А.Д. Закономерности распространенности болезней органов пищеварения у взрослого населения в условиях локального военного конфликта [Текст] / А.Д. Бакалова, Д.О. Ластков // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2021. – Т.25, №2. – С. 215-216.
12. Балюк, А. Принципы экологического нормирования допустимой антропогенной нагрузки на почвенный покров Украины [Текст] / А. Балюк // Почвоведение. – 2008. – № 12. – С. 1501 – 1509.

13. Барабан, Ю. А. Функциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем в связи с содержанием мышьяка в организме подростков 13-14 лет [Текст] / Ю. А. Барабан // Таврический медико-биологический вестник. – 2010. – Т. 13, № 3 (51). – С. 19 – 22.
14. Башкірова, Л. Біологічна роль деяких есенційних макро- та мікроелементів (огляд) [Текст] / Л. Башкірова // Ліки України. – 2004. – № 10. – С. 59 – 65.
15. Биологическая роль макро- и микроэлементов в организме человека [Текст] / Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Е.И.Евтушенко [и др.] // Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы: монография / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.]; под редакцией С.Т. Кохана, Г.А. Игнатенко, А.В. Дубовой; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2021. – С.9-46.
16. Білецька, Е.М. Транслокація мікроелементів у системі «Мати-плацента-плід» у щурів при фізіологічній вагітності та за умови впливу свинцю [Текст] / Е.М. Білецька, Н.М. Онул // Медичні перспективи. – 2014. – № 3. – С. 4-9.
17. Бут, Г. Микроэлементы и их роль в обеспечении иммунного ответа [Текст] / Г. Бут // Новости медицины и фармации. – 2008. – № 4 (235). – С. 13.
18. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения [Текст] / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1987. – 339 с.
19. Вильмс, Е. А. Микроэлементозы у детского населения мегаполиса: эпидемиологическая характеристика и возможности профилактики [Текст] / Е. А. Вильмс, Д. В. Турчанинов, М. С. Турчанинова // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2011. – Т. 90, № 1. – С. 96 – 101.
20. Влияние выбросов горящего породного отвала на содержание металлов в почвах и растениях [Текст] / А. Б. Ермаченко [и др.] // Гигиена населенных пунктов. – 2010. – Вып. 55. – С. 115 – 117.
21. Вода, санитария и гигиена. Болезни и риски [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – [URL:https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/ru/](https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/ru/)
22. Вода [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – [URL:https://www.who.int/topics/water/ru/](https://www.who.int/topics/water/ru/)
23. Войнар, А. О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека [Текст] / А. О. Войнар. – М. : Наука, 1965. – 544 с.
24. Воронцов, И.М. Питание беременной женщины – главный фактор обеспечения оптимального развития и здоровья ребенка на последующие периоды жизни [Текст] / И.М. Воронцов // Материалы 2-го Российского форума «Мать и дитя». – М., 2000. – С. 30–31.

25. Воронцов, И.М. Естественное вскармливание детей, его значение и поддержка [Текст] / И.М. Воронцов, Е.М. Фатеева – СПб., 1998. –272 с.
26. Гигиена экологической среды Донбасса [Текст] / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.Я. Уманский [и др.] – Донецк: ДонГМУ, 2004. – 172 с.
27. Гигиеническая оценка водоснабжения старопромышленных городов Донбасса и контроль качества питьевой воды по органическим веществам [Текст] / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков, О.В. Партас, К.В. Зинченко // IV Міжнародний Водний форум «Аква – Україна 2006»: Матеріали науково-практичної конференції 19-21 вересня 2006р. – К., 2006. – С. 315 – 317.
28. Гигиенические аспекты содержания соединений тяжелых металлов в почве и воде: состояние проблемы, перспективы дальнейших исследований (обзор) [Текст] / Ю.Н. Талакин, Л.А. Сергеева, С.Ф. Давыдова, А.И. Пидоренко // Довкілля та здоров'я. – 2007. – №3(42). – С. 13-19.
29. Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком: ГСанПиН 2.2.4-171-10. – Киев: Официальный вестник Украины, 2010. – 38 с.
30. Глобальное руководство в интересах питания и роль ПКП ООН // <https://www.unscn.org/uploads/web/news/document/GovernPaper-RU-7June2017.pdf>
31. Глушкова, Е. М. Определение некоторых тяжёлых металлов в волосах жителей Донецкого региона методом атомно-абсорбционной спектроскопии [Текст] / Е. М. Глушкова, А. Г. Матвиенко // Достижения в области аналитической, судебно-медицинской, клинической токсикологии и наркологии : сборник научных статей Всеукраинской научно-практ. конф. с международным участием. – Запорожье : ЗГМУ, 2007. – Вып. XX. – С. 268 – 271.
32. Голдбек, Н. Питание во время беременности [Текст] / Н. Голдбек; пер.с англ. А. Тихомировой. – М.: Крон-Пресс, 1998. – 30 с.
33. Горбачев, А. Л. Основы биоэлементологии [Текст] / А. Л. Горбачев, Е. А. Луговая, А. П. Бульбан. – Магадан : Изд-во СВГУ, 2007. – 73 с.
34. Госман, Д.А. Влияние уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на заболеваемость населения города Донецка туберкулезом [Текст] / Д.А. Госман // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2018. – Т.22, №2. – С. 27-29.
35. Госман, Д.А. Загрязнение почвы г.Донецка тяжелыми металлами и заболеваемость туберкулезом в угольной промышленности ДНР [Текст] / Д.А. Госман // Сборник тезисов. Материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «СЫСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ-2020», 19-20 ноября 2020 г. – Москва: ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 2020. – С.85-89.

36. Госман, Д.А. Влияние уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на частоту и структуру заболеваемости населения туберкулезом [Текст] / Д.А. Госман // Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы III Международной научной конференции. – Том 2: Химико-биологические науки / под общ. ред. проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2018. – С.309-311.
37. Государственные санитарные нормы и правила содержания территории населенных мест. ГСанПиН от 17.03.2011 №145
38. Грабеклис, А. Р. Половые, возрастные и эколого-географические различия в элементном составе волос у детей 7–14 лет, проживающих в различных регионах России [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 14. 00. 46. / А. Р. Грабеклис. – Оренбургский гос. университет. – СПб, 2009. – 25 с.
39. Гресь, Н. А. Биоэлементный статус населения Беларуси: экологические, физиологические и патологические аспекты [Текст] / Н. А. Гресь, А. В. Скальный. – Минск : Харвест, 2011. – 352 с.
40. Гуркин, Ю.А. Основы ювенильного акушерства [Текст] / Ю.А. Гуркин, Л.А. Сислопаров, Е.А. Островская. – СПб.: Фолиант, 2001. –352 с.
41. Дейнека, С. Е. Экспериментальные данные о влиянии стеаратов свинца, бария, серебра, цинка и кальция на сердечно-сосудистую систему [Текст] / С. Е. Дейнека, Н. Г. Проданчук, В. Л. Кислюк // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1991. – № 9. – С. 41 – 42.
42. Действие некоторых соединений бария, бора, кадмия и таллия на репродуктивную функцию [Текст] / О. Я. Попова [и др.] // Физиология и гигиена труда в научно-техническом прогрессе : сборник научных трудов I Московского мед. института им. И. М. Сеченова, 1977. – С. 46 – 50.
43. Деревоедов, А. А. Гигиеническая характеристика условий труда и особенности состояния сердечно-сосудистой системы рабочих основных профессий медно-никелевого производства [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.07 / А. А. Деревоедов ; Санкт-Петербургская гос. педиатрическая медицинская академия. – Санкт-Петербург, 2001. – 18 с.
44. Диагностика состояния человеческого организма по результатам анализа волос на лазерном анализаторе элементного состава LEA-S500 [Текст] / В. Д. Копачевский [и др.] // Поликлиника. – 2015. – № 6 (1). – С. 91 – 92.
45. Дубовая, А.В. Влияние химических элементов на биоэлектрические процессы в сердечной мышце и возникновение аритмии [Текст] / А.В. Дубовая, Г.Э. Сухарева // Практическая медицина. – 2017. – № 2 (103). – С. 34 – 39.
46. Дубовая, А.В. Особенности биоэлементного статуса и витаминной обеспеченности детей с нарушениями ритма сердца [Текст] / А.В. Дубовая, Г.Э. Сухарева. – Донецк, 2018. – 229 с.

47. Евтушенко, Е.И. Биомаркеры как индикаторы влияния загрязнения окружающей среды на распространенность расстройств психического здоровья у населения [Текст] / Е.И. Евтушенко // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Т.30, №2. – С. 156-160.
48. Евтушенко, Е.И. Особенности и закономерности распространенности расстройств психического здоровья у подростков Донецкого региона в условиях последствий стресс-индуцированных состояний [Текст] / Е.И. Евтушенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2020. – Т.29, №4. – С. 354-359.
49. Евтушенко, Е.И. Особенности и закономерности распространенности расстройств психики и поведения у детей Донецкого региона в условиях локального военного конфликта [Текст] / Е.И. Евтушенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Т.30, №1. – С. 37-42.
50. Евтушенко, Е.И. Прогноз распространенности расстройств психического здоровья населения экокризисного региона в современных условиях [Текст] / Е.И. Евтушенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Приложение. –С. 16-17.
51. Еремейшвили, А. В. Некоторые особенности содержания микроэлементов в волосах дошкольников Ярославской области [Текст] / А. В. Еремейшвили, М. В. Степанова // Экология человека. – 2011. – № 1. – С. 55 – 58.
52. Загорский, С. Э. Элементный состав волос детей в возрасте 12–18 лет, проживающих в промышленно развитом мегаполисе (г. Минск) [Текст] / С. Э. Загорский, Е. А. Синевич, С. Б. Мельнов // Здоровье для всех : материалы IV Международной научно-практической конференции, УО “Полесский государственный университет”, ч. 3. – Пинск : ПолесГУ, 2012. – С. 232 – 235
53. Зайнуллин, В. Г. Особенности накопления химических элементов в волосах детского населения республики Коми [Текст] / В. Г. Зайнуллин, И. С. Боднарь, Б. М. Кондратёнок // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2014. – Выпуск 2 (18). – С. 24 – 31.
54. Зайнуллин, В. Г. Экологически обусловленная заболеваемость детского населения Республики Коми [Текст] / В. Г. Зайнуллин, И. С. Боднарь // Теоретическая и прикладная экология. – 2012. – № 2. – С. 128 – 134.
55. Закон Донецкой Народной Республики «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» №40-ІНС от 30.04.2015 г.
56. Залавина, С. В. Лимфоидные органы и миокард в системе мать-плод при вибрации, воздействии кадмием и в условиях коррекции [Текст] : автореф. дис. ... доктора мед. наук : 03.00. 25 / С. В. Залавина; ГОУ ВПО

- «Новосибирский государственный медицинский университет Росздрава». – Новосибирск, 2009. – 42 с.
57. Залата, О. А. Элементный профиль волос детей 13-14 лет – жителей регионов Украины с различной антропогенной нагрузкой [Текст] / О. А. Залата, Е. В. Евстафьева, А. Е. Слюсаренко // Перинатология и педиатрия – 2011. – №3. – С. 57 – 61.
 58. Захарченко, М. П. Методология экологии и гигиены на современном этапе [Текст] / М.П. Захарченко, В.М. Захарченко, М.М. Захарченко // Проблемы здоровья и экологии. – 2007. – №3. – С. 140-146.
 59. Зенин, В. В. Тяжёлый металл: возможен ли всеобщий отказ от свинца? [Текст] / В. В. Зенин // Экология и жизнь. – 2009. – № 7/8. – С. 109 – 113.
 60. Зербино, Д. Д. Свинец – этиологический фактор поражения сосудов: основные доказательства [Текст] / Д. Д. Зербино // Мистецтво лікування. – 2009. – № 8 (64). – С. 12 – 14.
 61. Зербино, Д. Д. Хроническое влияние на сосудистую систему: проблема экологической патологии [Текст] / Д. Д. Зербино // Архив патологии. – 1990. – Т. 53, № 7. – С. 70 – 73.
 62. Значения кадмия, калия и кальция для функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов [Текст] / О. А. Решетняк [и др.] // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, серия «Биология, химия». – 2010. – Т. 23, № 3. – С. 129 – 135.
 63. Изменения морфологического состояния сердца крыс в условиях хронической интоксикации ацетатом свинца [Текст] / О. С. Шубина [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 7. – С. 230 – 232.
 64. Иммунофармакология микроэлементов [Текст] / А. В. Кудрин [и др.]. – М.: КМК, 2000. – 537 с.
 65. Информационный бюллетень: Питьевая вода [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – [URL:https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/drinking-water](https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/drinking-water)
 66. Источники централизованного питьевого водоснабжения. Гигиенические и экологические требования к качеству воды и правила отбора: ДСТУ 4808. – Киев: Официальный вестник Украины, 2007. – 36 с.
 67. Клинико-функциональное состояние беременных с недостаточным питанием [Текст] / А.Ф. Низамова [и др.] // Медицинский альманах. – 2008. – № 4. – С. 66-68.
 68. Коваль, О. П. Вроджені вади серця та магістральних судин у дітей: вміст токсичних металів та металоїдів в тканинах кардіоваскулярної системи [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14. 01. 10 / О. П. Коваль ; Ін-т педіатрії,

- акушерства і гінекології НАМН України, Донецький нац. мед. ун-т ім. М. Горького. – Київ, 2015. – 19 с.
69. Ковтун, О. П. Клинико-гематологические отклонения в состоянии здоровья детей, обусловленные воздействием свинца [Текст] / О. П. Ковтун, И. А. Плотникова, Л. А. Анохина // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 2. – С. 29 – 35.
 70. Коммунальная гигиена и экология человека / Под ред. С.И.Гаркавого, Д.О.Ласткова. – Одесса: Пресс-курьер, 2012. – 240 с.
 71. Комплексная оценка содержания свинца в объектах окружающей среды Донецкого региона [Текст] / Н. Ф. Иваницкая [и др.] // Медико-социальные проблемы семьи. – 2013. – Т. 18, № 2. – С. 133 – 137.
 72. Корниенко, В. О. Экологическая оценка загрязнения питьевой воды, воздуха и почв города Донецка тяжелыми металлами [Текст] / В. О. Корниенко // Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы современности : материалы I Международной научной конференции. – Донецк, 2016. – Т. 1. – С. 261 – 264.
 73. Короленко, Т. К. Особливості кардіотоксичної дії важких металів – свинцю, ртуті і марганцю – з урахуванням вікових реакцій організму [Текст] / Т. К. Короленко // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2010. – № 4. – С. 131 – 138.
 74. Курляндский, Б. А. Общая токсикология [Текст] / Б. А. Курляндский – М. : Медицина, 2002. – 608 с.
 75. Куценко, С.А. Основы токсикологии [Текст] / С.А. Куценко – СПб: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2002. – 395 с.
 76. Лабораторная диагностика синдрома эндогенной интоксикации [Текст] : методические рекомендации / В. М. Аксенова [и др.]. – Пермь, 2012. – 35 с.
 77. Ластков, Д.О. Актуальные вопросы питания беременных индустриального региона (аналитический обзор) [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2020. – №2(18).- С.34-46.
 78. Ластков, Д.О. Биологическая ценность питьевой воды: характеристика и оценка [Текст] / Д.О. Ластков, О.В. Соколова // Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы III Международной научной конференции (Донецк, 25 октября 2018 г.). – Том 2: Химико-биологические науки / под общ. ред. проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2018. – С.328-330.
 79. Ластков, Д.О. Влияние тяжелых металлов на здоровье школьников [Текст] / Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Ю.В. Науменко // Экология. Здоровье. Спорт: сб.

науч. статей Международной науч.- практ. конф. / Забайкал. гос. ун-т – Чита, 2019. – С.106-113.

80. Ластков, Д.О. Водоснабжение промышленных городов Донбасса и пути повышения качества питьевой воды [Текст] / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков // Экологическая ситуация в Донбассе: проблемы безопасности и рекультивации поврежденных территорий для их экономического возрождения : Доклады Международной науч.-практ. конференции. 12-13 февраля 2016 г. – Москва, Донецк: Изд-во МНЭПУ, 2016. –С. 355-361.
81. Ластков, Д.О. Загрязнение тяжелыми металлами и патология органа зрения: оценка риска и профилактика [Текст] / Д.О. Ластков, В.В. Попович // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы IV Международной научной конференции (Донецк, 31 октября 2019 г.). – Том 2: Химико-биологические науки / под общ. ред. проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2019. – С.387-389.
82. Ластков, Д.О. Загрязнения тяжелыми металлами объектов окружающей среды Донбасса и профилактика их неблагоприятного воздействия [Текст] / Д.О. Ластков, А.Ю. Коханый // Проблемы и перспективы развития науки в Донецкой Народной Республике: материалы Круглого стола (Донецк, 13 октября 2017 г.) / МОН ДНР, ГУ «Донецкий научный центр». – Донецк: ДНЦ, 2017. – С. 91-94.
83. Ластков, Д.О. Комплексная оценка водоснабжения промышленных регионов и пути повышения качества питьевой воды [Текст] / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков // Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека: Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России 15-16 декабря 2016 г. – Т. 2. – М., 2016. – С.7-11.
84. Ластков, Д.О. Методологические аспекты оптимизации окружающей среды старопромышленных регионов [Текст] / Д.О. Ластков, А.И. Клименко, Т.В. Михайлова // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2017. – Т.21, №2. –С. 177.
85. Ластков, Д.О. Особенности и закономерности сердечно-сосудистой патологии у населения Донбасса в современных условиях [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева, А.А. Болотов // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2020. – Т.29, №4. – С. 360-368.
86. Ластков, Д.О. Особенности распространенности болезней системы кровообращения у детей экокризисного региона [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 218-219.

87. Ластков, Д.О. Особенности смертности населения Донбасса в современных условиях [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева // Университетская клиника. – 2021. – №1(38). – С. 5-10.
88. Ластков, Д.О. Оценка влияния питьевой воды на здоровье: гигиеническое ранжирование городов и анкетирование населения [Текст] / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков, К.В. Зинченко // Вода і водоочисні технології. – 2007. – №4. – С. 14-19.
89. Ластков, Д.О. Оценка загрязнения почвы тяжелыми металлами на заболеваемость туберкулезом работников угольной промышленности [Текст] / Д.О. Ластков, Д.А. Госман, Т.С. Извекова // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2020. – Приложение. –С. 110.
90. Ластков, Д.О. Психическое здоровье населения экокризисного региона в условиях последствий стресс-индуцированных состояний [Текст] / Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Е.И. Евтушенко // Сборник тезисов. Материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «СЫСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ-2020», 19-20 ноября 2020 г. – Москва: ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 2020. – С.205-210.
91. Ластков, Д.О. Современный метод оценки качества питьевой воды [Текст] / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2017. – Т.21, №2. –С.112-115.
92. Ластков, Д.О. Состояние здоровья: экологические аспекты [Текст] / Д.О. Ластков, А.В. Дубовая // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2020. –№1 (17).- С.46-59.
93. Ластков, Д.О. Экологические и психо-социальные аспекты смертности населения в условиях локального военного конфликта [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева // Health, Medicine and Bioethics in Contemporary Society: Inter and Multidisciplinary Studies 3rd edition: Materialele Conferintei Stiintifice Internationale 06-07 noiembrie 2020.– Republic of Moldova, Chisinau: Centrul Editorial-Poligrafic Print Caro, 2020.– P. 332-337.
94. Ластков, Д.О. Экотоксикологические аспекты оценки биологической ценности питьевой воды [Текст] / Д.О. Ластков // Актуальные проблемы транспортной медицины: окружающая среда; профессиональное здоровье; патология. – 2011. – № 2 (24).- С. 32-39.
95. Луговая, Е. А. Содержание биоэлементов в волосах детей дошкольного возраста г. Магадана [Текст] / Е. А. Луговая, Е. М. Атласова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 – 4. – С. 811 – 815.
96. Луканин, В. Н. Влияние токсических выбросов на окружающую среду [Текст] / В. Н. Луканин. – М. : Высшая школа, 2000. – 672 с.

97. Медико-экологические аспекты здоровья [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.] // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2021. – №2(22).- С.18-38.
98. Медико-экологические аспекты здоровья человека [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.] // Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы: монография / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.]; под редакцией С.Т. Кохана, Г.А. Игнатенко, А.В. Дубовой; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2021. – С.47-60.
99. Медицинская токсикология : национальное руководство [Текст] / Под ред. Е. А. Лужникова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 928 с.
100. Метаболические процессы в организме при воздействии химических загрязнителей [Текст] / А. И. Савлуков [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. – 2010. – № 7. – С. 33 – 39.
101. Метаболический синдром как микроэлементоз при ишемической болезни сердца [Текст] / Т. В. Анисеева [и др.] // Внутренняя медицина. – 2009. – № 3 (15). – С. 88 – 92.
102. Методические указания по оценке степени загрязнения почвы химическими веществами. – №4266-87 от 13.03.1987 г.
103. Микронутриенты в питании здорового и больного человека [Текст] / В.А. Тутельян [и др.] – М.: Колос, 2002. – 424 с.
104. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология [Текст] / А. П. Авцын [и др.] – М. : Медицина, 1991. – 496 с.
105. Митрофанов В.А. Особенности распространенности болезней кожи у подростков Донбасса в современных условиях [Текст] / В.А. Митрофанов, Д.О. Ластков // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 219-220.
106. Митциев, А. К. Влияние ацизола на гемодинамические и почечные проявления экспериментальной свинцовой интоксикации [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01 10 / А. К. Митциев ; Северо-Осетинская гос. медицинская академия. – М., 2007. – 19 с.
107. Мониторинг тяжелых металлов в биосфере и организме человека в системе государственного управления качеством окружающей среды [Текст] / И.И. Грищенко, М.Г. Степанова, И.М. Нагорный [и др.] – Донецк: Вебер, 2007. – 138 с.
108. Не оставляя никого в стороне. Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2019. [Электронный ресурс] // Всемирная

организация

здравоохранения.

–

[URL:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367303_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367303_rus)

109. Новиков, С.М. Актуальные вопросы методологии и развития доказательной оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ [Текст] / С.М. Новиков, М.В. Фокин, Т.Н. Унгуряну // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, №8. – С. 711-716.
110. Нормы радиационной безопасности НРБ –99/2009. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523 – 09. – 72 с.
111. Оберлис, Д. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных [Текст] / Д. Оберлис, Б. Харланд, А. Скальный. – Санкт-Петербург, 2008. – 544 с.
112. Обмен макро- и микроэлементов у новорожденных детей в Донецком регионе [Текст] / В. К. Чайка [и др.] // Медико-социальные проблемы семьи. – 2006. – Т. 11, № 3. – С. 68 – 77.
113. Определение тяжёлых металлов в волосах человека методами дифференциальной импульсной полярографии и рентгеновской флуоресцентной спектроскопии [Текст] / Дж. И. Джапаридзе [и др.] // Укр. журнал з проблем медицини і праці. – 2008. – № 2. – С. 58 – 63.
114. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве : Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06. М., 2006.
115. Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat [Текст] / Ю. Е. Лях [и др.] – Донецк : Папакица Е. К., 2006. – 214 с.
116. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к физической нагрузке в зависимости от уровня содержания кадмия, калия и кальция в организме [Текст] / О. А. Решетняк [и др.] // Ученые записки ТНУ, Серия «Биология, Химия». – 2011. – Т. 24 (63), № 4. – С. 211 – 217.
117. Оценка, прогноз и управление рисками воздействия тяжелых металлов на здоровье населения [Текст] / Д.О. Ластков, Д.А. Госман, О.В. Гапонова [и др.] // Материалы III Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды 13-14 декабря 2018г. «Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения». – М., 2018. – С.202-205.
118. Перцев, Н.М. Лекарственная терапия беременных женщин, кормящих матерей и детей: метод. рекомендации [Текст] / Н.М. Перцев. – Киев, 1999. –37 с.
119. Петухов, В. И. Об оправданности экстраполяции данных элементного анализа волос человека на весь организм [Текст] / В. И. Петухов, А. Н. Щуков //

- Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 6 (181). – С. 165 – 171.
120. Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Донецкой области за 2005-2014 г.г. [Текст] : статистические материалы / Облстат. – Донецк, 2015. – 259 с.
 121. Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Донецкой Народной Республики за 2016-2017 гг. [Текст] : статистические материалы / Главстат. – Донецк, 2018. – 273 с.
 122. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье населения Донбасса [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, Т. А. Выхованец [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Приложение. – С. 5-6.
 123. Превентивное питание как метод профилактики неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье населения [Текст] / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 216-217.
 124. Прогноз распространенности, заболеваемости и смертности от соматической патологии населения экокризисного региона в современных условиях [Текст] / Д.О. Ластков, М.И. Ежелева, В.В. Остренко [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2021. – Приложение. –С. 15-16.
 125. Производственная деятельность градообразующих предприятий и смертность в трудоспособном возрасте [Текст] / Н. Ф. Измеров [и др.] // Здоровье населения и среда обитания : информационный бюллетень. – 2011. – № 10 (223). – С. 12 – 15.
 126. Рахманин, Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения окружающей среды [Текст] / Ю.А. Рахманин // Гигиена и санитария. – 2016. – №8. – С. 701-707.
 127. Ревич, Б. А. Биомониторинг токсичных веществ в организме человека [Текст] / Б. А. Ревич // Гигиена и санитария. – 2004. – № 6. – С. 26 – 30.
 128. Ревич, Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязнения производственной и окружающей среды [Текст] / Б.А. Ревич // Гигиена и санитария. – 1990. – № 3. – С. 55-59.
 129. Репина, М.А. Беременность у жительниц СПб: проблемы здоровья и питания [Текст] / М.А. Репина, М.М. Сафронова, С.В. Павлова // Третий международный симпозиум «Питание женщины во время беременности, лактации и отлучения ребенка от груди». – СПб, 1994. – С. 32–38.
 130. Решетник, Л.А. Микроэлементозы у детей [Текст] / Л.А. Решетник, А.В. Скальный, А.Я. Поляков. – М.: НИИ гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана, 2000. – 72 с.

131. Решетняк, О. А. Корреляционные связи между содержанием кадмия, калия и кальция в организме и показателями сердечно-сосудистой системы спортсменов [Текст] / О. А. Решетняк // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2013. – № 10. – С. 68 – 72.
132. Роль факторов окружающей среды промышленного города в формировании сердечно-сосудистой патологии у детей [Текст] / С. Е. Лебедькова [и др.] // Гигиена и санитария. – 1998. – № 6. – С. 33 – 35.
133. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 144 с.
134. Савельева, Л.Ф. Влияние загрязненного атмосферного воздуха на репродуктивную функцию женщин и врожденные пороки развития [Текст] / Л.Ф.Савельева. – Гигиена и санитария. – 1991. - № 4. – С. 4-5.
135. Скальный, А. В. Биоэлементы в медицине [Текст] / А. В. Скальный, И. О. Рудаков. – М., 2004. – 271 с.
136. Скальный, А. В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение) [Текст] : Практическое руководство для врачей и студентов медицинских вузов / А. В. Скальный. – 2-е изд. – М. : изд-во КМК, 2001. – 96 с.
137. Скальный, А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП–АЭС (АНО Центр биотической медицины) [Текст] / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4. – С. 55 – 56.
138. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека [Текст] / А.В. Скальный. – М., 2004. – 215 с.
139. Скальный, А.В. Эколого-физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в восстановительной медицине [Текст] / А.В. Скальный, А.Т. Быков. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 198 с.
140. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья [Текст] / А.Ю. Попова, В.Б. Гурвич, С.В. Кузьмин и др. // Гигиена и санитария. – 2017. – №12(96). – С. 1125-1134.
141. Современные закономерности возникновения и распространения болезней среди подростков в условиях Донбасса [Текст] / В. И. Агарков [и др.] // Украина. Здоровье нации. – 2009. – № 1. – 2 (9-10). – С. 112 – 119.
142. Современные закономерности формирования болезней системы кровообращения среди городского взрослого населения в условиях промышленного Донбасса с полиэкстремальной средой обитания [Текст] / В. И. Агарков [и др.] // Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы

- современности : материалы I Международной научной конференции. – Донецк, 2016. – Т. 1. – С. 12 – 14.
143. Современные особенности химического состава почв населенных мест Донецкой Народной Республики [Текст] / С.В. Грищенко, И.И. Грищенко, И.С. Федосеева [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Т.24, № 4. – С.405 – 412.
144. Содержание некоторых химических элементов в организме беременных женщин [Текст] / Я.А. Лещенко [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2004. – № 2. – С. 194-202.
145. Содержание химических элементов (кальций, стронций, свинец) в волосах детей 12-13 лет из разных регионов Украины [Текст] / О. А. Залата [и др.] // Здоровье ребенка. – 2010. – № 4 (25). – С. 58 – 62.
146. Соколова, О.В. Гигиеническая оценка и пути повышения качества воды в современных условиях Донбасса [Текст] / О.В. Соколова, Д.О. Ластков // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2021. – Т.25, №2. – С. 220.
147. Состояние минерального обмена и коррекция микроэлементозов у детей дошкольного возраста в крупном промышленном центре Западной Сибири [Текст] / Е. А. Вильмс [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2010. – Т. 89, № 1. – С. 81 – 86.
148. Способ оценки микроэлементного статуса жителей региона: патент RU 2369334 C1 / Гузеев О.А. – Опубл.10.10.2009 Бюл.№28.
149. Структура эколого-гигиенического мониторинга и оценка состояния окружающей среды Донецкой области [Текст] / И.Н. Дудник, Д.О. Ластков, В.Я. Уманский [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. –2008. – Т.12, №2. – С. 3-14.
150. Структурно-функціональні зміни серцево-судинної системи за умов свинцевої інтоксикації [Текст] / Г. В. Довгаль, І. В. Шевченко // Вестник проблем биологии и медицины. – 2014. – Т. 4, № 4 (116). – С. 20 – 25.
151. Територіальні закономірності техногенного забруднення навколишнього середовища в Україні [Текст] / С.В. Грищенко [та ін.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2009. – Т.13, № 2. – С.243 – 248.
152. Трахтенберг, И. М. Основные итоги экспериментального изучения кардиотоксического действия вредных веществ [Текст] / И. М. Трахтенберг // Гигиена труда и проф. заболеваний. – 1986. – № 12. – С. 43 – 48.
153. Троегубова, Н. А. Метаболизм макро- и микроэлементов у юных спортсменов [Текст] / Н. А. Троегубова, Н. В. Рылова, Р. Р. Гильмутдинов // Практическая медицина. – 2015. – Т.1, № 3 (88). – С. 69 – 72.
154. Тутельян, В.А. Питание и здоровье [Текст] / В.А. Тутельян // Пищевая промышленность. – 2004. – №5. – С. 6-7.

155. Тымченко, С. Л. Вариабельность сердечного ритма 15-16 летних школьников в связи с содержанием тяжелых металлов в организме [Текст] / С. Л. Тымченко, А. В. Негериш // Перспективи медицини та біології. – 2011. –Т. III, №1 (додаток). – С. 116 – 120.
156. Тяжелые металлы как загрязнители окружающей среды: оценка риска здоровью населения [Текст] / Д.О. Ластков, О.В. Гапонова, Д.А.Госман, В.В. Остренко // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2019. – Т.28, №2. –С. 180-183.
157. Тяжелые металлы как загрязнители окружающей среды: оценка риска здоровью населения [Текст] / Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Е.И.Евтушенко [и др.] // Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы: монография / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.]; под редакцией С.Т. Кохана, Г.А. Игнатенко, А.В. Дубовой; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2021. – С.88-105.
158. Учение о питании. Том 4. Гигиенический кодекс по пищевой санитарии (Базовые материалы культуры питания) / Ванханен В.Д., Ластков Д.О., Поплавский М.М. [и др.] – Донецк: Донеччина, 2010. – 128 с.
159. Хабибрахманова, З. Р. Показатели обмена микро- и макроэлементов у пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией, проживающих в районах с различной экологической обстановкой [Текст] / З. Р. Хабибрахманова, Т. П. Макарова, Д. И. Садыкова // Казанский мед. ж. – 2013. – Т. 94. – № 6. – С. 798 – 803.
160. Харисчаришвили, И. З. Анализ микроэлементного состава волос рентгенофлуоресцентным методом и его значение в деле диагностики заболеваний человека [Текст] / И. З. Харисчаришвили, Б. Е. Горгошидзе // Экспериментальная и клиническая медицина. – 2006. – № 7 (32). – С. 65 – 67.
161. Хижняк, С. В. Функционирование антиоксидантной системы крыс при введении кадмия [Текст] / С. В. Хижняк [и др.] // Укр. биохимический журнал. – 2010. – Т. 82, № 4. – С. 105 – 111.
162. Хорошилов, И.Е. Новые подходы в лечебное питание беременных и кормящих женщин – СПб, 2003. –55 с.
163. Цуркан, М. А. Гигиеническое значение тяжелых металлов и их определение в биосубстратах детей [Текст] / М. А. Цуркан // Гигиена и санитария. – 2000. – № 4. – С. 3 – 6.
164. Частная методология оценки экологического риска здоровью населения [Текст] / Д.О. Ластков, А.А. Болотов, О.В.Гапонова [и др.] // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Опыт использования методологии оценки риска здоровью

населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Методология оценки риска и идентификация массовых неинфекционных заболеваний населения» 19-21 сентября 2018 г. – Ангарск: АГТИ, 2018. – С.62-66.

165. Шехтман, М.М. Железодефицитная анемия и беременность [Текст] / М.М. Шехтман // Гинекология. – 2005. – № 2. – С. 164-172.
166. Шехтман, М.М. Экстрагенитальная патология и беременность [Текст] / М.М. Шехтман – Л., 1987. – 292 с.
167. Экологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха и почв городов Донецкой области тяжелыми металлами [Текст] / Н. Ф. Иваницкая [и др.] // Медико-социальные проблемы семьи. – 2012. – Т. 17, № 2. – С. 113 – 115.
168. Элленхорн, Метью Дж. Медицинская токсикология: диагностика и лечение отравлений у человека [Текст] / Метью Дж. Элленхорн. – М. : Медицина, 2003. – Т. 2. – 1029 с.
169. Abu-Saad, K. Maternal nutrition and birth outcomes [Text] / K. Abu-Saad, D. Fraser // Epidemiologic Reviews. – 2010. – №32. – P. 5-25.
170. Affect of chronic lead intoxication on formed elements morphology and some biochemical parameters of blood plasma of white rats [Text] / O. S. Shubina [et al.] // 3rd International Conference on Science and Technology. – London : SCIEURO, 2013. – P. 323 – 333.
171. Alissa, E. M. Heavy metal poisoning and cardiovascular disease [Text] / E. M. Alissa, G. A. Ferns // J. Toxicol. – 2011. – 21 p.
172. Bhutta, Z.A. et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost? [Text] / Z.A. Bhutta [et al.] // Lancet. – 2013. – Vol.6736, №13. – P. 60-96.
173. Biomonitoring Equivalents (BE) dossier for cadmium (Cd) [Text] / S. M. Hays [et al.] // Regul. Toxicol. Pharmacol. – 2008. – Vol. 51, № 3. – P. 49 – 56.
174. Black, R.E. et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries [Text] / R.E. Black [et al.] // Lancet. – 2013. – Vol. 6736, № 13. – P. 1 – 40.
175. Cadmium exposure and clinical cardiovascular disease: a systematic review [Text] / M. Tellez-Plaza [et al.] // Curr. Atheroscler. Rep. – 2013. – Vol. 15. – P. 356.
176. Cadmium exposure and neurodevelopmental outcomes in U.S. children [Text] / T. Ciesielski [et al.] // Environ Health Perspect. – 2012. – Vol. 120. – P. 758 – 763.
177. Donkin, S. G. Properties and effects of metals [Text] / S. G. Donkin, D. L. Ohlson, C. M. Teaf // Williams Phillip L. Principles of toxicology / Phillip L. Williams, Robert C. James, Stephen H. Roberts. – Toronto (Canada), 2000. – P. 325 – 344.

178. Early-life cadmium exposure and child development in 5-year-old girls and boys: a cohort study in rural Bangladesh [Text] / M. Kippler [et al.] // *Environ Health Perspect.* – 2012. – Vol. 120. – P. 1462 – 1468.
179. Element profiles in hair and nails of children reflect the uptake from food and the environment [Текст] / E. Oyoo-Okoth [et al.] // *Environ. Toxicol. Chem.* – 2012. – № 2. – P. 1461 – 1467.
180. Evaluation of toxic metals in biological samples (scalp hair, blood and urine) of steel mill workers by electrothermal atomic absorption spectrometry [Text] / H. I. Afridi [et al.] // *Toxicol Ind Health.* – 2006. – Vol. 22, № 9. – P. 381 – 393.
181. Exposure determinants of cadmium in European mothers and their children [Text] / M. Berglunda [et al.] // *Environ. Research.* – 2015. – Vol. 141. – P. 69 – 76.
182. Gender differences in cadmium and cotinine levels in prepubertal children [Text] / A. Fucic [et al.] // *Environ. Res.* – 2015. – Vol. 141. – P. 125 – 131.
183. Girard, A.W. Nutrition education and counselling provided during pregnancy: effects on maternal, neonatal and child health outcomes [Text] / A.W. Girard, O. Olude // *Paediatric and Perinatal Epidemiology.* – 2012, N 26. – P. 191-204.
184. Gude, D. "Tracing Elements" in hair [Text] / D. Gude // *Int. J. Trichology.* – 2011. – Vol. 3 (2). – P. 132 – 133.
185. Gundacker, C. Perinatal lead and mercury exposure in Austria [Text] / C. Gundacker, S. Fröhlich // *Sci Total. Environ.* – 2010. – Vol. 408, N 23. – P. 5744 – 5749.
186. Health at a Glance 2017 // DOI:https://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2017-en.
187. In utero and early life susceptibility to carcinogens: the derivation of age-at-exposure sensitivity measures/ – Appendix J.: OEHHA's reproductive and cancer hazard assessment branch, May 2009/ – Available from:http://oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/AppendixJEarly.pdf
188. Issues and challenges for determining environmental risk factors and causes of disease among children [Text] / R. C. Dzubow [et al.] // *Encyclopedia of Environmental Health, Five-Volume Set.* - Waltham, MA : Elsevier, 2011. – P. 304 – 307.
189. Masironi, R. Trace Elements and Cardiovascular Diseases [Text] / R. Masironi // *Occup. Environ. Med.* – 2007. – Vol. 47, № 12. – P. 776 – 780.
190. Maternal cadmium exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study [Text] / M. Kippler [et al.] // *Environ. Health Perspect.* – 2012. – Vol. 120. – P. 284 – 289.
191. Maternal growth during pregnancy and the competition for nutrients [Text] / T.O. Scholl [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1994. – V. 60, № 2. – P. 183-188.
192. Metal Toxicology [Text] / R. A. Goyer [et al.]. – San Diego ; New York : Acad. Press, 1995. – 525 p.

193. Morais, S. Heavy metals and human health [Text] / S. Morais, F. Garcia e Costa, M. Pereira // Environmental health – emerging issues and practice / edition prof. Jacques Oosthuizen. – Rijeka, Croatia, 2012. – Chapter 10. – P. 227 – 247.
194. Non-renal effects and the risk assessment of environmental cadmium exposure [Text] / A. Akesson [et al.] // Environ. Health Perspect. – 2014. – Vol. 122. – P. 431 – 438.
195. Postnatal cadmium exposure, neurodevelopment, and blood pressure in children at 2, 5, and 7 years of age [Text] / Y. Cao [et al.] // Environ. Health Perspect. – 2009. – Vol. 117. – P. 1580 – 1586.
196. Prashanth, L. A review on role of essential trace elements in health and disease [Text] / L. Prashanth, K. K. Kattapagari, R. T. Chitturi // Journal of Dr. NTR University of Health Sciences. – 2015. – Vol. 4. – P. 75 – 85.
197. Pregnancy outcome in patients requiring parenteral nutrition [Text] / Russo-Stieglitz K. E [et al.] // J. Mat-Fet. Med. – 1999. – Vol. 8, N 4. – P. 164.
198. Prozialeck, W. C. The vascular endothelium as a target of cadmium toxicity [Text] / W. C. Prozialeck, J. R. Edwards, J. M. Woods // Life Sci. – 2006. – Vol. 79, № 16. – P. 1493 – 1506.
199. Rush, D. Nutrition and maternal mortality in the developing world [Text] / D. Rush // American Journal of Clinical Nutrition. – 2000. – Vol. 72, № 2. – P. 12 – 40.
200. Schroeder, H. A. Cardiovascular mortality, municipal water, and corrosion [Text] / H. A. Schroeder, L. A. Kramer // Archives of Environmental Health. – 1974. – Vol. 28. – P. 303 – 311.
201. Simpkins, C. O. Metallothionein in human disease [Text] / C. O. Simpkins // Cell. Mol. Biol. – 2000. – Vol. 46, № 2. – P. 465 – 488.
202. Storelli, M. M. Occurrence of toxic metals (Hg, Cd and Pb) in fresh and canned tuna: public health implications [Text] / M. M. Storelli, B. Grazia // Food and Chem. Toxicol. – 2010. – Vol. 48, № 11. – P. 3167 – 3170.
203. Stress biology and aging mechanisms: toward understanding the deep connection between adaptation to stress and longevity [Text] / E. S. Epel [et al.] // J. Gerontol. A Biol. Sci Med. Sci. – 2014. – Vol. 69, Suppl 1. – P. 10 – 16.
204. Sura, P. Cadmium toxicity related to cysteine metabolism and glutathione levels in frog *Rana ridibunda* tissues [Text] / P. Sura, N. Ristic, P. Bronowicka // Comp. Biochem. Physiol. Toxicol. Pharmacol. – 2006. – Vol. 142, № 1 – 2. – P. 128 – 135.
205. The National WIC Evaluation: Evaluation of the Special Supplemental Food Program for Women, Infants, and Children [Text] / D. Rush [et al.] // American Journal of Clinical Nutrition. – 1988. – Vol. 48, № 2. – P. 389 – 519.
206. The relationship between trace elements and cardiac markers in acute coronary syndromes [Text] / E. Altekin [et al.] // J. Trace Elem. Med. Biol. – 2005. – Vol. 18, № 3. – P. 235 – 242.

207. The vascular system as a target of metal toxicity [Text] / W. C. Prozialeck [et al.] // Toxicological Sciences. – 2007. – Vol. 102. – P. 207 – 218.
208. Trace elements in human nutrition and health [Text] / Full report WHO. – Geneva, 1996. – 361 p.
209. Tubek, S. Role of trace elements in primary arterial hypertension: is mineral water style or prophylaxis? [Text] / S. Tubek // Biol. Trace Elem. Res. – 2006. – Vol. 114, № 1. – P. 3 – 15.
210. Wei, Zhein-lin. Effects of hair dyeing on heavy metals content in hair [Text] / Zhein-lin Wei, Yu-kui Rui, Lin Shen // Spectroscop. and Spectral. Anal. – 2008. – Vol. 28, № 9. – P. 2187 – 2188.
211. Wilson, L. D. Nutritional Balancing And Hair Mineral Analysis [Text] / L. D. Wilson. – Fifth edition. – Lewiston, NY, U.S.A. : Consultants, Inc., 2016. – 700 p.