

Общественная палата Российской Федерации  
Комиссия Общественной палаты РФ по экологической политике и  
охране окружающей среды

**Б.А. Ревич**

**«ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ»  
ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ  
РОССИИ**

**Ответственный редактор  
В.М. Захаров**

Москва  
2007

УДК 616-036.22  
ББК 51.9  
Р 32

**Б.А. Ревич**  
Р 32 «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды  
и здоровье населения России / под ред. В.М. Захарова. —  
М.: Акрополь, Общественная палата РФ, 2007. — 192 с.

ISBN 978-5-98807-024-5

УДК 616-036.22  
ББК 51.9

ISBN 978-5-98807-024-5

© Б.А. Ревич, 2007  
© Общественная палата  
Российской Федерации, 2007

## Оглавление

Введение.....	4
1. Законодательные аспекты «горячих точек» и критерии их определения .....	10
2. Метод анализа данных.....	17
3. Территории, имеющие статус экологического бедствия и чрезвычайной экологической ситуации.....	20
3.1. Территория экологического бедствия .....	20
3.2. Территории чрезвычайной экологической ситуации .....	22
4. Территории с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, не имеющие статуса территории чрезвычайной экологической ситуации .....	48
4.1. Центральный округ.....	49
4.2. Северо-Западный федеральный округ .....	65
4.3. Южный федеральный округ .....	77
4.4. Приволжский федеральный округ .....	85
4.5. Уральский федеральный округ .....	105
4.6. Сибирский федеральный округ .....	115
4.7. Дальневосточный федеральный округ .....	147
Заключение .....	150
Литература .....	157
Приложение .....	187

## Введение

В условиях демографического кризиса одной из основных задач является минимизация факторов риска, приводящих к дополнительной смертности и заболеваемости населения страны. Загрязнение окружающей среды (атмосферного воздуха, воздуха помещений, питьевой воды, почвы, продуктов питания) — один из внешних факторов, обуславливающих значительное ухудшение здоровья населения. В России только загрязнение атмосферного воздуха городов является причиной до 40 тыс. дополнительных смертей, что колеблется в пределах 2–3% от общей смертности городского населения в разные годы [Ревич и соавт., 2004]. По данным некоторых авторов влияние этого фактора еще более значимо и цифра приближается к 17,5% [Рахманин, Новиков, Иванов, 2005]. Для сравнения укажем, что в городах Европы вследствие воздействия загрязненного атмосферного воздуха наступает до 23 тыс. дополнительных смертельных исходов, а потребление загрязненной питьевой воды населением развивающихся стран приводит к 1,7 млн случаев смерти детей от диареи [Comparative Quantification of Health Risks..., 2004]. Жители нашей страны достаточно критично оценивают экологическую ситуацию в месте своего проживания. Так, по данным опроса жителей 46 городов, проведенного ВЦИОМом в 2007 г., более половины россиян (57%) негативно оценивают экологическую обстановку вокруг своих домов и 10% считают ее очень плохой, близкой к катастрофической. Ухудшения экологической обстановки ожидает 38% опрошенных лиц<sup>1</sup>.

Для более точной оценки влияния загрязненной окружающей среды на показатели здоровья населения необходима надежная информация об этих параметрах. Только на основании достоверных данных можно определить наиболее острые проблемные ситуации на территории страны, отдельных регионов, городов, поселков, сельских населенных пунктов. Это возможно при выделении так называ-

<sup>1</sup> [www.regnum.news/809758](http://www.regnum.news/809758).

емых «горячих точек» (hot spots) в отношении тех или иных факторов окружающей среды, негативно влияющих на здоровье населения. Решение такой задачи во многих странах мира является одним из основных видов деятельности как экологической политики, так и общественного здравоохранения. Как лечащий врач в первую очередь спешит к наиболее тяжелому больному, так и политики, управленцы, экологи, специалисты в области экологической медицины, общественные организации должны уделять внимание, прежде всего, горячим точкам, добиваясь улучшения качества окружающей среды и, следовательно, здоровья населения. Во многих странах мира повышенное внимание к горячим точкам является приоритетным направлением экологической политики. Например, в США еще в 1980 г. Конгресс принял специальный Закон о Всесторонней экологической компенсации и ответственности (Comprehensive Environment Response, Compensation and Liability Act — CERCLA), более известный как Суперфонд (Superfund), в котором аккумулируются значительные средства, выделяемые на оценку и реабилитацию наиболее загрязненных территорий. За счет средств этого фонда проводятся исследования по определению влияния окружающей среды на здоровье населения, разрабатываются и реализуются как природоохранные, так и медико-профилактические мероприятия. При необходимости за счет этого фонда осуществляется переселение жителей с наиболее загрязненных территорий. Список территорий, считающихся горячими точками, регулярно утверждается Конгрессом США и в них создаются специальные подразделения Агентства по охране окружающей среды, которые занимаются контролем реализации природоохранных мероприятий. Списки горячих точек разработаны и в других странах мира. В Германии, Швейцарии и других странах Европы созданы специальные кадастры мест, где расположены химические производства и места захоронения отходов, с описанием состояния окружающей среды.

Где же расположены такие горячие точки в нашей стране? Мощное развитие промышленности как до революции, так и в 30-ые годы, привело к строительству ряда заводов в самых разных регионах без соблюдения элементарных экологических ограничений и учета «розы ветров». Достаточное количество дешевых и бесплатных человеческих ресурсов в 30–50-е гг. явилось основанием для возведения промышленных гигантов на Урале, Дальнем Востоке, в По-

волжье, Сибири, в приарктическом регионе. Так что именно здесь, в Арктике на фоне тяжелейших климатических условий, загрязненная окружающая среда оказывает наиболее выраженное отрицательное воздействие на здоровье населения.

Можно предположить, что число горячих точек на территории нашей страны достаточно велико, однако установить их истинное количество весьма сложно, так как информация о качестве окружающей среды труднодоступна и недостаточна для научного анализа, количество эколого-эпидемиологических работ также невелико. Появляющиеся в СМИ публикации могут служить своеобразным сигналом, как для организации природоохранных мероприятий, так и для действий, которые могут предпринять санитарные службы или негосударственные экологические организации. Приведем подобный пример.

---

«В Новосибирской области в деревне Дорогино-Займка обнаружено несколько тонн запрещенных к использованию пестицидов.... Возможно поступление ядов с тальми водами в реку недалеко от склада», [www.rusnovosti.ru/news/20061026/12/34415](http://www.rusnovosti.ru/news/20061026/12/34415).

---

В России перечень населенных пунктов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха и почв ежегодно публикуется Росгидрометом. Эти списки далее включаются в Государственные доклады Роспотребнадзора и Министерства природных ресурсов. Согласно результатам изучения качества воздуха в 2006 г., в этот список были включены 43 города, в атмосферном воздухе которых содержались повышенные концентрации бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота, взвешенных частиц, фенола, сероуглерода, фтористого водорода и аммиака (Приложение 1). Однако в список не были включены такие города с крупными металлургическими заводами (где отмечается повышенное содержание металлов, мышьяка, фтора в окружающей среде), как Балей, Белово, Верхняя Пышма, Владикавказ, Кандалакша, Каменск-Уральский, Красноярск, Липецк, Медногорск, Мончегорск, Надвоицы, Новотроицк и другие, а также города с химическими и нефтехимическими производствами — Балаково, Губаха, Новокуйбышевск, Новомосковск, Новочебоксарск, Чапаевск. В то же время в списке оказались города, в которых отсутствуют крупные источники загрязнения, а данные о высоком загрязнении атмосферного воздуха в них, возможно, поступили со стационарных постов, находящихся в непосредственной близости от

автомагистралей. Указанный список был бы более информативен, если бы перед его составлением анализировались только данные со стационарных постов, расположенных непосредственно в жилой застройке. Информация Росгидромета нуждается в значительной корректировке, поскольку многие наиболее токсичные вещества не определяются на постах контроля атмосферного воздуха, сама система контроля атмосферного воздуха весьма архаична и в результате информация о его качестве недостаточна.

Посты контроля атмосферного воздуха Росгидромета отсутствуют в ряде небольших «городов-заводов», где градообразующим является один или несколько крупных промышленных предприятий, как правило, оборонного, металлургического или химического профиля. В таких «городах-заводах» экологическим проблемам могут сопутствовать и социальные, связанные с остановкой или уменьшением деятельности градообразующего предприятия, увеличением безработицы. В небольших городах или поселках водозаборы питьевой воды могут располагаться вблизи промышленных предприятий и мест складирования токсичных отходов производства, отвалов. Особенностью «городов-заводов» является и потребление населением местных продуктов питания, выращиваемых на загрязненных землях. В отличие от многих западных стран, которые выводят сырьевые, «грязные» производства в третьи страны, у нас они продолжают работать, загрязняя окружающую среду.

В другой список Росгидромета были включены города с повышенным уровнем содержания металлов в почве (Приложение 2). Данный список, в который вошли преимущественно населенные пункты с металлургическими производствами, почти не совпадает с перечнем городов, в которых фиксируется высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, что еще раз подтверждает неполноту представляемой информации. В сельской местности, по данным Росгидромета, значительные площади загрязнены остаточными количествами пестицидов, в том числе хлорорганическими (ДДТ, гексахлорбенол и др.), что представляет опасность загрязнения источников питьевого водоснабжения и сельскохозяйственной продукции.

Ежегодные доклады Роспотребнадзора и его территориальных управлений включают определенную информацию о качестве питьевой воды, но имеющиеся в них данные трудно интерпретировать с целью оценки ее опасности для здоровья населения. Как правило,

указывается число (доля) образцов воды, в которых обнаружено превышение нормативного уровня по санитарно-бактериологическим или химическим показателям, но не приводятся абсолютные концентрации загрязняющих веществ и численность экспонированного населения. Известно, что среди водоисточников, не отвечающих санитарным правилам и нормам, 18% падает на подземные и 40% — на поверхностные водозаборы.

Благоприятная экономическая ситуация в стране вызвала увеличение производства на ряде предприятий, что, в свою очередь, привело к увеличению выбросов в атмосферный воздух. Так, в 2004 г. в 1,6 раза увеличились выбросы по сравнению с 2003 г. на ОАО «Красноярский алюминиевый завод», в 1,2 раза выбросы ООО «Медногорский медно-серный комбинат», в 1,1 раза — на ОАО «Саяногорский алюминиевый завод» [Государственный Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2004 г., 2005, С. 173]. Учитывая реальные перспективы развития цветной металлургии, можно ожидать и увеличение выбросов от этих предприятий. При этом наиболее благоприятная ситуация складывается в отношении ориентированных на экспорт производств, например алюминиевых заводов, так как к их продукции покупатели предъявляют и достаточно жесткие экологические требования.

В настоящее время и в ближайшем будущем проблема качества атмосферного воздуха в городах может значительно обостриться в связи с ожидаемым увеличением доли угля в топливном балансе. Только энергетические предприятия РАО «ЕЭС России» в 2006 г. увеличили выбросы на 11%<sup>2</sup>. Ожидается рост ежегодного потребления угля в энергетике до двух раз, а постоянное увеличение стоимости газа вызовет массовый перевод производственных и коммунальных котельных на сжигание мазута и/или угля. Эти процессы неизбежно приведут к ухудшению качества атмосферного воздуха в населенных пунктах, произойдет рост концентрации взвешенных веществ, в т.ч. и наиболее опасных, размером до 2,5 и 10 микрон, диоксида серы, диоксида азота, ряда токсичных металлов. Даже в Москве, где отсутствуют крупные металлургические предприятия и энергетические установки используют преимущественно газ, содержание мелкодисперсных частиц РМ 10 в атмосферном воздухе в 2006 г. колебались

<sup>2</sup> А.Б. Чубайс. Выступление на конференции «Экология электроэнергетики — Экологическая политика РАО «ЕЭС России» и ее реализация, 14.06.2007.



в пределах 33-49 мкг/м<sup>3</sup> при нормативе ЕС 40 мкг/м<sup>3</sup>. [Бюллетень..., 2007].

К 2010 г. за счет увеличения доли сжигаемого угля возможен дополнительный выброс 2,3 млн т твердых веществ, 1,3 млн т диоксида серы и 0,4 млн т диоксида азота. На фоне этих неблагоприятных тенденций эксперты прогнозируют сокращение средней продолжительности жизни россиян на 1,96 года, т.е. практически будут сведены на нет все усилия по выводу страны из демографического кризиса [Бобылев и соавт., 2004].

## **1. Законодательные аспекты «горячих точек» и критерии их определения**

За последние 15 лет в понимании ситуации с «горячими точками» произошел определенный сдвиг. В Законе «Об охране окружающей природной среды» 1991 г. в разделе «VIII Чрезвычайные экологические ситуации» декларировалось, что на территории РФ существуют участки, где в результате хозяйственной и иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных, объявляемые зонами чрезвычайной экологической ситуации (статья 58), и участки, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны, объявляемые зонами экологического бедствия (статья 59).

В последующих редакциях Закона (Федеральный Закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ) произошла некоторая трансформация этих положений, и статья 57 содержит только короткое упоминание о том, что «порядок объявления и установления режима экологического бедствия утверждается законодательством о зонах экологического бедствия», т.е. предусматривалось создание новых законодательных актов. В Комитете по экологии Государственной Думы еще в 2001 г. была создана рабочая группа, куда вошел и автор данной публикации, по подготовке проекта Закона «О статусе зон экологического бедствия и регулирования хозяйственной и иной деятельности на их территории», однако по различным причинам до сих пор разработка этого документа не завершена.

С законодательством по «горячим точкам» тесно связана и проблема компенсации за прошлый экологический ущерб. В Программе социально-экономического развития Российской Федерации на 2005–2008 гг. (пункт 2.2.4) говорится, что одним из самых важных

направлений экологической политики Правительства должно стать восстановление территорий, находящихся в настоящее время в критическом экологическом состоянии. В этом плане весьма интересен опыт зарубежных стран, который был представлен на специальном семинаре Всемирного Банка в 2006 г.<sup>3</sup> Прошлый экологический ущерб в виде загрязненной почвы, грунтовых и поверхностных вод определяется затратами, которые потребовалось бы взять на себя для ликвидации, локализации или смягчения воздействия прошлой хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды, здоровье людей и объекты недвижимости. Дальнейшее откладывание мероприятий по ограничению и очистке загрязненных территорий чревато дальнейшим распространением загрязнения и лишь усугубит угрозу человечеству и окружающей среде. В зарубежных странах финансирование таких работ проводится собственником, а государственные средства используются только для реабилитации территорий, загрязнителей которых либо невозможно установить, либо они неплатежеспособны. В Германии в соответствии с Законом о защите почв лицо, ответственное за загрязнение конкретного участка земли или его правоспособный преемник, также как собственник соответствующего объекта и его управляющий, обязаны обеспечить проведение работ по рекультивации почвы и очистке загрязненных участков земли, включая поверхностные водоемы и грунтовые воды. Этим законом предусмотрено, что «лицо, ответственное за состояние объекта», т.е. текущий собственник участка земли, должен принять необходимые меры по рекультивации почвенного покрова, причем за свой счет, если загрязнение угрожает безопасности людей. Затраты на восстановительные мероприятия несут лица, которые обязаны по закону выполнять указанные работы. В Великобритании, если выявлена загрязненная территория, местные власти обязаны найти соответствующее лицо, на которое можно возложить ответственность за рекультивацию. Таким лицом может быть любое юридическое лицо, которое загрязнило почву или заведомо разрешило нахождение в почве загрязняющих веществ или доставило эти вещества. Если найти такое лицо не представляется возможным, то ответственность за

<sup>3</sup> Г. Голдеман. Опыт стран Евросоюза и стран Центральной и Восточной Европы в решении проблем прошлого экологического ущерба // Материалы семинара «Прошлый экологический ущерб в Российской Федерации, апрель 2006 г. Информация размещена на сайте неправительственной экологической организации ИнЭКА — [www.ineka.ru](http://www.ineka.ru).

присутствие на этой территории значительных групп загрязнителей несет собственник или управляющий этого участка.

Экспертами Всемирного банка на основе обобщения опыта разных стран предлагается следующая схема работ с загрязненными территориями с учетом основного принципа «загрязнитель платит». Эта схема предусматривает, что основная ответственность оплаты за прошлый экологический ущерб возложена на текущего собственника. Это положение основано на том, что собственник должен был знать о прошлом экономическом ущербе в момент заключения сделки о приобретении данного объекта. Это принцип распространяется и на приватизированные, бывшие государственные предприятия, так как автоматически происходит переуступка ответственности за прошлый экономический ущерб. Покупатель должен был выполнить эколого-хозяйственную экспертизу, затраты на которую следовало предусмотреть в окончательной рыночной цене покупки.

Государство же берет на себя ответственность за прошлый экономический ущерб объектов или земельных участков, которые в настоящее время находились в государственной собственности, и территории, собственность которых четко не определена (зброшенные территории). Кроме того, государство оставляет за собой право вмешиваться, инициировать или предлагать в добровольно-принудительном порядке выполнять работы по очистке загрязненных территорий при чрезвычайных ситуациях, а также применять правовые механизмы по взысканию затрат в тех случаях, когда есть на кого возложить ответственность.

Во многих странах практикуется возложение и управляющих ответственности за загрязнение почвы и грунтовых вод, произошедшее после определенного установленного срока на текущих собственников и принудительное применение этой нормы.

Для управления прошлым экологическим ущербом целесообразно:

- провести экологическую экспертизу;
- использовать методiku оценки риска для реализации гибких и экономически целесообразных подходов по ограничению загрязнений или санитарной очистки территорий, связанных с прошлым экономическим ущербом;
- обеспечить участие местного населения и других заинтересованных сторон в определении мероприятий по очистке загрязненных территорий.

Для определения Критериев выделения зон экологического неблагополучия в 1992 г. Минэкологии России создало большой коллектив экспертов, которые разработали документ «Критерии определения зон чрезвычайной экологической ситуации», утвержденный в том же году. В этом весьма объемном документе приведены количественные значения критериев, по которым следует оценивать состояние окружающей среды, экосистем и здоровья населения рассматриваемых территорий. Документ не предусматривает оценку влияния стихийных бедствий (землетрясений, селей, цунами и др.), аварийных ситуаций (взрывов, разливов нефти, пожаров и т.д.), геохимических аномалий, природно-очаговых заболеваний, а также воздействия на здоровье человека электромагнитного излучения, вибрации и шума.

Согласно установленным Критериям, на первом этапе администрация территорий совместно с природоохранными органами, медицинскими организациями, центрами санэпиднадзора и общественными организациями проводит обследование и подготавливает документацию для Государственной экологической экспертизы. Наряду с материалами обследования территории на экспертизу представляют программу неотложных мер по нормализации обстановки с социально-экономическим обоснованием.

Оценку степени экологического неблагополучия территорий (акваторий) проводили по признакам, представленным в табл. 1.

Материалы по оценке состояния здоровья населения должны быть разработаны по 15 параметрам, включая показатели смертности населения, частоту врожденных пороков развития (ВПР) новорожденных, онкологических заболеваний, патологии беременности и родов, состояние здоровья детей, содержание в биосубстратах человека токсичных веществ (свинца, ртути, диоксинов и других) и т.д.

При оценке качества окружающей среды особое внимание уделяли содержанию наиболее токсичных веществ, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения. К ним относятся в первую очередь тяжелые металлы — свинец, ртуть, кадмий и никель, стойкие органические загрязнители (СОЗ) — ДДТ, диоксины, полихлорированные бифенилы (ПХБ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и другие вещества, обладающие канцерогенными свойствами и/или оказывающие влияние на репродуктивное здоровье населения. Глобальная опасность этих веществ связана с их по-

**Таблица 1. Признаки территорий крайних степеней экологического неблагополучия**

	Степень экологического неблагополучия	
	Экологическое бедствие (статья 59)	Экологический кризис (статья 58)
Окружающая природная среда	Глубокие необратимые изменения	Устойчивые отрицательные изменения
Здоровье населения	Существенное ухудшение здоровья населения	Угроза здоровью населения
Естественные экосистемы	Разрушение естественных экосистем (нарушение природного равновесия, деградация флоры и фауны, потеря генофонда)	Устойчивые отрицательные изменения состояния естественных экосистем (уменьшение видового разнообразия, исчезновение отдельных видов растений и животных, нарушение генофонда)

всеместным распространением в окружающей среде, негативным воздействием на репродуктивное здоровье человека, его психоневрологический статус, работу сердечнососудистой и других систем организма.

Приведенные в табл. 1 признаки позволяли рассматривать экологически неблагополучную ситуацию на территории как свершившееся бедствие, согласно статье 59, либо как надвигающуюся угрозу (статья 58 «Закона...»). При этом в обоих случаях имелись в виду лишь такие территории, где воздействие антропогенных факторов имело длительный, хронический характер, с периодом воздействия не менее 1 года.

Таким образом, в документе были отражены две степени экологического неблагополучия территорий, соответствующих зоне бедствия и зоне чрезвычайной экологической ситуации. Почти все оцененные территории претендовали на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации. Оценку экологического состояния территории и состояния здоровья населения давали, исходя из фоновых значений, за которые принимали относительно благополучные показатели, соответствующие данному региону (субъекту федерации). На основании

рассмотрения документов о состоянии окружающей среды, здоровья населения и экосистем Государственной экологической экспертизой принято решение о соответствии территорий 11 городов статусу зоны чрезвычайной экологической ситуации, и о соответствии территории города Карабаш статусу зоны экологического бедствия. Статусу зоны чрезвычайной экологической ситуации соответствуют города, в которых зафиксирован высокий уровень загрязнения окружающей среды канцерогенным бенз(а)пиреном. Это Череповец, Каменск-Уральский, Шелехов и Братск, где находятся алюминиевые заводы. Нижний Тагил и Магнитогорск, где расположены крупные металлургические заводы, «никелевый» Орск в Оренбургской области, «диоксиновый» Чапаевск, города Ангарск и Новокуйбышевск — с нефтеперерабатывающими предприятиями; город Новочеркасск Ростовской области, где находится крупнейший в Европе электродный завод. Этот список может быть дополнен теми территориями, которые, по заключению международного экспертного совета, являются наиболее загрязненными в мире. В 2006 г. в этом списке было 35 территорий в разных странах мира, из них девять — в России. Это Кольский полуостров с никелевым производством, республика Коми с последствиями прорывов нефтепроводов, города Магнитогорск и Челябинск с крупными металлургическими производствами, озеро Карачай, куда были сброшены радиационно-загрязненные воды от предприятия «Маяк», города Волгоград, Дзержинск, Норильск и Дальнегорск (Приморский край). Три города из этого списка номинантов были включены в итоговый список из 10 наиболее загрязненных территорий мира — это Дзержинск, Норильск и Дальнегорск<sup>4</sup>. Из других стран СНГ в этот список вошли Чернобыль и Майлуу-Суу (радиационно-загрязненная территория в Киргизии). Таким образом, международное сообщество вполне обоснованно довело до конца (вместо нас) работу по определению территорий наибольшего загрязнения.

После изменения структуры природоохранных органов практически была приостановлена работа по рассмотрению новых городов-кандидатов на получение статуса зоны экологического неблагополучия. Безусловно, этот перечень не перекрывает тот реальный список наиболее загрязненных территорий страны, где наблюдаются экологически обусловленные нарушения здоровья населения и выраженные изменения экосистем. Кроме того, официальный статус терри-

<sup>4</sup> [www.blacksmithinstitute.org/site](http://www.blacksmithinstitute.org/site).

тории экологического неблагополучия присваивали всему населенному пункту, а не его отдельным частям (району или микрорайону), в соответствии с предусмотренными экономическими механизмами регулирования хозяйственной деятельности. В реальных условиях множество жилых домов располагается вблизи предприятий или в их санитарно-защитной зоне, около заброшенных аэродромов, складов горючесмазочных материалов (ГСМ), возле свалок. Приведем только некоторые примеры. На Алтае до 624 т ядохимикатов сосредоточено на Курьинском полигоне, который уже заполнен до предела, в черте Новоалтайска в деревянных постройках 40-х гг. в тканевых мешках хранится бериллиевый концентрат, в Читинской области накоплено около 2,9 млрд. т отходов, в том числе горного производства с высокой концентрацией токсичных металлов. В Бурятии полигон токсичных отходов вообще отсутствует<sup>5</sup>. И это перечисление можно продолжить. Отсюда ясно, что существует реальная опасность проникновения токсичных веществ в грунтовые воды и далее в питьевую воду ближайших населенных пунктов.

---

<sup>5</sup> <http://com.sibpress.ru/20.10.2006/law/81196>.



## 2. Метод анализа данных

В настоящей публикации на основе анализа результатов ряда эколого-эпидемиологических работ была сделана попытка выявить новых возможных претендентов на «почетный» титул «горячей точки». Нами были систематизированы опубликованные данные по территориям, в окружающей среде которых выявлены такие наиболее токсичные приоритетные вещества, как тяжелые металлы (свинец, ртуть, никель), а также мышьяк, фтор, бенз(а)пирен, стойкие органические загрязнители (СОЗ), продукты ракетного топлива. Достаточно подробные и достоверные сведения о качестве окружающей среды и здоровье населения имеются только в отношении небольшого числа городов. А между тем, в любом крупном городе, где расположены те или иные промышленные предприятия, неизбежно загрязнен атмосферный воздух, вода водосточников и почва и поэтому возможны те или иные изменения здоровья населения. В настоящей публикации к «горячим точкам» мы отнесли только те населенные пункты, где среди населения выявлены статистически достоверные изменения показателей репродуктивного здоровья, повышена онкологическая заболеваемость и смертность, регистрируются другие экологически обусловленные изменения здоровья, в том числе повышенное содержание в диагностических биосубстратах (крови, грудном молоке, моче, волосах) свинца, ртути, кадмия, никеля, мышьяка, диоксинов и некоторых других токсикантов. К сожалению, надежных данных об экологически обусловленных изменениях состояния здоровья населения, полученных на основе использования основных положений доказательной медицины, крайне мало для такой огромной страны, как Россия. Кроме того, снизилось количество точно установленных причин смерти, особенно в больших городах и поселках, где отсутствуют патологоанатомические отделения или уменьшилось в них количество вскрытий. Даже в целом по стране доля причин смерти «прочие болезни» в общей

структуре причин выше, чем в западных странах, что объясняется плохим качеством диагностики в медицинских учреждениях. От этих неустановленных заболеваний россияне умирают значительно раньше, чем в западных странах. Так, средний возраст умерших мужчин от причины смерти «прочие болезни» составляет 32,7 года при 73,1 на западе, у женщин соответственно — 41,9 и 80,4 года [Вишневецкий, Денисенко, Елизаров, 2007, табл. 8].

Согласно мнению ряда экспертов, действующая система государственной статистики в области здоровья населения не содержит информации по ряду основополагающих показателей, отсутствуют данные о количестве и, соответственно, о доле населения обратившегося в течение года за медицинской помощью, отсутствуют дифференцированные сведения по населению в целом и его различным группам по обращаемости к различным специалистам, за различными видами медицинской помощи. Приводимые Росстатом статистические показатели заболеваемости населения (в т.ч. по возрастным группам), уровни госпитализации и состав госпитализированных больных, посещения и т.д. не характеризуют все население страны, т.к. не учитывают выявленные заболевания и их лечение в других, кроме Минздравсоцразвития РФ, ведомствах, частных медицинских учреждениях. Это особенно важно для тех городов, где медицинское обслуживание населения проводится медико-санитарными частями.

Эпидемиологические работы, проводимые в стране, носят преимущественно описательный характер, большинство публикаций по оценке влияния загрязненной окружающей среды на здоровье населения выполнены без соблюдения основных принципов экологической эпидемиологии, являются научно несостоятельными и не имеют отношения к доказательной медицине. Поэтому многие работы, в том числе и диссертационные, даже докторские, не были включены в настоящую публикацию.

Аналитические эпидемиологические работы выполняются и развиваются преимущественно в регионах, где ранее был реализован проект Всемирного банка по улучшению качества окружающей среды (включающий и работы по экологической эпидемиологии). Это города Свердловской области и город Череповец. Кроме того, крупные международные эколого-эпидемиологические проекты реализуются в Мурманской области и на территориях Крайнего Севера (Программа Арктического мониторинга — АМАР), в Чапаевске

Самарской области (проект с Гарвардской школой общественного здоровья), в поселке Рудная пристань в Приморском крае и на некоторых других территориях. Достаточно надежными можно считать результаты работ по оценке воздействия свинца на здоровье детей, выполненных с использованием современных технологий определения свинца в крови [Привалова, Кацнельсон, 1998, Горобец, Ильченко, 2005, Шаров, 2005].

В данной публикации рассматривается ситуация в двух типах населенных пунктов с наиболее высоким уровнем загрязнения окружающей среды. Первый тип — это населенные пункты, официально признанные Государственной экологической экспертизой, территориями чрезвычайной экологической ситуации. Ко второму типу относятся населенные пункты, где зафиксирован высокий уровень загрязнения окружающей среды и выявлены экологически зависимые изменения здоровья населения, но которые не имеют указанного статуса.

### **3. Территории, имеющие статус экологического бедствия и чрезвычайной экологической ситуации**

Опубликованных данных о качестве окружающей среды и здоровье населения даже на таких наиболее загрязненных территориях крайне мало. В Интернете наиболее подробно отражена экологическая ситуация в городе Карабаш Челябинской области и городе Свирск Иркутской области, в медицинских научных журналах — о состоянии здоровья населения городов Нижний Тагил, Каменск-Уральский Свердловской области, Магнитогорск Челябинской области, Орск Оренбургской области, Чапаевск Самарской области, Череповец Вологодской области, Ангарск Иркутской области. Практически отсутствуют данные о состоянии здоровья населения городов Новочеркасск.

#### **3.1. Территория экологического бедствия**

Единственный город в России, по которому принято Решение Государственной экологической экспертизы о соответствии его зоне экологического бедствия — Карабаш (Челябинская область). В этом маленьком городке (15 тыс. чел.<sup>6</sup>) главным источником загрязнения является одно из старейших предприятий Урала — медеплавильный комбинат, основанный еще в 1910 г. После восстановления и пуска завода в 1925 г. основное оборудование не подвергалось существенной модернизации и обновлению. На заводе практически отсутствовали установки по очистке отходящих газов, в результате многолетней деятельности медеплавильного завода сложился крайне высокий уровень загрязнения окружающей среды, что стало вызывать беспокойность как населения, так и природоохранных органов. Решением Областного комитета по охране окружающей среды и приказом Министра металлургии СССР в 1989 г. старое ме-

<sup>6</sup> Здесь и далее численность населения приведена на 01.01.2006 г.

таллургическое производство было остановлено, в результате чего более трех тысяч карабашцев осталось без работы, а их семьи без средств к существованию. Уровень безработицы в городе превысил 19%, остановилось строительство и население сократилось с 40 до 14 тысяч человек<sup>7</sup>. С 1995 г. производство черновой меди на комбинате снова значительно возросло.

За 80 лет работы суммарные выбросы загрязняющих веществ достигли гигантских цифр. С 1907 по 2004 гг. в атмосферный воздух поступило 14,5 млн т загрязняющих веществ. Укажем для примера, что только в 1985 г. их количество составило (тыс. т/год): свинец — 2,1, мышьяк — 1,8, медь — 1,4, цинк — 3,3. В 1990 г., когда комбинат работал почти на полную мощность, концентрация металлов в атмосферном воздухе была следующая: свинец — 15–36 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК<sub>сс</sub> = 0,3); мышьяк — 2,7–8,4 (ПДК<sub>сс</sub> = 0,3), т.е. выше ПДК в 50–120 раз. Население города пользуется колодцами, концентрация кадмия в воде которых — 10 мкг/л, что выше российского норматива в 10 раз. Содержание свинца, цинка и мышьяка в почве города достигает соответственно 1500–2000; 700–1000 и 150–300 мг/кг [Кожевников, 1995]. Овощи, выращиваемые жителями на загрязненных почвах, содержат в высоких концентрациях свинец (1,5–2,5 мг/кг при ПДК = 0,5), мышьяк (1,1–2,3 при ПДК = 0,2) и цинк (8,5–21,0 при ПДК = 10,0 мг/кг).

К сожалению, нам не известны опубликованные данные о содержании свинца в крови детей Карабаша, но в волосах выявлено высокое содержание этого металла. Кроме свинца в волосах накапливался и мышьяк, содержание которого достигало 1,57 мкг/г при допустимом содержании 1 мкг/г. Были сопоставлены показатели репродуктивной функции среди женского населения Карабаша и других городов черной металлургии (Челябинск, Магнитогорск, Миасс, Златоуст), а также «никелевого» города Верхний Уфалей и «контрольного» города Чебаркуль Челябинской области за 7 лет. В Карабаше распространенность осложнений беременности, родов и послеродового периода, частота преждевременных родов, ранней неонатальной заболеваемости новорожденных, количество врожденных аномалий статистически достоверно повышены в 1,2–2,9 раза [Уральшин, 1993]. Однако эта работа, так же как и многие другие, носит описательный характер, без учета влияния мешающих факторов.

<sup>7</sup> [www.karabash.ru/ecology](http://www.karabash.ru/ecology).

Экологическая ситуация в городе Карабаш уже много лет вызывает беспокойство областного руководства, была принята специальная программа развития цветной металлургии Челябинской области, но реальные действия начались только в 2003 г. после прихода нового собственника — Русской медной компании и образованию ЗАО «Карабашмедь». На заводе был введен в строй комплекс мокрой очистки газа, установлен рукавный фильтр, запущена установка по конверсии серосодержащих газов, в результате чего резко уменьшился выброс сернистого газа, но насколько сократилась эмиссия токсичных металлов нам неизвестно.

## **3.2. Территории чрезвычайной экологической ситуации**

Этот статус присвоен 11 российским городам.

### **Города с металлургическими производствами**

Статус территории чрезвычайной экологической ситуации получили семь городов, где зафиксирован высокий уровень загрязнения окружающей среды, в том числе в трех из них расположены предприятия черной металлургии (Череповец, Магнитогорск и Нижний Тагил), три — Братск, Шелехов и Каменск-Уральский — с алюминиевыми заводами и один город — Орск — с предприятием цветной металлургии.

Череповец (308 тыс. жителей.) является самым крупным промышленным центром в Вологодской области. На его территории расположены ОАО «Северсталь», производства минеральных удобрений и других неорганических веществ «Аммофос» и «Азот». Большая часть селитебной зоны старого города попадает под воздействие выбросов этих предприятий. Загрязнение окружающей среды выбросами предприятий черной металлургии ощущается в радиусе 25–50 км, на 1 км<sup>2</sup> этой территории оседает до 5–15 кг пыли/сут.

В атмосферном воздухе Череповца было обнаружено превышение ПДК взвешенных веществ, бенз(а)пирена, формальдегида и сероуглерода. Кроме того, в атмосферный воздух также поступают

выбросы диоксида серы, фенола, цианистого водорода, сероводорода, сажи, аммиака, фтористого водорода, бензола, толуола и стирола. Рекогносцировочные исследования наиболее опасной респираторной фракции взвешенных веществ в атмосферном воздухе города показали, что в различные дни доля частиц размером менее 10 микрон ( $PM_{10}$ ) к общему количеству взвешенных веществ колеблется в пределах от 13 до 61%, составляя в среднем 36%, а частиц размером менее 2,5 микрон ( $PM_{2,5}$ ) от 11 до 17% (в среднем 14,0%) [Информационное письмо ... , 2000].

Проблемой в городе является и качество питьевой воды. Концентрации загрязняющих веществ превышают соответствующие ПДК в поверхностных водных источниках по нефтепродуктам, железу, взвешенным веществам, фенолам примерно в три раза, а в весенний и осенний периоды — в 6–8 раз. В питьевой воде из-за работы водоочистных сооружений в форсированном режиме содержание алюминия (соединения которого используют как коагулянт), превышает ПДК в 1,3–1,5 раза. Кроме того, в питьевой воде города обнаружено высокое содержание хлорорганических веществ [Egorov et al., 2003].

Анализ состояния здоровья детей, проживающих в районах с самым высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха — вблизи ОАО «Северсталь», показал, что распространенность хронических заболеваний и аллергодерматозов среди школьников выше, чем в городе Вологда. Наиболее выраженные изменения в иммунной системе детей отмечены в тех районах Череповца, где атмосферный воздух имеет наиболее неблагоприятную характеристику. Низкий уровень специфических факторов защиты, нарушение барьерных свойств слизистых оболочек и кожи в сочетании с изменениями гемограммы периферической крови вызвал «перенапряжение» иммунных механизмов и привел к адапционному срыву и нарушению иммунитета у большинства детей, проживающих в наиболее загрязненных районах [Малышев и соавт., 1996]. В этих же районах наиболее высока гинекологическая заболеваемость женщин и чаще (7,9%) рождаются дети с низкой массой и недоношенные младенцы (7,8%) [Голенков, 1997].

В Череповце на протяжении нескольких лет начиная с 1996 г. работала группа экспертов Всемирного банка в области экологической эпидемиологии. Ими был установлен повышенный уровень об-

щей смертности и высокие показатели заболеваемости школьников бронхиальной астмой регистрируются в районах города с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, выявлена корреляция между уровнем загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода и диоксидом азота и заболеваемостью верхних дыхательных путей у детей. На основании использования методов оценки риска было определено, что воздействие загрязненного атмосферного воздуха может являться причиной до 460 случаев смерти в год, в том числе от воздействия взвешенных веществ — 220 случаев (что составляет в различных районах города 7,8–9,9% от общей смертности, 12–23% смертности от заболеваний органов дыхания и 12–15% — от заболеваний системы кровообращения) [Организация медико-экологического мониторинга городского уровня, 1999].

Учитывая высокий уровень загрязнения окружающей среды города и выраженные изменения здоровья жителей, в 1996 г. Правительство РФ приняло Постановление «О Федеральной целевой программе «Оздоровление окружающей среды и населения г. Череповца на 1997–2010 гг.». Это Постановление предусматривало сокращение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями (в первую очередь ОАО «Северсталь»), переселение 18,9 тыс. жителей из санитарно-защитной зоны этого предприятия, реконструкцию и модернизацию водного хозяйства, включая строительство озонаторной установки и мероприятия по снижению применения хлора, организацию лечебно-профилактического питания для детей с хроническими заболеваниями и т.д. Информация о выполнении этих мероприятий в доступных источниках нами не найдена.

Магнитогорск (413 тыс. жителей.) Город расположен в юго-восточной части области в верхнем течении реки Урал. Основным источником загрязнения окружающей среды — ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» по объему выбросов занимает третье место среди сталелитейных производств страны. В атмосферный воздух этого города поступают сотни тысяч тонн оксида углерода, тысячи тонн твердых веществ, диоксида серы, диоксида азота, более тысячи тонн сероводорода и другие вредные вещества. В период с 1996 по 2000 гг. выбросы Магнитогорского металлургического комбината возросли в 1,5 раза и достигли почти 400 тыс. т. Эти выбросы и выбросы других промышленных предприятий города (Магнитогорского цементно-огнеупорного завода, Магнитогорского метизно-



металлургического завода, калибровочного завода) постоянно достигают территории жилой застройки. Четверть времени в течение года восточные ветра переносят выбросы металлургического комбината с левобережной части города в правобережную часть, где и расположена основная селитебная часть города. Высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха способствуют также и метеорологические особенности — слабые ветра и высокая частота приземных инверсий.

В атмосферном воздухе было зафиксировано высокое содержание взвешенных веществ, превышающее ПДК<sub>ср</sub> в 1,3–3,4 раза, бенз(а)пирена в 1,6–17,4 раз, диоксида азота в 1,2–3,7 раза, фенола в 1,0–2,8 раз [Котышева, 2005]. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ регистрируются в атмосферном воздухе Левобережного района, где и расположен сам комбинат. В этом наиболее загрязненном районе концентрации взвешенных веществ выше, чем в Правобережном районе города, в среднем в 1,5 раза, бенз(а)пирена — в 2,4 раза, железа — в 2 раза, кадмия — в 2,1 раз, марганца — в 1,7 раза, хрома — в 8,6 раз, свинца — в 2,1 раза и цинка — в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ). Среднее значение общей токсичности проб воздуха, оцененной с помощью люминесцентного бактериального теста, составило в этих двух районах 62,5 и 37,6 соответственно [Болотская и соавт., 2006]. В атмосферном воздухе также присутствуют бензол, серная кислота, сероводород, сероуглерод, формальдегид и оксид углерода. По данным гидрометслужбы с 2001 по 2005 год индекс загрязнения атмосферного воздуха постоянно увеличивался, продолжает повышаться и уровень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется как «очень высокий». Высокий индивидуальный канцерогенный риск от воздействия загрязненного атмосферного воздуха определяет присутствие в нем формальдегида, хрома, бериллия и бензола. Популяционный канцерогенный риск достигает 1112 случаев онкологических заболеваний среди взрослого населения города за 70 лет, что соответствует 15,9 случаев дополнительных случаев рака в год [Антипанова, 2007].

В качестве источников питьевого водоснабжения используются подземные воды, которые содержат свинец, мышьяк, кобальт, никель, но в питьевой воде содержание этих веществ не превышает ПДК.

В почвах города высок уровень содержания бенз(а)пирена — до 2668 мг/кг при ПДК 20 мг/кг и мышьяка — до 31,9 мг/кг при

ПДК 2 мг/кг. Овощи, выращиваемые в пределах города, содержат высокие содержания кадмия  $0,29 \pm 0,05$  мг/кг (что в 16 раз выше МДУ), в рыбе накапливается до  $0,04 \pm 0,01$  мг/кг мышьяка [Кожевников, 1995].

В крови взрослых жителей города содержание свинца составило  $9,4 \pm 2,6$  мкг/100 мл, что значительно выше фонового содержания и близко к нормативному уровню 10 мкг/100 мл, установленному для детей [Кошкина и соавт., 2006].

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном вызывает особую настороженность у онкологов. Установлено, что стандартизованные показатели заболеваемости раком легких, желудка и кожи населения Левобережной части города, где находится металлургический комбинат, достоверно ( $p < 0,05$ ) превышают аналогичные показатели в Правобережном районе: у мужчин по раку легких, желудка и кожи соответственно в 1,7; 1,5 и в 2,3 раза, у женщин — соответственно в 1,2; 1,4 и 1,6 раза [Кошкина и соавт., 2006]. В этом городе также выше заболеваемость раком молочной железы по сравнению с фоновой популяцией [Антипанова, 2006]

Заболеваемость населения города также превышает среднероссийские показатели по хроническому бронхиту, пневмониям, астме и астматическому бронхиту.

Одним из критериев, по которому Магнитогорск решением Государственной экологической экспертизы отнесен к территориям чрезвычайной экологической ситуации, является значительное (в 2 раза и выше) превышение уровня заболеваемости детей по сравнению с аналогичными показателями в других четырех городах этой области (Чебаркуль, Еманжелинск, Карталы, Нязепетровск), где экологическая ситуация более благоприятна. Это заболевания эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ; болезни крови, кроветворных органов, анемия, язвенная болезнь желудка, атопический дерматит и другие. Выполненные за последние годы работы по оценке воздействия загрязненного воздуха на здоровье детей подтвердили продолжающееся неблагоприятное воздействие этого фактора. Исследование злокачественных новообразований у детей с использованием метода «случай — контроль», выявило, что большая часть больных детей зарегистрирована у родителей, которые в течение трех и более лет подвергались воздействию органических соединений. Сравнение частоты врожденных морфо-

генетических вариантов (ВМГВ) развития детей в возрасте 4–7 лет в двух разных районах города выявило их достоверное увеличение на наиболее загрязненной территории — 3,24 (3,11–3,37) и 2,75 (2,67–2,83) среди мальчиков и 3,12 (2,98–3,26) и 2,67 (2,58–2,76) среди девочек соответственно [Котышева, 2005]. ВМГВ — небольшие отклонения морфогенеза в процессе эмбрионального развития, приводящее к морфологическим изменениям органа, но существенно не нарушающие его функции. Причина этих изменений может быть генетического характера — за счет унаследованных мутаций, либо эмбриогенетической природы — за счет тератогенного повреждения клеток. Известно, что дети с ВМГВ развития чаще болеют, в том числе заболеваниями эндокринной системы, нервной системы, системы кровообращения. Показатели заболеваемости увеличивались при наличии у обследованных детей более 5 ВМГВ [Болотская и соавт, 2005]. В этих двух районах города различны и показатели физического развития детей 5–7 лет (масса и длина тела). Меньшая высота мальчиков встречается примерно в 2 раза и пониженная масса тела — в 1,7 чаще в Левобережном районе ( $p < 0,001$ ). Девочки статистически достоверно различались только по крайне низким показателям массы тела [Болотская и соавт, 2006]. Загрязненный атмосферный воздух в Левобережном районе привел также к некоторым изменениям состояния гипофизарно-териоидной системы детей и снижению у них показателя устойчивости внимания [Дзюндзя, Котышева, 2006].

Проведенные работы по оценке риска от воздействия загрязненного воздуха показали, что наиболее опасно его загрязнение бензолом и взвешенными веществами, особенно в районе «старый город»; в жилой застройке, находящейся в санитарно-защитной зоне ММК [Уральшин и соавт., 2007].

В Нижнем Тагиле (380 тыс. жителей) с выбросами ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» (НТМК), ОАО «Высокогорский ГОК», Уралвагонзавода и других предприятий в воздух ежегодно поступает до 300 тыс. т вредных веществ. НТМК — крупнейшее металлургическое предприятие мира по переработке ванадийсодержащих руд. Нормативная величина санитарно-защитной зоны составляет 1 км, но жилые дома расположены уже в 250 м от предприятия.

В атмосферном воздухе города концентрации формальдегида превышали ПДК<sub>сс</sub> в 2–6 раз, аммиака и фенола — до 2-х раз, бенз(а)

пирена — 6–10 раз, диоксида азота и диоксида серы — в 1,5 раза. Загрязнение атмосферного воздуха снижается на расстоянии 4,5 км от НТМК. Качество питьевой воды в городе отличается весьма низкой жесткостью и дефицитом фтора.

Решением Государственной экологической экспертизы в 1993 г. город был признан территорией чрезвычайной экологической ситуации, начала действовать специальная «Федеральная целевая комплексная программа по оздоровлению окружающей среды и населения города Нижний Тагил на период до 2000 года».

В городе установлена зависимость между заболеваниями органов дыхания детей (в том числе с различными формами бронхита) и содержанием в атмосферном воздухе диоксида азота, фенола и аммиака [Брезгина, 1984]. Проведенное в Нижнем Тагиле в 1998–1999 г. эколого-эпидемиологическое проспективное исследование по типу панельного (на основе ежедневной записи родителями появляющихся симптомов болезни у ребенка и непрерывного мониторинга содержания в воздухе взвешенных частиц, диоксидов азота и серы) подтвердило выявленную ранее корреляцию между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и состоянием респираторного тракта у детей. Неблагоприятное влияние даже относительно небольших суточных пиков концентраций изученных веществ в воздухе (т.е., как правило, не превышающих установленных ПДК<sub>сс</sub>) проявляется в виде острых реакций верхних и глубоких дыхательных путей у детей младшего и среднего школьного возраста. [Проспективное исследование... ,2001, Привалова и соавт., 2007]. В моче детей, проживающих на разном расстоянии от НТМК, содержание канцерогенного бенз(а)пирена постепенно снижалось с 0,0118 мкг/л на расстоянии 1 км от НТМК до 0,0055 на расстоянии 2 км и 0,0007 мкг/л. В этих же районах города общая заболеваемость детей также постепенно снижалась по мере удаления от территории металлургического предприятия. [Вепринцев, 2007].

В другом специальном эпидемиологическом исследовании по методу временных рядов, т.е. на основании анализа случаев смерти, регистрируемых ежедневно, и содержания загрязняющих веществ в те же дни были определены значения концентраций общей пыли и химических соединений, влияющих на увеличение смертности населения (табл. 2).

**Таблица 2. Средний прирост смертности в Нижнем Тагиле в 1993–1999 гг. на интерквартильное приращение концентрации загрязнителя по данным анализа временных рядов [по Кацнельсону и соавт., 2001]**

Загрязнитель, лаг (день), интерквартильный диапазон, мкг/м <sup>3</sup>	Класс смертности	Средний процентный прирост смертности, %, 95%-ный доверительный интервал
Общая пыль (1) – 59,1	Общая (за исключением травм и отравлений)	1,46 (0,21–2,72)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	1,68 (0,15–3,23)
Аммиак (1) – 4,3	Общая (за исключением травм и отравлений)	2,10 (0,62–3,60)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	2,06 (0,08–4,07)
	От респираторных заболеваний	6,28 (0,52–12,37)
Фенол (0) – 4,2	Общая (за исключением травм и отравлений)	2,60 (0,97–4,25)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	2,06 (0,08–4,07)
Сероводород (0) – 2	Общая (за исключением травм и отравлений)	1,67 (–0,10–3,47)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	2,15 (0,00–4,35)
	От респираторных заболеваний	7,33 (0,12–15,33)
Сернистый газ (1) – 9,5	Общая (за исключением травм и отравлений)	0,51 (–0,05–1,07)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	0,62 (–0,04–1,29)
Сернистый газ (0) – 9,5	От респираторных заболеваний	1,86 (–0,08–3,84)
Серовуглерод (4) – 9,7	Общая (за исключением травм и отравлений)	1,84 (0,20–3,52)
	От сердечно-сосудистых заболеваний	2,08 (0,08–4,12)
	От респираторных заболеваний	–7,00 (–13,53– –0,02)

На основании регрессионных математических моделей было показано, что вклад взвешенных веществ в общую смертность населения составляет 3,1–3,6%.

В городе значительная часть мужского населения подвергается двойному воздействию — влиянию неблагоприятных факторов производственной среды и окружающей среды. Между концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и смертностью мужчин от заболеваний органов дыхания наблюдается прямая корреляция [Головкова и соавт., 2003].

Братск (255 тыс. жителей) разделен на две части, находящиеся друг от друга на значительном расстоянии, где расположены алюминиевый завод, завод по производству котлов с литейным производством и лесопромышленный комплекс. Непосредственно к алюминиевому заводу и лесопромышленному комплексу примыкает Центральный район города, где проживает более 100 тыс. жителей. Промышленные предприятия были возведены без учета «розы ветров».

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются выбросы ОАО «Братский алюминиевый завод» (68% от общего объема выбросов от стационарных источников), строительство и пуск которого осуществлялись в 1961–1976 гг. Именно в годы начала эксплуатации завода были зафиксированы максимальные значения концентрации фтористого водорода, превышавшие ПДК в 22 раза. В атмосферный воздух поступают также выбросы предприятий теплоэнергетики (24% от общего объема выбросов), и ОАО «Целлюлозно-картонный комбинат (6%). В выбросах этих предприятий содержатся фтористые соединения, хлористый водород, бенз(а)пирен, сероводород, сероуглерод, метиловый спирт, метилмеркаптан, бенз(а)пирен, коксовая пыль и другие вещества. 30 лет назад содержание многих из этих веществ в атмосферном воздухе города превышало ПДК в десятки раз, а бенз(а)пирена и метилмеркаптана — в сотни раз [Тарасова и соавт., 2001]. Высокая степень загрязнения воздуха на значительной территории связана и с климатическими условиями города, неблагоприятными для рассеивания выбросов. В районе Братска со сложными условиями рельефа местности повторяемость слабых ветров у поверхности земли в разные месяцы года составляет 50–70% при средней за год повторяемости приземных инверсий более 40%. Кроме того, некоторые жилые кварталы размещены

под направлением господствующих ветров со стороны промышленных предприятий.

После признания города территорией чрезвычайной экологической ситуации в 1993 г. там приступили к реализации Федеральной программы «Экология г. Братска». Проведенные мероприятия позволили достичь сокращения выбросов загрязняющих веществ в период с 1994 по 2000 гг. на 36 тыс. т [Дитрих, 2001]. Несмотря на снижение в атмосферном воздухе концентрации фтористого водорода, сероводорода и сероуглерода, уровень загрязнения фтористым водородом и бенз(а)пиреном все еще достаточно высок. В 2004 г. концентрация фтористого водорода составляла 45 мкг/м<sup>3</sup>, т.е. превышала ПДК<sub>сс</sub> в 9 раз, бенз(а)пирена – 3,1 нг/м<sup>3</sup> (превышение ПДК<sub>сс</sub> в 3,1 раза), метилмеркаптана – 0,6 мкг/м<sup>3</sup> (превышение ПДК<sub>мп</sub> в 6 раз) [Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2003 году», 2004].

Ниже приведены значения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Братска [Игнатъева и соавт., 2005]:

<b>Вещество</b>	<b>Среднегодовая концентрация, мкг/м<sup>3</sup> (превышение ПДК)</b>
Фтористый водород	49,5 (в 10 раз выше ПДК <sub>сс</sub> )
Фенол	4,1 (в 1,4 раза ПДК <sub>сс</sub> )
Диоксид азота	38,2 (1 ПДК <sub>сс</sub> )
Формальдегид	21,3 (в 7 раз ПДК <sub>сс</sub> )
Метилмеркаптан	1,0 (в 10 раз ПДК <sub>мп</sub> )
Диоксид серы	10,6 (ниже ПДК <sub>сс</sub> )
Свинец	0,9 (в 3 раза ПДК <sub>сс</sub> )
Кадмий	0,1 (ниже ПДК)
Цинка оксид	6,7 (ниже ПДК)
Меди оксид	2,1 (на уровне ПДК)
Никель	0,02 (ниже ПДК)
Бенз(а)пирен	3,1 (в 3 раза выше ПДК <sub>сс</sub> )*

\* — Концентрация дана в нг/м<sup>3</sup>

Снабжение питьевой водой в Братске осуществляется из Братского водохранилища, куда сбрасывают сточные воды многочисленные промышленные предприятия. По данным санитарно-

эпидемиологической службы содержание фенола, сероводорода, свинца, кадмия и хрома в воде превышает значение ПДК [Игнатьева и соавт, 2006].

Состояние здоровья населения Братска еще в 1990 г. весьма подробно было описано в отчете Восточно-Сибирского филиала Сибирского отделения Российской академии медицинских наук [Санитарно-гигиеническая оценка..., 1990]. Эти исследования выполняли сотрудники клинических институтов — Института педиатрии и Института травматологии и ортопедии. Изменение состояния здоровья населения Братска в связи с загрязнением окружающей среды изучали в различных районах города, достаточно резко отличающихся по степени загрязнения атмосферного воздуха. Оценку влияния атмосферных загрязнений на состояние здоровья населения выполняли в сопоставимых по полу и возрасту группах детей с учетом социально-экономического положения семей. Анализ распространенности клинических признаков иммунологической недостаточности свидетельствует о том, что в Братске аллергический синдром отмечается чаще, чем, например, в Иркутске в 1,4 раза, аллергические дерматиты и другие аллергические проявления на кожных покровах встречаются в 1,4–1,8 раза чаще. Обследование более 2 тыс. детей в возрасте 3–7 лет в Центральном районе Братска выявило большую частоту аллергических заболеваний и хронических тонзиллитов по сравнению с детьми, проживающими в более «чистом» районе [Копылова и соавт., 1991].

Атмосферный воздух Братска содержит высокие концентрации фтористых соединений и, поскольку, эти вещества особенно неблагоприятно влияют на развитие опорно-двигательного аппарата, проведено изучение ортопедической патологии у детей. Была выявлена зависимость между частотой ортопедической патологии у обследованных детей и длительностью проживания в зонах загрязнения, причем наиболее тяжелые формы патологии преобладали в районах, расположенных вблизи алюминиевого завода. Увеличение частоты ортопедических заболеваний у детей, длительно проживающих около алюминиевого завода, сопровождается и увеличением числа переломов [Кувина, 1991]. Содержание фтора в таком индикаторном для этого вещества биосубстрате, как зубы, превышала фоновые значения в разных районах города в 2–5 раз [Савченко и соавт., 2003].



Для города Братска характерна и высокая распространенность аллергических заболеваний среди детей. Среди обследованных около 3 тыс. детей из Братска распространенность аллергических заболеваний была достоверно в 1,7 раз выше показателей, полученных в Пушкино Московской области и в 1,4 раза выше, чем в одном из наиболее загрязненных районов Москвы. Кроме того, установлено, что атопический дерматит у детей Братска начинается раньше, чем у малышей, проживающих в городах сравнения [Ревякина, 1998]. Различия в уровне распространенности аллергических заболеваний у детей наблюдается и на территории самого Братска. Так, в жилом районе около алюминиевого завода у детей чаще регистрируются аллергические заболевания, хронические тонзиллиты и, наконец, просто меньше здоровых детей [Копылова и соавт., 1991]. Более частыми бывают и случаи рождения детей с избыточной массой тела (у 24,9% новорожденных детей масса составляла более 4500 грамм) [Ревякина, 1998].

Загрязнение производственной и окружающей среды оказывает влияние и на здоровье взрослого населения. Количество заболеваний органов дыхания, в том числе бронхиальной астмой и хроническим бронхитом, значительно превышает средние показатели по Иркутской области [Тарасова и соавт., 2001]. В городе также отмечено увеличение случаев нарушения отдельных показателей репродуктивной функций среди женщин [Савченко и соавт., 2003].

В настоящее время на алюминиевом заводе приступили к реализации новой программы по сокращению объема выбросов загрязняющих веществ.

В Шелехове (47 тыс. жителей) — расположены алюминиевый завод (ОАО ИркАЗ СУАЛ), АО «Иркутскабель», ТЭЦ-5, имеются и другие производства. Шелехов признан территорией чрезвычайной экологической ситуации на основании данных об очень высоких концентрациях (до 11–15 ПДК<sub>с.с.</sub>) канцерогенного бенз(а)пирена, фтористого водорода, а также о повышенном содержании взвешенных частиц и других вредных веществ в атмосферном воздухе, высоком уровне заболеваемости детей, спонтанных аборт, отмечены и другие изменений здоровья [Прусаков и соавт., 2003]. Заболеваемость детей по количеству обращений к врачам в зоне максимального загрязнения выше, чем в среднем по городу и в области. По данным комплексного медицинского осмотра число обращений за медицинской помощью составило

3043 на 1000 детей. Это чрезвычайно высокий показатель, даже для городов с загрязненной окружающей средой. Весьма специфична в городе и структура детской заболеваемости. Среди заболеваний преобладают болезни органов пищеварения (26,1%), костно-мышечной системы и соединительной ткани (22,2%), нервной системы и органов чувств (9,2%) [Вязников, Короткина, 1991].

Присутствие в окружающей среде повышенных концентраций фтористых соединений обусловило высокий уровень патологий костно-мышечной системы среди детей старшего школьного возраста [Батурин и соавт., 2003].

В 1992 г. на кабельном предприятии произошел пожар, в результате которого в окружающую среду попали токсичные продукты горения пластиков (поливинилхлорида), в том числе и диоксины. Содержание этих веществ в крови 15 пожарных, участвовавших в ликвидации пожара, составило 169 пг/г (от 50 до 477 пг/г) при 105 пг/г в контрольной группе. У пожарных регистрировались стойкие неврологические расстройства, что характерно для действия этих веществ [Черняк, Грассман, 2007].

В 1997–2000 гг. в городе реализовывалась Государственная программа «Комплекс неотложных мероприятий по улучшению состояния окружающей среды, санитарно-эпидемиологической обстановки и здоровья населения Шелехово Иркутской области на период до 2001 года», причем ее ежегодное финансирование достигало 8 млн долл., в том числе около 5 млн из средств предприятий. В результате промышленные выбросы сократились на 2,5 тыс. т/год, а число обращений к врачам по поводу заболеваний органов дыхания у детей снизилось на 13% [Ефимова, 2006].

Каменск-Уральский (183 тыс. жителей). Для окружающей среды города характерно сочетание химического и радиоактивного загрязнения. Химические вещества поступают в окружающую среду с выбросами Уральского алюминиевого завода, а радиоактивное загрязнение (Восточно-Уральский радиоактивный след) является результатом аварии на комбинате «Маяк» в 1957 г.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха химическими веществами в Каменск-Уральском очень высок и несмотря на сокращение некоторых производств по-прежнему продолжают регистрироваться повышенные концентрации соединений фтора, бенз(а)пирена, меди, никеля, свинца и алюминия.

Среди детей Каменска-Уральского в целом по сравнению с детьми контрольного города Сысерть значительно выше показатели заболеваемости инфекционными заболеваниями, болезнями крови, нервной системы и органов чувств, органов дыхания и т. д. (табл. 3).

**Таблица 3. Показатели первичной заболеваемости детского населения (на 1000 детей) в Каменск-Уральском и Сысерти [Коньшина и соавт., 1999]**

Заболевание	Каменск-Уральский	Сысерть
Инфекционные	95.3 ± 0,7*	54,0 ± 0,8
Крови	12,8 ± 0,3*	6,3 ± 0,3
Нервной системы и органов чувств	275.7 ± 4,2*	50.5 ± 0.8
Органов дыхания	937.4 ± 7,7*	569.9 ± 6,0
Органов пищеварения	47,2 ± 0,5*	20,0 ± 0,5
Кожи и подкожной клетчатки	41,7 ± 0,5*	34,0 ± 0,7
Костно-мышечной системы	22.3 ± 0,4*	4.8 ± 0.3
Врожденные аномалии	3,0 ± 0,1	0,8 ± 0,1
Всего	1704,5 ± 10,3*	816,4 ± 7,1

\* — достоверные отличия от контроля,  $p < 0,05$

Такая же картина наблюдается и по первичной заболеваемости взрослого населения: достоверное превышение над контролем отмечается по таким патологиям, как новообразования, болезни нервной системы и органов чувств, дыхания, мочеполовой системы, кожи, костно-мышечной системы. При этом кратность различий колеблется в интервале от 1,4 до 2,7 (табл. 4).

**Таблица 4. Показатели первичной заболеваемости взрослого населения (на 1000 человек) в Каменск-Уральском и Сысерти [Коньшина и соавт., 1999]**

Заболевание	Каменск-Уральский	Сысерть
Инфекционные болезни	42,6 ± 0,2*	18,5 ± 0,2
Новообразования	10,4 ± 0,1*	7,3 ± 0,2
Психические расстройства	6,1 ± 0,1*	3,8 ± 0,1
Нервной системы и органов чувств	70.5 ± 0.3*	40.2 ± 0.3
Органов дыхания	196,4 ± 3,5*	127,6 ± 2,5
Мочеполовой системы	33,4 ± 0,2*	18,7 ± 0,2
Кожи и подкожной клетчатки	22,5 ± 0,2*	14,2 ± 0,2
Костно-мышечной системы	33,7 ± 0,2*	13,4 ± 0,2
Всего	618,8 ± 6,2*	357,7 ± 4,7

\* — достоверные отличия от контроля,  $p < 0,05$

В Каменск-Уральском отмечена также повышенная частота самопроизвольных выкидышей и мертворождений, врожденных уродств у новорожденных по сравнению с населением города Сысерть, а у детей в возрасте до 1 года — выражено увеличение болезней полости рта, заболеваемости хроническим отитом, инфекционными болезнями, органов пищеварения, и имеется гипотрофия. Проведенное в городе анкетирование семей, в которых родились дети с ВПР, позволило определить количественные значения факторов риска этой патологии. Наиболее существенное влияние на появление ВПР оказали различные нарушения здоровья родителей (24%), на втором месте бытовые и экологические факторы (17–18%), на третьем — социальные (12%) и на четвертом — профессиональные факторы (10%) [Якушева, 2003].

Эпидемиологические исследования по оценке канцерогенного риска в условиях загрязнения окружающей среды позволили установить, что стандартизованные показатели заболеваемости статистически достоверно выше у людей, проживающих вблизи алюминиевого завода, причем по всем типам локализации: раку губы, полости рта, трахеи, легких, бронхов, а среди женского населения — также тела матки [Сайченко и соавт., 1995].

Эпидемиологическое исследование по оценке факторов риска заболевания раком молочной железы среди жительниц Каменск-Уральского подтвердило, что, наряду с таким известным фактором риска, как раннее наступление менопаузы, первые ранговые места занимают показатели загрязнения окружающей среды химическими веществами и длительность проживания на территории, загрязненной радионуклидами [Ползик и соавт., 1994].

В настоящее время осуществляется поэтапная реконструкция алюминиевого завода с заменой действующих мощностей электролизного производства на самообжигающихся анодах на предварительно обожженные аноды, что позволит сократить валовой выброс в атмосферу более чем в 4 раза [Кузьмин и соавт., 2006].

Орск (247 тыс. жителей). Примерно 85% загрязняющих веществ, т.е. около 400 тыс. т/год, поступает в атмосферный воздух с выбросами никелевого металлургического комбината. Предприятие ООО «Южполиметалл», работающее с 1939 г., выпускает различные виды никеля и его соединений. Гранулированный никель получают огнем способом без электролитического рафи-

нирования, и его выбросы постоянно уменьшаются, что связано с сокращением производства. Характерными выбросами одного из старейших предприятий отрасли — нефтехимического производства АО «Орскнефтеоргсинтез» — являются органические вещества. Пыль, диоксид серы, оксиды азота поступают от ТЭЦ, расположенной в центре Орска и работающей на угле, природном газе и сернистом мазуте.

Загрязнение атмосферного воздуха селитебных территорий Орска определяется исторически сложившейся близко расположенной агломерацией промышленных городов Орска и Новотроицка. Из-за преобладания западных, юго-западных и северо-западных ветров западные районы Орска попадают в зону влияния выбросов Орско-Халиловского металлургического комбината, цементного завода и завода хромовых соединений. Южный жилой массив, поселки Никель, Октябрьский и Первомайский находятся в зоне влияния никелевого комбината.

В атмосферном воздухе города регистрируются повышенные концентрации диоксида азота, взвешенных веществ, сероводорода, фенола, бенз(а)пирена. Так, например, максимальные разовые концентрации взвешенных веществ превышали ПДК<sub>мр</sub> в 3,6 раза, диоксида серы — в 3,4, оксида углерода — в 4,0, диоксида азота — в 10,8, сероводорода — в 8 и фенола — в 8,3 раза.

В Орске сотрудниками Института промышленной экологии Уро РАН проведена оценка риска здоровью населения от воздействия загрязненного атмосферного воздуха, питьевой воды, продуктов питания и почвы [Коньшина и соавт., 2004].

Среднегородской индивидуальный пожизненный канцерогенный риск для взрослого населения этого города составил: от воздействия бенз(а)пирена — 0,20 E-06; хрома VI-59,06 E-06; никеля — 1,42 E-06; кадмия -7,28 E-06; свинца -0,03 E-06 и суммарный риск от воздействия загрязненного атмосферного воздуха достигает 6,79 E-05, то есть соответствует низкому уровню риска. Более выражен риск от воздействия взвешенных частиц, которые являются причиной до 390 случаев дополнительных смертей в год.

В питьевой воде Орска обнаружены мышьяк, свинец, четыреххлористый углерод и хлороформ, а содержание кадмия превышает величину ПДК (табл. 5).

**Таблица 5. Средний канцерогенный риск, связанный с потреблением питьевой воды [Коньшина и соавт., 2004]**

<b>Вещество</b>	<b>Взрослые</b>	<b>Дети</b>
Мышьяк	2,26 E-04	1,06 E-04
Свинец	8,98 E-07	4,19 E-07
Хлороформ	7,16 E-08	3,34 E-11
Четыреххлористый углерод	1,53 E-07	3,34 E-12
Суммарный риск	2,27 E-04	1,06 E-04

Канцерогенный риск от потребляемой воды превышает рекомендуемый допустимый уровень, равный  $10^{-4}$ . Как видно из данных, приведенных в табл. 5, этот уровень риска полностью обусловлен высоким содержанием мышьяка в питьевой воде [Коньшина и соавт., 2004].

Основные сведения о состоянии здоровья жителей Орска приведены в материалах этого же Института «Оценка экологической обстановки на территории Орска с целью классификации территории по степени экологического неблагополучия» [Екатеринбург, 1997]. В качестве сравнения использовали данные по Оренбургу и Оренбургской области. В Орске статистически достоверно чаще встречается патологии периода беременности и патологии новорожденных. Заболеваемость детей Орска (по данным первичной обращаемости) в 1,3–1,4 раза выше, чем в среднем по области и ее центру Оренбургу. В 1,3–1,7 раза чаще у детей фиксируются болезни крови, нервной системы и органов чувств, органов дыхания, пищеварения, кожи, в 1,7 раза чаще встречаются врожденные аномалии.

С целью выявления ведущих факторов риска, влияющих на уровень заболеваемости детей 4–7 лет, проведено эпидемиологическое исследование в трех районах города, характеризующихся различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха [Коньшина и соавт., 2002]. Наибольшее загрязнение воздуха фенолом, диоксидом азота, диоксидом углерода и взвешенными частицами характерно для Северного района. В качестве контрольного был выбран город Новороск. Основными факторами риска, определяющими частоту заболеваний у ребенка (по количеству часто болеющих детей), являются наличие у матери токсикоза второй половины беременности, низкий уровень здоровья у младенцев при рождении и к концу первого года жизни, неполноценное питание в детских дошкольных учреждениях,

повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха, расположение детских садов вблизи крупных автомагистралей.

### **Города с химическим производством**

Среди городов, в которых размещены диоксиноопасные производства, статус зоны чрезвычайной экологической ситуации получил один город — Чапаевск (73 тыс. жителей). В начале 60-х гг. на Чапаевском заводе химических удобрений вступил в эксплуатацию цех по производству гексахлорциклогексана, трихлорбензола, гексахлорбензола и пентахлорфенолята натрия, получение которых сопровождается образованием диоксинов. Производство гексахлорциклогексана было закрыто в 1985 г., но и в настоящее время, по мнению химиков-технологов, при определенных условиях возможно образование диоксинов при получении гипохлорида натрия и пропионата и при сжигании отходов на территории завода. Уже в конце 60-х гг. у рабочих производства гексахлорбензола стали наблюдаться специфические поражения кожи. Кроме того, диагностировались такие заболевания, как хронический токсический гепатит, акнеформенный профессиональный дерматит, хронический токсический бронхит, нарушения иммунитета [Косарев, Лотков, 1999]. Диоксины, которые в основном и определяют экологическое неблагополучие Чапаевска, оказывают выраженное воздействие на состояние репродуктивного здоровья населения, являются факторами риска развития рака молочной железы у женщин.

При проведении исследований по определению воздействия окружающей среды, загрязненной диоксинами и ПХБ, показано, что эти вещества являются факторами риска развития бесплодия, спонтанных абортов, мертворождений, ВПР и другой патологии новорожденных. В Чапаевске у рабочих бывшего производства хлорорганических пестицидов статистически достоверно установлено снижение число сперматозоидов с изменением их нормальной морфологической формы [Goncharov et al., 1999], что и может приводить к повышению частоты бесплодия, которая достоверно выше в этом городе, как среди женщин, так и мужчин. Проживание в Чапаевске более 20 лет увеличивает риск развития бесплодия у женщин в 3,1 раз, а работа на химическом заводе приводит к росту данного риска в 2,1–11,5 раза. У мужчин частота бесплодия со сниженными показателями спермы встречается в Чапаевске достоверно чаще, чем у муж-

чин другого города Самарской области (Кинель) — 14 ( $25,0 \pm 5,7\%$ ) и 4 ( $8,4 \pm 4,0\%$ ) ( $p < 0,05$ ), соответственно [Засыпкин, 1995]. В Чапаевске по сравнению с другими городами Самарской области также стабильно повышена частота спонтанных аборт и рождения детей с низкой массой тела. Связь между концентрацией диоксинов в организме матерей и наличием отклонений в росте и созревании плода (сниженная масса и преждевременные роды) доказана и в ряде работ зарубежных исследователей.

Прослеживается также и нарушение соотношения полов новорожденных в пользу увеличения числа рождения девочек — средняя пропорция мальчики/девочки за 16 лет составила 1,03 при средней по России за этот же промежуток времени 1,2 [Ревич и соавт., 1998]. В одной из первых работ, выполненных в Чапаевске в начале 90-х гг., сообщалось, что частота ВПР среди новорожденных составляет 6,2%, что является весьма высоким показателем (по данным Европейского регистра он составляет 2–2,5%). В этой же публикации указывалось на высокую долю среди ВПР пороков развития мочевого аппарата у мальчиков. Повышенная частота этой патологии была выявлена и при анализе ВПР несколько лет спустя [Ревазова, Журков, 2001]. Поэтому важны данные и о частоте возникновения другой врожденной патологии — врожденных морфогенетических вариантов развития (ВМГВ). Медико-генетическое обследование 369 детей в возрасте от 3 до 7 лет, посещавших детские сады Чапаевска, показало, что среднее число этих показателей на одного ребенка составляет для мальчиков — 4,5 и для девочек — 4,4, что превышает данные, полученные в других экологически неблагополучных городах. Статистический анализ влияния таких факторов риска, как контакт родителей ребенка с вредными производственными веществами и времени проживания в Чапаевске, показал, что значимым фактором в увеличении числа ВМГВ является только проживание обоих родителей в Чапаевске более 15 лет [Ревазова, Журков, 2001].

При исследовании воздействия диоксинов за здоровье населения все большее внимание уделяют изучению нарушений эндокринной системы. В Чапаевске выявлено увеличение частоты таких видов эндокринной патологии мальчиков, как крипторхизм, гипоспадия, фимоз. У 8,7% подростков старше 14 лет наблюдалась задержка полового развития, диагностированная по объему яичек и стадиям пубертатного развития, они были несколько выше по сравнению с



другими детьми в России и имели меньшую массу тела [Sergeyev, Zeilert et al., 2000, Ревич, Шелепчиков, 2006]. В дальнейшем предполагается изучить связь между уровнем воздействия диоксинов в крови мальчиков и аномалией развития половых органов. С этой целью собраны и сохранены образцы крови мальчиков (и их матерей) с диагнозом крипторхизм, гипоспадия и замедленное половое развитие, а также контрольные образцы, в которых впоследствии будет определено содержание диоксинов.

Диоксины — канцерогенные вещества, и это доказано при изучении возникновения рака молочной железы (РМЖ) в аналитическом эпидемиологическом исследовании с использованием метода «случай — контроль». В Чапаевске уровень наблюдаемого числа заболевших РМЖ достоверно выше ожидаемых показателей в 1,9 раза, а фактическое число умерших от РМЖ более чем в 2,1 (1,6–2,7) раза превышает ожидаемый уровень по сравнению с жительницами Самарской области. В результате исследования методом «случай — контроль», проведенного в Чапаевске с целью оценки риска развития РМЖ у женщин под воздействием диоксинов, были выявлена повышенная заболеваемость среди женщин, работающих на химическом заводе (OR = 2,1). Факторами риска является среднее время работы на химическом заводе 20,4 и 12,1 лет для пациентов и контрольных пациентов соответственно. При сравнении с контрольными пациентами оказалось, что у больных РМЖ родители значительно чаще были заняты в химическом производстве (27,7% против 19,7%).

Другими факторами риска явились употребление оральных контрацептивов (OR = 2,4) и наличие доброкачественных опухолей молочной железы в анамнезе. Наличие рака груди у кровных родственников девятикратно увеличивает вероятность развития данного заболевания ( $p = 0,006$ ). У женщин особое внимание при опросе уделялось особенностям питания. Ведь основная доля диоксинов поступает в организм человека с продуктами питания, причем в продуктах, содержащих жир (мясо, яйца, рыба), вероятность накопления диоксинов выше. А в Чапаевске, как и других небольших городах, население, проживающее в частных домах или имеющие на территории города подсобные хозяйства, содержит домашний скот, преимущественно свиней. Использование такой свинины (OR = 5,7), так же как и рыбы из местных водоемов (OR = 2,3) становится одним из основных факторов риска развития РМЖ. В группе исследованных

пациенток отмечается более частое потребление в пищу свиного жира по сравнению с контрольной группой (табл. 6). Этот факт является очень важным для осуществления профилактических мер по снижению заболеваемости женщин РМЖ.

**Таблица 6. Особенности питания и образа жизни женщин с раком молочной железы в Чапаевске [Ревич и соавт., 2005]**

Исследуемый фактор риска развития РМЖ	Больные РМЖ (n=65)		Контроль (n=130)	
	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%
Курение:	7	10,8	7	5,4
Употребление алкоголя:*	60	92,3	110	84,6
Продукты с участков в районе Чапаевска:				
Овощи	63	97,0	121	93,1
Говядина	62	95,4	116	91,2
Свинина*	63	96,9	109	83,8
Баранина	29	44,6	43	33,1
Куриное мясо	16	24,6	21	16,2
Яйца	22	33,8	51	39,2
Молоко и молочные продукты	47	72,3	100	76,9
Рыба из окрестных водоемов*	51	78,5	84	64,6
Жир для жарки:				
Не употреблялось	-	-	7	5,4
Растительное масло*	32	49,2	113	86,9
Сливочное масло*	39	60,0	24	18,5
Маргарин*	25	38,5	30	23,1
Свиной жир*	34	52,3	32	24,6

\* — в отношении от 50 до 100% всех употребляемых в пищу (различия статистически достоверны).

Пока в стране не улучшилась социально-экономическая ситуация и люди вынуждены использовать загрязненные территории для выпаса домашнего скота и выращивания сельскохозяйственной продукции и домашней птицы, необходимо постоянно информировать их об опасности потребления таких продуктов и о мерах по снижению поступления в организм диоксинов и других токсичных веществ. Рекомендации могут быть разные. Например, вместо свиного жира, ко-

торый является накопителем диоксинов, использовать растительные жиры, сократить потребление жирного мяса, особенно детьми, молодоженами и беременными женщинами [Ревич, Ушакова, 2005]. Проведенные в дальнейшем исследования показали, что в куриных яйцах, отобранных на загрязненных территориях города, значительно превышено содержание СОЗ по сравнению с образцами яиц из других регионов страны [Ревич и соавт., 2007].

### **Города с нефтеперерабатывающими и нефтехимическими производствами**

В Новокуйбышевске (112 тыс. жителей) Самарской области расположены АО «Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод» (НК НПЗ), АО «Этанол» (завод синтетического спирта), АО «Новокуйбышевский нефтехимический комбинат» (НК НХК), АО «Трубоизоляция», ТЭЦ № 1 и 2. Ассортимент продукции предприятий довольно разнообразен: это топлива (авиационные, моторные, дизельные), моторные и технические присадки к ним, фенол, синтетический спирт, катализаторы химических процессов, изопрен, полиэтилен и т. д. Спецификой города является расположение промышленной зоны в западной, а жилой — в восточной части города.

В Новокуйбышевске действует централизованная система хозяйственно-питьевого водоснабжения, источником которой служат подземные воды. Их состояние напрямую зависит от качества окружающей среды, определяется условиями эксплуатации и техногенного воздействия. Изношенность водопроводных сетей, имеющих протяженность почти 150 км, достигает 70%. Действующая на территории режимная сеть не дает полной информации о состоянии подземных вод, особенно в очагах загрязнения, невозможно также точно прогнозировать негативные процессы, влияющие на состояние подземных вод, затруднена разработка конкретных мер по их защите, локализации и ликвидации очагов загрязнения. Некоторые водозаборы расположены в непосредственной близости от НПЗ. На его территории и в пос. Русские и Чувашские Липяги в подземных водах казанского горизонта и четвертичного аллювия обнаружено значительное содержание нефтепродуктов. По данным санитарно-эпидемиологической службы, в воде отмечаются 15-кратное превышение ПДК свинца и 13-кратное — кадмия. Таким образом, вода хозяйственно-питьевого назначения не отвечает существующим

гигиеническим нормативам и население получает водопроводную воду неудовлетворительного качества [Цунина, 2002].

Бурение, добыча, транспортировка и хранение нефти сопровождается образованием нефтяных и буровых шламов, а сточные воды от нефтедобычи и нефтепереработки, поступающие в экосистемы, загрязняют их нефтепродуктами и другими химическими соединениями. Это привело к возникновению процессов техногенного засоления и осолонцевания, изменению солевого режима почв, снижению продуктивности почв, нарушению почвенного микробиоценоза (вплоть до гибели растений), транслокации в растения нефтепродуктов (до 71 мг/кг) и фенола (до 5 мг/кг). Нефтепродукты и фенол обнаружены в почвах дачных участков, а также в выращенных на этих почвах луке, клубнике и овсе. Накопленная масса загрязнителей окружающей среды (нефтепродукты, тяжелые металлы, твердые бытовые отходы) в Новокуйбышевске суммарно оценивается в 400 тыс. т. В пробах почвы города обнаружено повышенное количество нефтепродуктов — до 200 мг/кг при рекомендуемых Министерством природных ресурсов временным нормативам 15 мг/кг [Цунина, 2002].

С помощью методологии оценки риска установлено, что наибольший канцерогенный риск (в порядке убывания) для населения города обусловлен присутствием в атмосферном воздухе 1,3-бутадиена, бензола, формальдегида, хлороформа, ацетальдегида, тетрахлорэтилена, мышьяка, тетрахлорметана и т.д., неканцерогенный — присутствием в воздухе оксидов азота, хлористого водорода, формальдегида, бензола, сероводорода, 1,2,4-триметилбензола, бензина и т.д. [Обоснование приоритетности природоохранных мероприятий..., 1999]. В Новокуйбышевске выше, чем в других городах области, наблюдается частота заболеваний нервной системы, органов чувств, дыхания и пищеварения среди детей. Обследование детей из 50 семей, на протяжении трех поколений проживающих в этом городе, показало, что только 8,5% детей можно отнести к категории здоровых [Маковецкая, Савирова, Герасимова, 1995].

Заключение Государственной экологической экспертизы об отнесении территории Новокуйбышевска к зоне чрезвычайной экологической ситуации утверждено Приказом Госкомэкологии России от 25 мая 1999 г. № 295.

Ангарск (246 тыс. жителей) расположен в Иркутской области на территории между двумя реками — Ангара и Кита. Основу промышленной

зоны составляют ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», Ангарский электролизный химический комбинат, Ангарский завод полимеров, Ангарский цементно-горный комбинат и другие производства. Эти предприятия образуют практически одну промышленную площадку, вытянутую вдоль северо-восточной и юго-восточной сторон города и отдаленную от основной жилой застройки на 1,8–7,0 км. Господствующие в Ангарске ветры выносят загрязненный воздух от промышленно-энергетического комплекса в жилую зону. В зимний период при антициклональном характере погоды повторяемость штилей возрастает. Для Ангарска характерны метеорологические параметры, создающие выраженные условия застоя в атмосферном воздухе.

Качественный и количественный состав выбросов промышленного комплекса разнообразен и определяется характером производств и спецификой технологии. На Ангарском электролизном химическом комбинате — составной части ядерно-топливного цикла Росатома — производят безводный фтористый водород, фтор и гексафторид урана природного изотопного состава. На комбинате развивается производство фторсодержащих продуктов и озонобезопасных хладонов. В составе промышленных выбросов преобладают вещества общетоксического действия: сернистый ангидрид, оксиды азота, неорганическая пыль, сероводород, углеводороды, фенол, аммиак, оксид углерода, а также бензол, стирол. Кроме химических веществ в выбросах этого предприятия содержатся и радионуклиды.

Ранее в атмосферном воздухе города фиксировались высокие концентрации взвешенных частиц, фенола, аммиака, диоксида азота, серы, нитрозодиметиламина, аминов и радионуклидов, примерно с 1970 г. положение стало улучшаться. Радиационная обстановка в районе размещения комбината на протяжении длительного времени остается стабильной.

В Ангарске на протяжении многих лет проводятся работы под руководством проф. В.М. Прусакова по оценке состояния здоровья населения. Сравнительное изучение физического развития, нервно-психического статуса и заболеваемости детей в возрасте до 7 лет, проживающих в районе с наибольшей степенью загрязнения атмосферного воздуха и в контрольном районе, показало, что в загрязненном районе чаще наблюдаются дефицит или избыток массы тела, низкий рост, изменение нервно-психического статуса детей. Большая заболеваемость у них отмечается в основном за счет острых фарин-

гитов, тонзиллитов и хронических заболеваний верхних дыхательных путей [Прусаков и соавт, 1993]. В 1988 г. в городе произошло резкое увеличение случаев возникновения бронхоспастического синдрома, причем к врачам обращались преимущественно взрослые люди с хроническим бронхитом и бронхиальной астмой. Наибольшее число заболевших и госпитализированных лиц проживало в части города, очень сильно загрязненной выбросами производства белка. После сокращения объема выбросов сразу же уменьшилось и число фиксируемых случаев бронхоспазма [Прусаков и соавт., 1991].

В Ангарске значительно выше, чем в среднем по области, отмечается также частота нарушений репродуктивного здоровья, в том числе самопроизвольных аборт и ВПР [Григорян, 1993, Григорян и соавт., 1993].

В будущем планируется модернизация Ангарского электролизного химического комбината, внедрение технологии переработки отходов с переводом их в экологически безопасную форму хранения<sup>8</sup>.

## Другие города

В Новочеркасске (180 тыс. жителей) наиболее крупные источники выбросов — ОАО «Новочеркасская ГРЭС», ОАО «Новочеркасский электродный завод», Новочеркасский завод синтетических продуктов, ОАО НПО «Новочеркасский электровозостроительный завод». Новочеркасский электродный завод считается самым крупным в России и одним из крупнейших в Европе предприятием по выпуску графитированных электродов различных сечений. В качестве основного сырья на заводе используется кокс и каменноугольный пек. В зависимости от вида продукции применяют сажу, фторопласт, тальк, олеиновую кислоту, фенол, формалин, кислоты, щелочи и др. Основным компонентом выбросов является оксид углерода, кроме того, отходят углеводороды, оксиды азота, диоксид серы, сероводород, а также ПАУ, в составе которых было идентифицировано более 70 соединений, в том числе бенз(а)пирен, и продукты окисления ПАУ. На предприятии эксплуатируется более тысячи единиц оборудования, являющегося источником выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух, из них не все оснащены газо-пылеулавливающими установками.

<sup>8</sup> [www.angarsk-adm.ru](http://www.angarsk-adm.ru).

Климатической особенностью города являются частые штили и большая продолжительность туманов, что в совокупности с температурными инверсиями дает основание отнести Новочеркасск к территории с повышенным потенциалом загрязнения атмосферного воздуха. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ — формальдегида, взвешенных веществ, бенз(а)пирена — превышали ПДК<sub>сс</sub> соответственно в 3,0; 1,2 и 10,1 раз. Максимально-разовые концентрации были выше ПДК<sub>мр</sub> по оксиду углерода в 8,2 раз, диоксиду азота — в 5,4, сероводороду и формальдегиду — в 3,9, взвешенным веществам — в 4,4, диоксида серы и фенола — в 2,9 раза. Наибольшая величина среднемесячной концентрации бенз(а)пирена превышала ПДК в 35,2 раза [Заключение Государственной экологической экспертизы от 22.02.2000 г.]. Возможно, что в последующие годы загрязнение атмосферного воздуха несколько снизится, так как РАО «ЕЭС России» проводит реконструкцию Новочеркасской ГРЭС, где будут внедрены наиболее прогрессивные технологии — сжигание угля в котлах с циркулирующим кипящим слоем. Источниками питьевого водоснабжения в Новочеркасске служат реки Дон и Аксай. Выше водозаборных сооружений города в Дон впадает река Северный Донец, в которую сбрасывают воды химические производства Украины. Вода на водозаборных сооружениях подвергается хлорированию, и в питьевой воде регистрируются тригалометаны (хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан, бромоформ) в концентрациях, превышающих установленные в России ПДК по хлороформу в 1,2–3,0 раза, бромдихлорметану — в 6,4–10,2 раза, дибромхлорметану — в 6,0–12,0 раз.

Население города страдает высоким уровнем заболеваемости эндокринной системы и органов пищеварения. Показатели первичных обращений населения по поводу эндокринных заболеваний постоянно превышают данные по другим городам области, среди детей заболеваемость эндокринной системы, расстройство питания, нарушение обмена веществ и иммунитета (по данным первичной обращаемости) в 6,1–19,9 раза выше, чем в Волгодонске, и в 3,4–3,8 раза выше по сравнению с другими городами области.

#### **4. Территории с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, не имеющие статуса территории чрезвычайной экологической ситуации**

Документы на получение статуса территории экологического неблагополучия в Государственную экологическую экспертизу представило небольшое количество городов, территорий же с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, естественно, значительно больше. В этом разделе мы представляем анализ опубликованных данных по некоторым населенным пунктам, относительно которых имеется информация об уровне загрязнения окружающей среды и выраженных изменениях здоровья населения. В действительности число горячих точек исчисляется наверняка сотнями, однако, далеко не во всех городах (не говоря уже о рабочих поселках и сельских населенных пунктах) ведется контроль за содержанием в окружающей среде токсичных веществ.

Еще более сложной является ситуация с качеством питьевой воды в тех населенных пунктах, где водозаборы расположены вблизи отвалов металлургических производств, полигонов захоронения промышленных отходов, складов пестицидов и других потенциальных источников загрязнения грунтовых вод. Санитарно-эпидемиологические службы, как правило, контролируют весьма небольшой спектр загрязняющих веществ в питьевой воде, и даже в Государственных докладах о санитарно-эпидемиологической обстановке в регионах приводятся лишь данные о содержании в воде железа и марганца, которые, на самом деле, не представляют особой опасности для здоровья человека. А между тем практически отсутствует информация (за исключением Свердловской и некоторых других областей) о содержании хлорорганических соединений и таких токсичных веществ, как тяжелые металлы или мышьяк.



## 4.1. Центральный округ

### Белгородская область

Особенностью области является нахождение на ее территории Курской магнитной аномалии, формирующей геомагнитные поля высокой напряженности. Для водоснабжения населения используются подземные воды, и опасность их загрязнения обусловлена наличием крупных депрессионных воронок в местах разработки железорудных месторождений открытым способом. Так, например, депрессивная воронка от карьера Лебединского ГОК распространилась в радиусе 50 км, а в бассейне реки Осколец — в противоположную сторону от реки за счет интенсивного водоотвода из Лебединского и Стойленского карьеров [Евдокимов, Сучалкин, Пивень, 2000]. Это приводит к загрязнению подземных вод, в том числе высокому содержанию в них железа, марганца, свинца, соединений азота.

Старый Оскол (212 тыс. жителей) — один из крупнейших промышленных центров Центрального Черноземья, развивающийся на базе ресурсов Курской магнитной аномалии. Основными источниками загрязнения являются ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат», в санитарно-защитной зоне которого проживает 7 тыс. человек, ОАО «Стойленский ГОК» и крупнейший в Европе цементный завод. Добыча железной руды на ГОКе осуществляется открытым способом. В предыдущее десятилетие объем валовых выбросов сократился почти вдвое, но с 1999 г. отходы снова несколько увеличились. ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» в 2003 г. получил сертификат соответствия требованиям международного экологического стандарта ISO 14001/2004, но экологическая программа комбината ориентирована, в основном, на водоохранные мероприятия.

Наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха характерен для юго-западного района города, наименьший — для северо-восточного. В атмосферном воздухе среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота превышают ПДК<sub>ср</sub> в 2 раза. По результатам исследования была установлена связь между частотой обострения заболеваний бронхиальной астмой и уровнем загрязнения атмосферного воздуха ( $r = 0,34$ ) [Панкратов, 1999]. Показатели общей заболеваемости населения (по числу первичных обращений) за 10-летний период были выше среди жителей наиболее загрязнен-

ного — юго-западного — района по сравнению с северо-восточным районом города [Тулакин и соавт, 2005].

### **Брянская область**

Основная эколого-медицинская проблема области связана с последствиями Чернобыльской катастрофы. Результаты изучения здоровья населения в наиболее пострадавших районах описаны во многих монографиях, статьях и обзорах, в том числе в докладах ВОЗ и МАГАТЭ и поэтому нами в настоящую публикацию не включены.

### **Владимирская область**

В городе Кольчугино (47 тыс. жителей) расположены два основных крупных предприятия — металлургический завод и кабельный завод, которые выбрасывают в окружающую среду более 30 вредных веществ. В атмосферном воздухе регистрируются повышенное содержание никеля, диоксида серы, меди и цинка, в питьевой воде — железа и аммиака, в почве огородов — меди, цинка и никеля. В выращенных на загрязненной почве непосредственно вблизи территории металлургического завода картофеле и моркови, содержание меди и цинка достигает допустимых величин.

У новорожденных, родители которых проживали вблизи металлургического завода, средняя масса тела при рождении была ниже на 281 г по сравнению с детьми, родившимися в более «чистых» районах ( $p < 0,05$ ). Среди детей раннего дошкольного возраста, проживающих на загрязненных металлами территориях города, статистически достоверно больше часто болеющих. Весьма информативным показателем при оценке воздействия загрязненного атмосферного воздуха на здоровье населения является анализ статистики вызовов скорой медицинской помощи. В выходные дни, когда снижен технологический контроль на производстве и, возможно, увеличен выброс токсичных веществ, возрастает и число вызовов, причем количество их в связи заболеваниями верхних дыхательных путей у детей, живущих на загрязненных территориях, выше, чем у проживающих на периферии города [Ревич, Мизерницкий, Свердлов, 1994].

## Воронежская область

Загрязнение атмосферного воздуха части территории Воронежа связано с выбросами завода по производству синтетического каучука, машиностроительных производств и предприятий строительной индустрии. Наиболее высоки в атмосферном воздухе концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, бенз(а)пирена и формальдегида. Результаты оценки состояния здоровья детей, выполненной рядом авторов, отчетливо выявляют неблагоприятные зоны в Воронеже. Так, в зоне обслуживания детской поликлиники Коминтерновского района, где поступающие от ТЭЦ выбросы загрязняют атмосферный воздух диоксидом азота и взвешенными веществами, отмечена неблагоприятная ситуация связанная с возникновением врожденных аномалий и болезней крови. На педиатрических участках, расположенных вблизи крупнейших автомобильных магистралей, фиксируется увеличение числа болезней нервной системы и органов чувств среди детей.

В промышленном Левобережье города увеличено число эндокринных заболеваний, холецистита, болезней органов дыхания как у детей, так и у взрослых, проживающих вблизи источников загрязнения. Несмотря на определенную разрозненность, неполноту материалов, а также, различия в методах оценки состояния здоровья детей, затрудняющих сопоставление данных, в Воронеже отчетливо выделяются, по крайней мере, два неблагоприятных района — вблизи промышленной зоны Левобережного района и в ряде жилых массивов около промышленной зоны Коминтерновского района [Экология и мониторинг здоровья города Воронежа, 1997]. В последующих эпидемиологических исследованиях по оценке риска некоторые из этих выводов были подтверждены.

В 2001 г. по инициативе Центра экологической политики России было проведено специальное исследование по выявлению приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха в Воронеже и его влиянию на здоровье населения [Авалиани, Ревич, Захаров, 2001]. В работе принимали участие сотрудники кафедры пропедевтики детских болезней Воронежской медицинской академии им. Н.Н. Бурденко под руководством проф. А.Ф. Неретиной и сотрудники Воронежского городского управления по охране окружающей среды под руководством Н.В. Стороженко. Использование метода моделирования атмосферных загрязнителей с расчетом среднегодовых концентраций

позволило оценить уровень и опасность загрязнения атмосферного воздуха для здоровья населения по 16 канцерогенным веществам. Для оценки воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детей на основании первичных данных был проведен анализ болезней органов дыхания среди малышей в возрасте до 5 лет. Наличие в городе более 3 тыс. детей в возрасте до 5 лет с заболеваниями органов дыхания ставит задачу проведения эффективных оздоровительных мероприятий, чтобы в дальнейшем эти пациенты не страдали тяжелыми хроническими формами заболевания и не обладали бы сниженным трудовым потенциалом.

### **Курская область**

Значительная зона загрязнения окружающей среды свинцом в Курске была сосредоточена вблизи аккумуляторного завода, который вступил в эксплуатацию более 40 лет тому назад. В настоящее время на Курском заводе «Аккумулятор» ведется реконструкция, что позволит снизить текущее загрязнение окружающей среды, но в 90-е годы содержание свинца в атмосферном воздухе и почве значительно превышала уровень ПДК. В последующие годы в исследованных образцах атмосферного воздуха вблизи завода также фиксировалось превышение ПДК<sub>сс</sub> этого металла [Гребенюков, Черных, 2006]. В зоне влияния выбросов предприятия, которая простирается на расстоянии до 4,0 км находятся жилые дома и детские учреждения [Замулюкин и соавт., 2004]. По данным исследования, проведенного в 1989–1990 гг., у подавляющего большинства детей (55%), проживающих в этом районе, повышено содержание свинца в волосах (табл. 7). Только у 8%, проживающих на расстоянии до 0,5 км от завода содержание этого металла в волосах находилось в пределах физиологически допустимого уровня (8 мкг/г). [Ревич, 1998].

**Таблица 7. Содержание свинца в волосах населения, проживающего вблизи Курского аккумуляторного завода [Ревич, 1998]**

Расстояние от завода, км	Дети		Взрослые	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
0,5	52	48,3 ± 7,7*	19	9,5 ± 1,37*
1,5	29	11,1 ± 1,4*	5	7,4 ± 2,01
2,0	27	7,8 ± 0,9*	11	6,4 ± 1,54
2,5–3,0	30	10,0 ± 1,8*	25	7,5 ± 1,35*
Фоновые территории	354	4,37 ± 0,32	110	3,08 ± 0,6

\*  $p < 0,01$

Проведенное через 15 лет после этой работы изучение цитологического статуса слизистых оболочек полости носа и рта и частоты встречаемости микроядерных эпителиоцитов у 60 детей, проживающих на территории вблизи аккумуляторного завода, выявило у них значительные изменения цитологических показателей по сравнению с контрольной группой. Цитологический статус слизистых оболочек полости рта оценили как «неблагополучие микрофлоры» у 66,7% детей при аналогичном показателе 35% для детей из контрольной группы. Между загрязнением окружающей среды (по каким показателям не указано) и цитологическим статусом установлена высокая корреляционная зависимость ( $r = 0,92-0,93$ ), которая в свою очередь находится в связи с заболеваемостью детей [Черных, Резцова, 2006].

### **Липецкая область**

Крупные промышленные предприятия Липецка размещены к северу, северо-востоку, югу и юго-востоку от жилой территории, которая попеременно находится под воздействием их выбросов. В городе находится один из крупнейших в стране комбинатов черной металлургии — ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК), на долю которого приходится до 90% суммарных выбросов в воздух от стационарных источников, причем объем производства постоянно растет. Среди предприятий черной металлургии страны по объему выбросов НЛМК занимает второе (после Череповца) место. Наиболее высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха реги-

стрируется в зоне влияния выбросов этого комбината и тракторного завода — здесь среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, фенола, формальдегида, сероводорода, этилбензола и бенз(а)пирена превышают ПДК в несколько раз. Однако в последние годы намечилось снижение концентраций этих веществ, что связано с закрытием ряда производств на металлургическом заводе, в том числе коксовой батареи. По данным Росгидромета комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха города в целом снизился с 25 единиц в 2000 г. до 9 в 2006 г. и превышения ПДК отмечались только по трем веществам — пыли, сероводороду и нафталину. Тем не менее, канцерогенный риск для населения, проживающего в зоне влияния выбросов завода, определяется присутствием в атмосферном воздухе бензола и шестивалентного хрома. В Липецке наиболее высоки показатели смертности и заболеваемости среди населения районов, прилегающих к НЛМК, Липецкому тракторному и трубному заводам [Савельев, 1998].

По степени загрязнения атмосферного воздуха в городе выделяется несколько территорий, и на наиболее загрязненной из них, около металлургического производства, заболеваемость детей атопическим дерматитом статистически достоверно выше, чем в более «чистом» районе. Ведущим фактором в формировании повышенной заболеваемости детей аллергическими дерматозами является снижение иммунологической реактивности кожи, сопровождающееся повышением потенциала патогенности глубокой микрофлоры кожи и микрофлоры слизистой оболочки носа [Трухина, 2005]. Среди детей, проживающих в зоне влияния выбросов металлургического комбината, наблюдаются выраженное снижение проходимости бронхов. У 52,9% обследованных детей, живущих в непосредственной близости от предприятия (0,5–1 км), была снижена жизненная емкость легких, а у 23,5% обнаружены явления обструкции мелких бронхов. По мере удаления мест проживания от комбината выявленные нарушения функции внешнего дыхания снижались, но среди живущих на расстоянии 6 км от завода у 29,6% детей были обнаружены значительные нарушения проходимости крупных бронхов [Пономаренко, 2005]. Детальный анализ здоровья детей до трех лет в Липецке в период 1999–2001 гг. показал, что заболеваемость органов дыхания у них примерно на 20% выше, чем средние показатели по России, причем лидирующие место в структуре заболеваемости занимают

обструктивный бронхит и стенозирующий ларинготрахеит. Во время пиковых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе возрастала обращаемость в лечебные учреждения с жалобами на заболевания органов дыхания у детей [Стамова, Чеснокова, 2005]. Коксохимическое производство металлургического завода Липецка является источником выделения диоксинов в окружающую среду. Установлено, что в грудном молоке женщин, проживающих в наиболее загрязненной зоне города, концентрация диоксинов превышала фоновый уровень в несколько раз [Бродская и соавт., 1993].

Периодически в воздухе вблизи тракторного и трубного заводов, завода «Свободный Сокол» также регистрировалось превышение ПДК по свинцу, меди и никелю [Морозов, 1997; Савельев, 1998]. Загрязнение окружающей среды свинцом привело к повышенному накоплению этого металла в крови и волосах детей. Так, среднее содержание свинца в волосах детей, проживающих вблизи тракторного завода, составило  $15,9 \pm 3,0$  мкг/г, в других же районах города оно находилось в пределах 5–16 мкг/г [Цибульская, Нагорный; 1999]. Такой уровень свинца можно расценивать как повышенный, так как на фоновых территориях Москвы, Московской области и других регионов он колеблется в пределах от 3 до 6 мкг/г [Ревич, 1990]. Среди малышей, проживающих вблизи тракторного завода, достоверно чаще наблюдается некоторая задержка психомоторного развития. Эти дети позже начинают держать голову, сидеть и ходить. Для детей в возрасте 6–7 лет, проживающих в загрязненном районе Липецка, характерны некоторые нарушения координации движения, они чаще хуже воспроизводят слова и придумывают новые игры [Ильченко, 2002].

В результате проведения комплекса природоохранных мероприятий на Новолипецком металлургическом заводе уменьшилась доля загрязнения окружающей среды свинцом, снизилось и его содержание в крови детей. Так, если в 2000 г. среднее содержание свинца в крови обследованных детей составило 5 мкг/дл, то в 2005 г. — 2,7 мкг/дл [Савельев и соавт., 2005]. Инвестиционная Программа ОАО «НЛМК» планирует дальнейшее сокращение выбросов комбината.

## Московская область

В южной части Серпухова расположен завод по производству конденсаторов, в технологии которых ранее использовали трихлордифенилы и ПХБ. Несмотря на остановку производства в 1988 г., и в настоящее время в почве и сельхозпродукции, выращиваемой на землях вблизи завода, фиксируется повышенное содержание ПХБ. В большинстве образцов почв оно превышает уровень ОДК, которое составляет для суммы ПХБ 0,06 мг/кг. В моркови содержание ПХБ достигало очень высоких величин — 1 500 мкг/кг, что объясняется наличием в моркови липофильного каротина, способствующего удержанию ПХБ. При допустимой дозе поступления ПХБ в организм взрослого человека 350 мкг/сут, избыточное потребление моркови летом может представлять определенную опасность для здоровья [Плескачевская и соавт., 1992; Бобовникова и соавт., 2000; Bobovnikova et al., 2000]. В зоне влияния завода за чертой города находился огородный кооператив «Юрьевка», ныне ликвидированный, на территории которого обнаружены высокие концентрации ПХБ в почве и растительной продукции. В настоящее время в этом районе продолжаются детоксикационные работы.

В 2005–2006 гг. НПО «Тайфун» Росгидромета совместно с Институтом фундаментальных проблем биологии РАН были продолжены работы по оценке загрязнения окружающей среды ПХБ [Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2006 г., с.80].

В почвах по-прежнему регистрируются высокие концентрации ПХБ — 23–40 мг/кг, т.е. превышают ОДК в 390–5670 раз. ПХБ обнаруживаются не только в поверхностном слое почвы, но они проникли на глубину до 1,5 метров. В почве обнаружены не только ПХБ, но и диоксины, концентрации которых 268,8 нг/кг, значительно превышают нормативы для европейских стран 5–10 нг/кг.

Показателем результата воздействия ПХБ на здоровье населения может служить содержание этих веществ в биосредах человека. В грудном молоке жительниц Серпухова концентрация ПХБ выше, чем среди других обследованных групп населения. У детей, проживающих на территориях вблизи конденсаторного завода, выявлены повышенная заболеваемость [Васильев и соавт., 1995], снижение в крови уровня гемоглобина и числа эритроцитов, а также повышенная гипохромия [Чуканин, Васильев; 1998]. Достоверно установ-



лены снижение среди подростков устойчивости иммунитета после вакцинации [Попова, 1997], повышенная в 1,5 раза по сравнению с общегородскими показателями общая патология новорожденных [Танаева, 2000], увеличение числа спонтанных аборт, ВПР и рождения детей с малой массой тела [Бураковский и соавт., 1995; Ревич и соавт., 2000]. Использование метода «случай — контроль» позволило выявить роль загрязнения окружающей среды ПХБ как фактора риска бесплодия. У женщин, страдающих бесплодием, установлено повышенное содержание ПХБ в крови (значение относительного риска составляет 1,7 при 95%-ном доверительном интервале 0,9–3,3) [Ревич, 2000].

Подольский промышленный узел (180 тыс. жителей) включает близрасположенные города Подольск, Щербинка, Климовск, пос. Львовский. В атмосферном воздухе Подольска регистрировались повышенные концентрации фенола, трикрезола, свинца, этилхлоргидрина, хлористого водорода. Наиболее неблагоприятна ситуация в жилых кварталах, расположенных вблизи крупных машиностроительных предприятий, кабельного и аккумуляторного заводов. Определенные мероприятия по снижению выбросов в атмосферный воздух в 2006 г. выполнены на предприятии «Подольск-Цемент», ОАО «Завод вторичных металлов и сплавов».

В пос. Львовский источником загрязнения является металлургический завод: в окружающей среде и продуктах питания, потребляемых населением, регистрировалась повышенная концентрация свинца. В Щербинке к основным источникам загрязнения относятся завод электроплавящих огнеупоров (выбрасывающий пыль циркония, марганец, фториды, растворители, оксиды серы и азота), завод огнеупорных изделий (от которого отходит неорганическая и цементная пыль), лифтостроительный завод (выделяющий оксиды железа, пыль, растворители), типография (загрязняющая окружающую среду свинцом).

У женщин, проживающих в городах Подольского промышленного узла, выявлен рост количества спонтанных аборт и мертворождений, патологии беременности и родов, ранее регистрировалось увеличение числа рождения младенцев с ВПР и перинатальными повреждениями нервной системы, была повышена заболеваемость детей бронхиальной астмой и бронхообструктивным синдромом [Ревич, Мизерницкий; 1992].

В 2004–2005 гг. было проведено специальное исследование по оценке влияния содержания металлов в окружающей среде в районе расположения аккумуляторного завода на здоровье детей. Среднесуточные концентрации свинца в атмосферном воздухе превышали ПДК<sub>сс</sub> до 5 раз, меди — в 2 раза. Содержание металла превышало фоновые и нормативные значения и в почвах игровых площадок детских садов вблизи мест проживания детей. Среднее содержание свинца в крови детей, посещавших детский сад на загрязненной территории, составило  $5,7 \pm 4,4$  мкг/100 мл при  $2,9$  мкг/100 мл у детей в более чистом районе города. Определение свинца в крови проводили с помощью современного прибора «LeadCare». Сопоставление данных о содержании свинца в крови ребенка с результатами его психометрического тестирования показали, что по мере увеличения содержания свинца в крови происходит снижение показателей тонкой моторики, выразительности речи, общего психо-неврологического развития [Ильченко, Ляпунов, 2005].

Воскресенск (77 тыс. жителей) — город, в котором расположены предприятие по производству минеральных удобрений и цементный завод. Здесь были выявлены отклонения в иммунной системе детей, проживающих вблизи комбината минеральных удобрений. Характерным для них являются наличие лимфоцитоза, выраженного эозинофилия (в 25% случаев), дисбаланса иммуноглобулинов в сыворотке крови (повышение уровня содержания Ig M при снижении уровня Ig A), что свидетельствует о перенапряжении систем адаптации организма у детей. [Чередеев и соавт., 1993].

Зона ртутного загрязнения уже много лет существует в окрестности завода по производству ртутьсодержащей измерительной аппаратуры в городе Клин. Около Клинского термометрового завода содержание ртути в атмосферном воздухе не превышало ПДК, однако было в 3 раза выше фоновых значений, а аномалии ртути в почве и снежном покрове были выражены более четко. Обследование детей, проживающих в городе, показало повышенное накопление ртути в моче детей, подвергающихся влиянию выбросов завода, причем накопление ртути было более заметно у детей, родители которых являются работниками ртутного предприятия (табл. 8).

**Таблица 8. Содержание ртути в моче детей, проживающих вблизи Клинского термометрового завода в 1987 г. [Ревич, 1991]**

Расстояние от предприятия, км	Группа	Число проб	Среднее содержание, мкг/л, и ошибка
1,0	Дети работников:		
	ртутного предприятия	43	2,02 ± 0,2
	других предприятий	24	1,56 ± 0,12
4,0	Дети работников:		
	ртутного предприятия	104	1,86 ± 0,11
	других предприятий	100	1,44 ± 0,1
8,0	Дети из «чистого» района города	44	1,3 ± 0,1
20,0	Фоновые территории	47	0,87 ± 0,008

При среднем содержании ртути в моче детей, родители которых работают на заводе 2 мкг/л, более высокие показатели — 3 мкг/л — обнаружены у детей рабочих, имеющих непосредственный контакт с ртутью. По-видимому, как и в случае со свинцом, это связано с сорбцией паров ртути одеждой работников завода. У детей, проживающих в районе ртутного производства, выявлено некоторое снижение показателей работоспособности и напряжение со стороны сердечнососудистой системы. Данными о загрязнении окружающей среды ртутью в последние годы мы не располагаем.

Возможно, в Московской области существуют и другие «горячие точки», как например, в окружении Щуровского цементного завода в Коломне, комплекса промышленных предприятий вблизи города Сергиев Посад, химических предприятий в Щелково, но результаты надежных эколого-эпидемиологических работ нам неизвестны.

## Рязанская область

Часть жилой территории Рязани подвержена влиянию выбросов, поступающих из Южного промышленного комплекса, объем которых достигает 85% от общего валового выброса. В состав указанного комплекса входят Рязанский нефтеперерабатывающий завод, завод «Центролит», картонно-рубероидный завод, производство химического волокна, завод железобетонных изделий, Новорязанская ТЭЦ и другие предприятия, выбрасывающие в воздушный бассейн оксид

углерода, диоксид серы, оксиды азота и такие специфические загрязнители, как углеводороды, аммиак, сероводород, сероуглерод, фенол, пары серной кислоты, тяжелые металлы и т.д. В атмосферном воздухе жилых массивов, находящихся в зоне влияния выбросов предприятий Южного промышленного комплекса, регистрируются повышенные концентрации сероуглерода, сероводорода, фенола, аммиака, диоксида азота и взвешенных веществ. Установлено, что в условиях влияния загрязненного атмосферного воздуха у детей, проживающих в этой части города, снижен иммунитет, что проявляется в увеличении числа колоний потенциально-патогенной микрофлоры — золотистого стафилококка и гемолитического стрептококка — на слизистой оболочке носа и зева. В микрорайоне Дашково-Песочная, также расположенном в зоне влияния Южного промышленного комплекса, статистически достоверно ( $p < 0,001$ ) чаще встречаются у женщин осложнения беременности — 45% (чем у проживающих в другом районе Рязани с более экологически благополучной ситуацией — 29,7%), больше доля детей, родившихся недоношенными — 9,5 и 6,5% соответственно, в 3,3 раза меньше здоровых детей и в 1,8 раза больше часто болеющих [Мойсеук, 1999].

В этом же районе Рязани, в зоне влияния Рязанского производственного объединения «Химволокно», где в атмосферном воздухе превышен уровень ПДК по сероуглероду и сероводороду, у детей выявлены частичное подавление иммунитета, вегетативный невроз, гастроэнтероколит, пневмонии, нейродерматит, накопление в моче продуктов метаболизма сероуглерода [Махлярчук и соавт., 1993].

### **Тамбовская область**

На территории Уварово (29 тыс. жителей) расположен Уваровский химический завод по производству минеральных удобрений, выбрасывающий в атмосферный воздух соединения серы, фтора, хлористый водород и аммиак. Оказалось, что большая часть обследованных детей, проживающих вблизи предприятия, страдает флюорозом [Демин и соавт., 1994].

### **Тульская область**

Значительная часть Тулы подвержена влиянию выбросов металлургического завода ОАО «Тулачермет», входящего в список наибо-

лее крупных источников выбросов загрязняющих веществ среди предприятий черной металлургии. Однако данными об эколого-эпидемиологических исследованиях мы не располагаем.

Новомосковск (128 тыс. жителей) — крупный центр химической промышленности — это предприятия «Азот», «Оргсинтез», «Полимерконтейнер». В городе находится также крупная ГРЭС, работавшая ранее на высокозольном подмосковном угле, авторемонтный завод, гипсовый завод и другие производства.

Новомосковск достаточно четко разделен на несколько районов, жилая застройка в которых подвержена влиянию выбросов тех или иных промышленных предприятий. В атмосферном воздухе регистрировались повышенные концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, фенола, формальдегида, аммиака и бенз(а)пирена. Показатели заболеваемости детей по количеству обращений за медицинской помощью оказались в 1,6 раза выше, чем средние показатели по Тульской области. За последние годы достоверно увеличилась доля детей, уровень биологического развития которых не соответствовал паспортному (физическому) возрасту, в основном за счет увеличения среди них детей с отставанием биологического развития, и уменьшилось количество здоровых детей. На формирование здоровья ребенка в городе прежде всего оказывали влияние контакт матери с химическими веществами на производстве (коэффициент корреляции  $r = 0,70$ ), интенсивность загрязнения атмосферного воздуха в районе проживания ( $r = 0,61$ ) длительность проживания в районе ( $r = 0,53$ ). Сочетание неблагоприятных факторов повышает риск развития заболевания в среднем в 1,3 раза [Нарышкина, 1993]. Загрязнение атмосферного воздуха города привело также к нарушению иммунного статуса детей и увеличению числа часто болеющих детей [Михалюк, 1994; Кучма, Гильденскиольд, 1996].

Весьма интересные результаты были получены Михалюком (2005 г.) при изучении состояния здоровья четырех когорт детей 1981/82, 1097/88, 1991/92, 1997/98 годов рождения. Авторы показали, что роль социальных, биологических и средовых факторов в формировании здоровья детей со временем менялась. В последние годы возросло значение таких негативных факторов, как низкий уровень дохода в семье, ухудшение качества питания, курение матери, количество семей, где курили в доме. Изменилась и общая картина заболеваемости детей — снизилась общая заболеваемость и количе-

ство детей с болезнями органов дыхания детей в возрасте до 1 года, но выросло число детей с заболеваниями органов пищеварения, что вполне понятно, учитывая ухудшение качества питания. В городе также во всех возрастных группах, увеличилось число детей с дефицитом массы тела и нарушениями иммунного статуса [Михалюк, 2005].

Новомосковск — один из немногих городов России, где был выполнен анализ частоты ВПР среди новорожденных по трем основным источникам информации — архивной документации родильного дома, детских поликлиник и прозекутуры. Сбор материала проводили по регистру ВПР, принятому в Европе (EUROCAT). Средняя частота ВПР новорожденных в Новомосковске за 13 лет (с 1980 по 1992 г.) составила 1,72 на 100 новорожденных, что не превышает среднеевропейского уровня частоты ВПР, за исключением редукционных пороков конечностей. Частота ВПР среди детей была выше в северной части города, т.е. в зоне влияния предприятия «Оргсинтез» [Бочков и соавт., 1997].

С 1939 г. до конца 1995 г. на предприятии «Оргсинтез» в Новомосковске производили массовую наработку ПХБ. Результаты инвентаризации ПХБ в России, проведенные НПО «Синтез», показали, что за все годы было произведено 35 т ПХБ-содержащего продукта — масел совол и совтол и трихлорбифенила (ТХБ). Смесь тетра- и пентахлорбифенилов выпускали под маркой совол, смесь совола с 10% ТХБ — под маркой совтол. В качестве самостоятельного продукта при производстве ПХБ выделяли ТХБ.

Совол использовался в качестве добавки в краски и смазки, которые разошлись по большому числу потребителей и уже израсходованы. Совтол применяли в качестве дизлектрической жидкости в трансформаторах, ТХБ использовали в качестве дизлектрической жидкости при изготовлении конденсаторов.

По данным Института им. Северцева и НПО «Тайфун» в 1994 г. в окружении производства «Оргсинтез» содержание диоксинов и фуранов в почве в окружении этого производства колебалось в пределах 3,0–7,0 нг/кг, в снежном покрове наиболее высокие концентрации ПХДД/ПХДФ были обнаружены в непосредственной близости от завода и по мере удаления от предприятия концентрация этих соединений снижалась.

Содержание диоксинов и фуранов в коровьем молоке составляло 6,3 нг/кг жира в диоксиновом эквиваленте. Это было значительно

выше значений, полученных в других регионах страны — 0,3–0,6 нг/кг жира — по международным коэффициентам токсичности [Диоксины в России, 2001, стр. 74-76]. Норматив содержания диоксинов в молоке и молочных продуктах в России установлен на уровне 5,2 нг/кг и не предусматривает пересчет на диоксиновый эквивалент. Содержание диоксинов и фуранов в масле находилось в пределах 4,9–53,6 нг/кг жира с расчетом по международным коэффициентам токсичности. В грудном молоке суммарное содержание диоксинов и фуранов составило 9,1 нг/кг жира с расчетом по международным коэффициентам токсичности, что ниже, чем в таких городах с действующими хлорными производствами как Чапаевск, Уфа и Усолье-Сибирское и практически совпадает с данными по Волгограду [Диоксины в России, 2001, стр. 182–184].

Учитывая данные о загрязнении окружающей среды, продуктов питания и грудного молока диоксинами, в 2005 г. в городе было проведено определение ПХБ в куриных яйцах из домашних хозяйств, расположенных вблизи предприятия «Оргсинтез» Жители потребляют эти куриные яйца круглогодично и практически ежедневно. Результаты определения содержания СОЗ в куриных яйцах из Новомосковска и ближайших к нему районов показали очень высокий уровень их загрязнения [Ревич и соавт., 2007]. Уровень содержания ПХБ и метаболитов ДДТ в куриных яйцах хозяйств, расположенных в непосредственной близости от бывшего производства Совола / Совтола и на расстоянии 2 км от него значительно различается. Профиль конгенов диоксиноподобных ПХБ является практически постоянным и типичен для продукции предприятия. Суммарный эквивалент токсичности был почти в 5 раз выше в яйцах от кур из хозяйств на территории вблизи завода. Различия в содержании ДДТ и его метаболитов менее выражены, но в яйцах от кур, разводимых около предприятия, они накапливаются в большом количестве.

Таким образом, несмотря на прекращение производства ПХБ на предприятии «Оргсинтез», их содержание продолжают оставаться на достаточно высоком уровне в куриных яйцах личных хозяйств вблизи данного предприятия. Суммарный коэффициент токсичности ПХБ в куриных яйцах хозяйств, расположенных вблизи производства более чем в 100 раз выше, чем в привозных яйцах с рынка, и в 60 раз выше, чем в яйцах из Саратовской области. В образцах яиц из Новомосковска также очень высоко содержание метаболитов ДДТ,

а общее содержание ДДТ и метаболитов превышает нормативный уровень по санитарным нормам и правилам (СанПиН 2.3.590-96, п. 6.1.15), установленный на уровне 100 нг/г. Необходимо отметить, что поступление СОЗ с куриными яйцами в организм детей, проживающих на загрязненных территориях Новомосковска, происходит на фоне неполноценного питания. Анализ фактического питания и алиментарного статуса 309 детей дошкольного и школьного возраста (4–5, 9–10 и 15–16 лет) показал, что энергетическая ценность рационов питания детей всех возрастных групп ниже физиологических норм на 8,5–17,4% в зависимости от возраста и пола. Во всех возрастных группах отмечается также низкая обеспеченность рационов питания белками, особенно белками животного происхождения [Михалюк, 2004].

Сравнение полученных данных с результатами крупного международного исследования, проведенного в 17 странах мира показало, что содержание ПХБ в куриных яйцах из Новомосковска значительно выше, чем на таких наиболее загрязненных территориях, как Дзержинск в России (содержание ПХБ достигает 9,08–18,37 пг/г липидов в WHO-ТЕQ), Хльван в Египте (11,74), Люкнов в Индии (9,40), Большой Тростенек в Беларуси (9,83) [The Eggs. 2005].

В работах по оценке влияния загрязненной окружающей среды на здоровье населения не рассматривалось влияние ПХБ.

## **Ярославская область**

На юго-западную часть Ярославля поступает поток загрязняющих веществ от выбросов ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез», трех крупных ТЭЦ, ОАО «Ярославский технический углерод», ОАО «Автодизель», ОАО «Ярославский шинный завод». За последние годы в целом наблюдается устойчивая тенденция снижения загрязнения атмосферного воздуха от стационарных источников промышленных предприятий (за исключением ОАО «Ярославский технический углерод») за счет внедрения новых прогрессивных технологий, оснащения источников выбросов на некоторых крупных промышленных предприятиях эффективными пылегазоочистительными установками. Так, снижены выбросы на предприятии ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез», система мер, выполненная на ОАО «Автодизель» в 2005 г. по реконструкции установок очистки газов, привела к сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух примерно на 20 т/год.



Однако, несмотря на это, и в 2005 г. в атмосферном воздухе регистрируются высокие концентрации диоксида азота, сероводорода, аммиака, бенз(а)пирена, формальдегида. На этой загрязненной территории среди детей увеличена общая заболеваемость в 2 раза [Дробот, 1993], заболеваемость новорожденных детей была в 1,6 раза чаще, чем в среднем по Ярославлю, рождается больше детей с малой массой тела и детей с хроническими заболеваниями [Черная и соавт., 1995].

### **Ивановская, Калужская, Костромская, Орловская, Смоленская и Тверская области**

В этих областях имеются отдельные крупные источники загрязнения окружающей среды (например, турбинный завод в Калуге, завод «Химволокно» в Твери и Конаковская ГРЭС, работающая частично на мазуте, производство минеральных удобрений и ТЭЦ в г. Доробуж и поселке Верхнеднепровский Смоленской области; Заволжский химический завод в Ивановской области). В сельской местности возможно загрязнение воды водоисточников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов, но о проведении каких-либо значительных эколого-эпидемиологических работ, установивших экологически обусловленные изменения здоровья населения, нам не известно.

## **4.2. Северо-Западный федеральный округ**

### **Республика Карелия**

Надвоицы (11 тыс. жителей) — поселок, на территории которого находится алюминиевый завод СУАЛ-Холдинга. С его выбросами в воздух поступают фтористые соединения, бенз(а)пирен, соединения алюминия. Уровень загрязнения атмосферного воздуха фтористым водородом (концентрация которого достигала 8–15 мг/м<sup>3</sup>) превышал ПДК<sub>сс</sub> (5 мг/м<sup>3</sup>) до 3-х раз, были обнаружены также и высокое содержание фтора в питьевой воде, почве и выращиваемой в 2,5-километровой зоне от завода сельскохозяйственной продукции. Наибольший вклад в суточную дозу поступления фтора в орга-

низм детей привносит питьевая вода – 77–91% [Рахманин и соавт., 2001].

Обследование детей в поселке показало, что из 996 человек только 71, т.е. 7,3%, оказался совершенно здоров по сравнению с контрольной группой, где доля здоровых детей доходило до 25% [Овечкина и соавт., 1994]. Характерными в условиях воздействия фтористых соединений в связи с их тропностью к костной ткани являются изменения костно-мышечной системы. Фтористые соединения, замещая активный ион фосфора в костях, изменяют формирование костной ткани и повышают частоту костных дисплазий, что подтверждают рентгенологические исследования [Андрианов и соавт., 1995]. В поселке ортопедическая патология, выявленная специалистами Научно-исследовательского детского ортопедического института им. Турнера (Санкт-Петербург), была выявлена у 70% обследованных детей, что в 3,8 раза выше средней частоты возникновения этого заболевания (табл. 9).

**Таблица 9. Частота патологии опорно-двигательного аппарата среди детей пос. Надвоицы [Андрианов и соавт., 1995]**

Возраст детей, лет	Количество осмотренных детей, чел.	Количество детей с ортопедической патологией, чел.	Частота патологии на 100 обследованных детей
0–1	73	29	35,7
2–3	58	34	58,6
4–7	308	214	69,5
8–10	174	124	71,3
11–14	299	232	77,6
15–17	54	43	79,6
Всего:	966	676	70,0

Наибольшую долю среди выявленной ортопедической патологии составляли статические нарушения и деформации скелета, нарушение осанки, сколиоз, плоскостопие. Частота приобретенных деформаций опорно-двигательного аппарата превышает средние показатели в 15,9 раза, в основном за счет приобретенных деформаций нижних конечностей.

У детей поселка также выявлено значительное поражение зубов. По данным ЦНИИ стоматологии, обследовавших 1132 школьника в

Надвоицах и 1051 школьника в контрольном городе Кемь, установлена статистически значимая разница среди них, особенно в группе детей 12 лет. В поселке Надвоицы показатель пораженности детей флюорозом составил 93%, в том числе наиболее тяжелой степени (III и IV) — 84,2%. У детей контрольной группы уровень флюороза характеризовался показателями, приближенными к норме (0–5%) [Рахманин и соавт., 2001].

В поселке Надвоицы выявлена также и высокая частота распространённости патологии мочевыделительной системы — 102,7 на 1000 осмотренных человек при 89,7 на 1000 в Санкт-Петербурге и 40,0 на 1000 в поселке Вяртсиля в Карелии [Эрман, 1994].

В этом городе местные жители инициировали гражданский иск к алюминиевому заводу и в 1994 г. Сегежским районным судом было возбуждено уголовное дело по факту массового отравления людей, но в 1996 г. дело было прекращено в связи с истечением срока давности [Россия в окружающем мире..., С. 272]. В 2003 г. один из жителей вновь подал иск на завод, который был удовлетворен только частично и поэтому подана жалоба в Европейский суд.

## **Республика Коми**

Село Колва Усинского района. В результате крупной аварии на нефтепроводе, произошедшей в 1994 г. нефть попала в реку Колва. Непосредственно после аварии содержание нефти в воде реки достигало 0,15–0,40 мг/л при ПДК 0,05 мг/л. В воде Колвы также регистрировалось повышенное содержание фенолов и хлоридов. По результатам проведенного в 1997 г. детального обследования состояния здоровья детей в селе Колва, были выявлены значительные нарушения мочевыводящей системы и желудочно-кишечного тракта. Почки являются одним из наиболее уязвимых органов в условиях потребления загрязненной питьевой воды. В моче детей села также диагностировано повышенное содержание фенола — показателя метаболизма нефтепродуктов в организме.

В результате аварии население Колвы сократило потребление рыбы, что, в свою очередь, привело к уменьшению поступления необходимых компонентов питания (магния, фосфатов, специфического набора аминокислот и ненасыщенных жирных кислот). Дисбаланс пищевого рациона наряду с недостаточным потреблением продуктов питания растительного происхождения (овощей, фруктов, ягод) при-

вел к снижению общей иммунобиологической резистентности организма. Среди населения Колвы, как взрослого, так и детского, наблюдается статистически достоверное увеличение заболеваемости органов пищеварения по сравнению с другими населенными пунктами Усинского района. Особенностью состояния здоровья детей села Колва можно считать высокую распространенность субатрофической и гранулематозной форм гастрита [Ревич и соавт., 1997].

### Архангельская область

На северо-западе территории области расположен космодром «Плесецк». В результате запуска ракетносителей, работающих на топливе, содержащем токсичные несимметричный диметилгидразин (НДМГ — торговое название гептил, 1-ый класс токсичности) и азотный тетраоксид, почва полигона загрязнена этими веществами. После запуска ракет содержание гептила достигает 13764 мг/кг, что превышает фоновые значения более чем в 100 раз. Время разложения этого топлива на широтах Архангельской области в почве составляет более 20 лет, в водоемах — до 2–3 лет, в растительности — до 15–20 лет. Ориентировочно суммарная масса вылитых и несгоревших компонентов ракетного топлива — гептила и керосина — за 25 лет существования космодрома «Плесецк» составила соответственно: около 400 т и до 1000 т [Тарайко, 1996]. Вследствие высокой стабильности НДМГ в северных климатических условиях превышение его ПДК в почве фиксировались более 26 лет. Загрязненная почва явилась источником загрязнения вод подземных водоносных горизонтов. НДМГ был обнаружен в воде колодцев, расположенных на расстоянии 0,6 км от места, где произошел пролив компонентов ракетного топлива. Даже через 2 года после падения ступеней ракет в поверхностных водах обнаруживали превышение ПДК НДМГ в 96 раз и нитрозодиамин — в 5,3 раз [Бушмарин и соавт, 1996, Ермаков и соавт, 1996, Оценка воздействия..., 2002]. Загрязнение атмосферного воздуха в этом районе происходит при хранении, приеме и выдаче на заправку компонентов ракетного топлива, а также в результате аварий, при разрушении топливных баков ракет [Бушмарин и соавт, 1996, Власов, Кричевский, 1999].

Жители посещают места падений отделяющихся частей ракетносителей. Там они ловят рыбу, собирают грибы и ягоды, пьют воду

из близлежащих источников, а также используют в хозяйстве отделяющиеся части ракет-носителей в качестве погребов и лодок.

С 1998 г. в Архангельской области Северным медицинским институтом реализуется программа по оценке здоровья населения, проживающего вблизи мест падения отделяющихся частей ракет-носителей. В условиях хронического воздействия НДМГ одним из органов-мишеней является гепатобилиарная система. Для оценки влияния неблагоприятных факторов среды на здоровье населения у группы пациентов было проведено исследование функции печени. В этом исследовании проведены тимоловые пробы, отражающие соотношения белковых фракций, определено содержание билирубина, как показателя детоксикационной функции печени, выполнено ультразвуковое исследование печени у практически здоровых лиц, постоянно живущих в селах, расположенных в непосредственной близости от района падения отделяющихся частей ракет-носителей, и в подтрассовом районе пуска ракет [Скребцова, 1998, Скребцова, Совершаева, 2005]. Среднее значения тимоловой пробы у лиц, живущих на территории падения отделяющихся частей ракет, было достоверно выше ( $p < 0,01$ ), чем у жителей Архангельска, что является признаком синдрома паренхиматозной недостаточности печени. О состоянии детоксикационной функции печени косвенно можно также судить по уровню билирубина, который также был значительно выше нормального у жителей сел (12,5–33,0%) при 4,7% в Архангельске. Ультразвуковое исследование выявило достоверное увеличение размеров печени в сравнении с группой обследованных лиц из Архангельска.

С целью исключения алкоголя как этиологического фактора нарушенных сдвигов функциональных показателей было проведено наркологическое обследование населения. При сопоставлении средних значений функциональных проб печени между людьми, страдающими алкоголизмом, и лицами, не злоупотребляющими алкоголем, достоверных различий установлено не было. Исходя из этих фактов и учитывая, что у большинства обследованных жителей, не злоупотребляющих алкоголем, согласно данным анкетирования, имеются достаточно выраженные изменения функциональных проб печени, авторы предположили, что в исследуемой субпопуляции помимо алкоголя на организм оказывают влияние и другие неблагоприятные факторы, отрицательно действующие на печень. На основании фактических мате-

риалов авторы [Скребцова, 1998] предположили, что обнаруженные стойко выраженные сдвиги клинико-биохимических показателей экологического риска среди жителей территорий свидетельствуют о наличии дизадаптационных и предпатологических изменений в печени, обусловленных влиянием неблагоприятных факторов, т.е. присутствия гептила и его производных в окружающей среде.

Факторный анализ подтвердил, что наряду с злоупотреблением алкоголем, курением и нерациональным питанием значимый вклад в нарушение функции печени вносит возможный контакт с НДМГ.

Для экспонированного населения характерны повышенные показатели заболеваемости систем кроветворения ( $OR = 3,0$ ), более высокие значения SMR и смертности детей от заболеваний органов дыхания [Сидоров и соавт., 2006]. Смертность от злокачественных новообразований экспонированного населения в течение 2000–2002 гг. была статистически достоверно выше, чем в контрольном районе (табл. 10), однако в этой работе не были проанализированы другие мешающие факторы риска.

**Таблица 10. Относительный риск смертности от злокачественных новообразований в населенных пунктах Мезенского района Архангельской области, расположенных в зоне загрязнения компонентами ракетного топлива [Сидоров и соавт., 2006]**

Год	Смертность от злокачественных новообразований, число смертей на 100 тыс. чел.		Относительный риск	АтГАА Атрибутивная фракция
	Зона риска	Контроль		
2000	144,66	90,05	1,58	35,5
2001	265,66	92,06	2,80	65,3
2002	247,59	143,1	1,71	41,5

### Вологодская область

В области, кроме города Череповец, признанного территорией чрезвычайной экологической ситуации, неблагоприятная экологическая обстановка сложилась и в городе Сокол (43 тыс. жителей), где расположены предприятия целлюлозно-бумажной промышленности. Здесь атмосферный воздух загрязнен диоксидами серы и

азота, взвешенными веществами и сероводородом. В воде реки Сухона определены такие хлорорганические соединения как хлороформ, четыреххлористый углерод, тетрахлорэтилен, трихлорэтилен, 1,2-дихлорэтан. Показатели смертности от злокачественных новообразований в этом городе стабильно превышают средние по области, городам Вологда, Череповец и Великий Устюг. Для населения, проживающего вблизи Сокольского целлюлозно-бумажного комбината, установлен высокий канцерогенный риск, но при этом не учитывалось влияние мешающих факторов. Многолетние средние показатели заболеваемости нервной и мочеполовой систем, а также системы кровообращения тоже превышают средние по области [Войчишин, 2004].

### **Калининградская область**

На территории этой области нет особенно мощных источников загрязнения атмосферного воздуха, но существуют проблемы с качеством питьевой воды. Кроме того, в сельской местности существует реальная опасность загрязнения источников питьевого водоснабжения, расположенных вблизи складов ядохимикатов, мест захоронения промышленных отходов, складов горюче-смазочных материалов на аэродромах.

### **Ленинградская область**

Полигон «Красный Бор». В непосредственной близости (до 2 км) от этого крупнейшего в стране полигона токсичных промышленных отходов расположены жилые поселки «Красный Бор», деревни Феклистово и Мишкино. При утилизации токсичных отходов в атмосферный воздух поступают многие токсичные вещества, в том числе толуол, ксилол, этилацетат, бутилацетат, фенол, формальдегид, диоксиды азота и серы и т.д. В 1989–1990 гг. и 2001 г. в атмосферном воздухе указанных населенных пунктов было зарегистрировано превышение ПДК толуола (до 60 раз), фенола (в 17 раз), других веществ — ксилола, формальдегида, диоксида азота, хлористого водорода — в 1,3–8,5 раза. В питьевой воде из грунтовых колодцев этих населенных пунктов содержатся повышенные концентрации таких наиболее токсичных веществ, как мышьяк, кадмий и хром и обнаружены специфические органические примеси — толуол, ксилол и циклогексан. В

этих деревнях было выявлено, кроме того, повышенное содержание кадмия, ртути, мышьяка и никеля в капусте и картофеле, выращенных в местном грунте.

Эпидемиолого-клиническое обследование детей в перечисленных поселках и деревнях, проведенное сотрудниками ряда научно-исследовательских институтов С. Петербурга, выявило у них более высокую заболеваемость органов дыхания, кроветворения (анемии) по сравнению с контрольной группой. В этих местах была также выше часто болеющих детей. Наиболее существенные отклонения здоровья были выявлены у детей, проживающих в санитарно-защитной зоне вблизи полигона [Нагорный и соавт., 2005, Горбанев, 2006]. Этим детям свойственны анемия, нарушения фагоцитоза, гиперфункция щитовидной железы, у них установлено повышенное накопление мышьяка, бериллия, кадмия, свинца и никеля в волосах.

### **Мурманская область**

Мончегорск (55 тыс. жителей). Городе, где расположено крупнейшее в мире никелевое производство — комбинат «Североникель» в составе ОАО «Кольская ГМК». В выбросах комбината содержатся диоксид серы (в 2004 г. — 148 тыс. т), соединения никеля, меди, свинца, кобальта, платины, хлора, бенз(а)пирена и других веществ. В 1998 г. на комбинате был остановлен плавильный цех, в серноокислотном производстве внедрена система очистки отходящих газов, что позволило сократить выброс диоксида серы. Для выполнения международных соглашений, направленных на последующее сокращение выбросов этого вещества, ведется поэтапная реконструкция металлургического производства. Однако, в 2007 г. прокуратура города выявила нарушения Федерального Закона «Об охране атмосферного воздуха» и повышенный уровень его загрязнения.

В питьевой воде, источником которой является озеро Монча, отмечается небольшое превышение содержания мышьяка — 0,06 мг/л при (ПДК 0,05 мг/л) и селена — 0,004 мг/л (при ПДК 0,001 мг/л).

В Мончегорске выявлена зависимость между загрязненностью воздуха диоксидом серы и развитием болезней верхних дыхательных путей. Уровень заболеваемости детей болезнями органов дыхания в 1,5, а болезнями кожи — в 2 раза превышает средний уровень среди 80 городов России [Малаховский, 1995]. Данные о состоянии здоровья детского населения Мончегорска свидетельствуют о том,



что в городе по сравнению с контрольной группой из Оленегорска выше общая заболеваемость детей (по данным обращения к врачам), причем особенно часто болеют дети первых трех лет жизни. В Мончегорске выше заболеваемость бронхиальной астмой, астматическими бронхитами, анемиями, гастритами, а также рахитом, чем в группе сравнения. Динамика формирования как «благополучных», так и «неблагополучных» групп здоровья в обоих городах имеет один и тот же характер у всех изученных поколений, однако «благополучные» группы здоровья в Оленегорске более многочисленны, чем в Мончегорске [Спажакина, 1983].

Международным агентством по изучению рака никель отнесен к 1 группе, безусловно, канцерогенных веществ для человека, и поэтому в городе проведен ряд онко-эпидемиологических работ. Среди рабочих гидрометаллургического и пирометаллургического производств смертность от злокачественных новообразований всех локализаций была статистически достоверно выше, чем среди управленческого персонала [Чашин и соавт., 2003]. Для оценки частоты опухолевых заболеваний у детей была сформирована база данных, в которую вошла информация о месте, профессии и стаже работы родителей [Чашин, Быков, 2004]. В Мончегорске также изучено состояние репродуктивного здоровья работниц, которое оценивали по таким показателям, как масса новорожденных и соотношение полов, число преждевременных родов, абортот и мертворождений за период с 1963 по 1996 гг. Различий в этих показателях среди групп работниц комбината и жительниц города Мончегорска выявлено не было, но в группе работниц обнаружилась зависимость между концентрацией никеля в воздухе рабочей зоны и количеством спонтанных абортот у женщин [Чашин и соавт., 2003]. У матерей-работниц этого производства рождалось в 1,1-1,5 больше детей с ВПР, чем у матерей, работающих на других предприятиях города [Быков и соавт., 2005].

В Мончегорском районе планируется провести биорекультивацию территории, герметизацию технологического оборудования и другие природоохранные мероприятия.

Поселок Никель (16 тыс. жителей) и город Заполярный (18 тыс. жителей). Основными источниками загрязнения здесь являются производственные цеха комбината «Печенганикель», открытые и подземные рудники, а также складированные отходы производства. В атмосферный воздух данных населенных пунктов с выбросами комби-

ната «Печенганикель» ежегодно поступает значительное количество никеля, серной кислоты и диоксида серы. В атмосферном воздухе Никеля среднегодовые концентрации диоксида серы и нерастворимых соединений никеля превышали ПДК в 12–20 раз [Талыкова, 1996], а в атмосферном воздухе Заполярного — до 5 раз.

Еще выше поднимались концентрации загрязняющих веществ в условиях застоя атмосферного воздуха. При безветренной погоде в окрестностях предприятия концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе достигала 1500 мкг/м<sup>3</sup>, что выше ПДК в 30 раз. На территории вблизи комбината «Печенганикель» сформировалась область интенсивного загрязнения почвы медью, никелем и кобальтом. Так, содержание никеля в различных типах почв достигает 1500–4000 мг/кг (при ОДК 20–80 мг/кг), меди — 3000–4000 мг/кг (при ОДК 33–132 мг/кг) и кобальта — 200 мг/кг. Металлы накапливаются в грибах и ягодах (бруснике, голубике и морошке), активно собираемых местным населением [Евсеев, 1996].

Учитывая, что никель обладает цитотоксическими и генотоксическими свойствами, в поселке Никель было проведено изучение цитогенетических показателей рабочих, занятых в процессе пирометаллургической переработки сульфидных медно-никелевых руд. Обследование рабочих производства черного никеля выявило генотоксические последствия от воздействия производственной среды — повышенный уровень микроядер и ингибирование репаративного синтеза ДНК в лимфоцитах; кроме того, установлено достоверное превышение содержания никеля в 2,3 раза ( $p = 0,01$ ), равное 15,1 мкг/г, в волосах рабочих плавильного цеха по сравнению с группой рабочих вспомогательных профессий (6,3 мкг/г), соответственно. В контрольной группе этот показатель составлял 0,07–0,09 мкг/г [Перминова, 2003].

В течение последнего десятилетия большой интерес вызывал вопрос о влиянии выбросов ГМК «Печенганикель» на состояние окружающей среды и здоровья населения, проживающего в приграничных территориях России и Норвегии. Исследования проводили в поселке Никель, городе Заполярный и муниципальном округе Норвегии в 1994–1995 гг. В качестве сравнения было обследовано население городов Апатиты и Кировска, поселка Умба и норвежских городов — Сёр-Варангер и Тромсё. Для обследования было выбрано население в возрасте 18–69 лет. В Сёр-Варангере участвовало

3671 чел. (59,4% от общего числа жителей), в поселке Никель — 1788 (44,7%), в Заполярном — 1943 (48,2%), в Апатитах — 682 (42,3%) и в Кировске — 229 (45,1%) [Быков, 1998].

Оказалось, что уровень содержания никеля в моче населения, проживающего во всех российских городах, выше по сравнению с городами Норвегии. Наиболее значительное содержание никеля было обнаружено в моче людей, проживающих в поселке Никель (медиана — 3,4 мкг/л), что свидетельствует о локальном эффекте загрязнения атмосферного воздуха в данном населенном пункте, затем следуют Умба — 2,7; Заполярный — 2,0; Апатиты — 1,9; Тромсё — 1,2 и Сёр-Варангер — 0,6 мкг/л [T.Smith-Siversten et al., 1998].

Эксплуатация никелевых производств на Кольском полуострове вызывает большое беспокойство норвежских соседей, так как поток загрязняющих веществ постоянно перемещается в западную сторону. В рамках программы реконструкции Кольского ГМК 95 млн долл. планируется выделить на природоохранные мероприятия, из них около 30 млн долл. поступило из правительства Норвегии. Значительные средства выделяет также головная компания ГМК «Норильский никель». Произошло некоторое небольшое сокращение выбросов диоксида серы.

В 2004 г. ОАО «Кольская ГМК» получила международный сертификат, подтверждающий, что система экологического менеджмента соответствует требованиям международного стандарта ISO 14000.

Кировск (34 тыс. жителей) и Апатиты (64 тыс. жителей). Эти два небольших города расположены рядом и загрязнение окружающей среды формируется как за счет деятельности предприятия «Апатит», которое ведет добычу и переработку апатитонепелиновых фосфатных руд, так и за счет переноса загрязненного воздуха от комбината «Североникель». Основными загрязняющими веществами являются стронций, цинк, фосфор, соединения алюминия. В почвах городов обнаружено высокое содержание стронция. Водоснабжение организовано из подземного водоисточника, и качество питьевой воды соответствует нормативным требованиям. Однако она является ультрапресной, имеет повышенную щелочность и характеризуется относительно высоким содержанием алюминия.

Анализ смертности от всех локализаций злокачественных новообразований показал, что в «профессиональной группе» (значительная часть мужского населения) показатели смертности достоверно пре-

восходят аналогичные показатели для общих групп. Наиболее высокая смертность от рака легких выявлена среди рабочих подземных рудников «Апатита» [Талыкова, Ковалев, 2004].

Углубленный анализ в городах Мурманской области выявил максимальные показатели смертности в городах Кировск и Мончегорск (по сравнению с городами Никель, Апатиты и Заполярный), причем это касается всех основных групп причин смерти у мужчин. В поселке Никель была установлена связь смертности от заболеваний сердца и сосудов, а также органов дыхания с содержанием диоксида серы в атмосферном воздухе [Талыкова, 1997; Быков, 1998]. Следует отметить, что эти исследования базировались на первичных данных о смертности за 1968–1991 гг. и для нивелирования различий в возрастном распределении населения изучаемых регионов был применен Европейский стандарт.

Кандалакша (60 тыс. жителей). Здесь одним из основных источников загрязнения является Кандалакшский алюминиевый завод, где получение металла осуществляется в электролизерах средней мощности с самообжигающимися анодами. Применяемые технологии очистки выбросов в атмосферу, складирование и хранение отходов не обеспечивают должного качества окружающей среды. В воздух с выбросами предприятия, кроме традиционных загрязнителей, поступают соединения алюминия и фтора, а также ПАУ [Крючков, Макарова, 1989]. По данным Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, повышенные концентрации алюминия выявлены в снеговом покрове и дождевых осадках вблизи территории завода. В атмосферном воздухе города наблюдается превышение содержания фтористого водорода, солей фтористоводородной кислоты, бенз(а)пирена [Чашин, 2006]. Динамика здоровья населения города за последние годы имеет различные тенденции. С одной стороны, по сравнению со средними показателями по Мурманской области в Кандалакше выше темп роста общей заболеваемости взрослых, беременных, возросло и число патологических родов. С другой стороны, улучшаются показатели состояния здоровья детского населения — общая заболеваемость детей ниже средне областного показателя на 28%, уменьшилось число детей с нарушениями здоровья, выявляемыми при профилактических осмотрах [Никанов, Кизеев, 2004]. Может быть, это объяснено несколькими причинами. Первая тенденция связана с тем, что среди

взрослого населения города проявляется накопленная годами патология, вторая — с тем, что значительную группу населения составляют работники алюминиевого производства, третья наметилась в связи с проведением природоохранных мероприятий, которые уже привели к некоторому улучшению качества атмосферного воздуха, и это сказалось на здоровье детей. Сейчас проводится техническое перевооружение алюминиевого завода с внедрением современных методов очистки.

В городах Кольского полуострова выявлены также и значительные изменения здоровья новорожденных. Основной причиной смерти детей в возрасте до 1 года, родившихся в городах этой территории, являются ВПР. При этом наибольшая часть ВПР регистрируется у детей, матери которых работали во время наступления беременности на апатитонелефиновых обогатительных фабриках [Быков, 1998].

Определенное влияние на здоровье жителей Кольского полуострова может оказывать постоянное потребление питьевой ультрапресной воды. Предположено, что такая вода с рН выше 9 может повышать всасываемость и токсичный эффект алюминия, фтора, стронция, никеля. Кроме того, в питьевой воде почти полностью отсутствует такой необходимый элемент, как селен.

### **Новгородская и Псковская области**

На территории этих областей имеется ряд источников загрязнения атмосферного воздуха, в сельской местности возможно загрязнение воды водоисточников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов. Информации об эколого-эпидемиологических работах у нас нет.

## **4.3. Южный федеральный округ**

### **Краснодарский и Ставропольский край**

На территории этих областей имеется ряд источников загрязнения атмосферного воздуха, в сельской местности возможно загрязнение воды водоисточников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов. Информации об эколого-эпидемиологических работах у нас нет.

## Астраханская область

Зона влияния выбросов Астраханского газоперерабатывающего комплекса (АГПЗ).

В Астраханской области разведаны богатые залежи природного газа, который отличается высоким содержанием сероводорода, и действующий там АГПЗ является источником выбросов серосодержащих газов. В период начала эксплуатации комплекса из-за аварийных ситуаций на газо-несущих магистралях произошли выбросы пластового газа в атмосферу, что привело к отравлению рабочих со смертельным исходом. В настоящее время выбросы пластового газа обусловлены продувкой скважин. Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются также продукты переработки газа и конденсата на АГПЗ.

Практика работы АГПЗ в пуско-наладочный период (1986–1991 г.) подтвердила справедливость негативного заключения, выданного экологической экспертизой. В эти годы чаще всего завод действовал не на полную мощность и иногда из-за нарушений технологического режима вовсе прекращал работу. Так, в 1987 г. имели место 24 случая полной остановки завода, в 1988 г. — 21, в 1989 г. — 14 и в 1990 г. — 7 случаев остановки. В результате этих сбоев возрастал уровень загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ за этот период составили несколько миллионов тонн. Так, валовой выброс в атмосферу отходов производства на АГПЗ в 1987 г., по данным одних источников, достиг 73 тыс. т, по сведению других — 965,1 тыс. т; в 1988 г. соответственно — 362 и 1694 тыс. т (плановые выбросы находились на уровне 100 тыс. т). Разброс данных об объемах выбросов свидетельствует об отсутствии строго объективного учета показателей загрязнения воздушного бассейна действующим газовым комплексом. О нестабильной работе АГПК в пуско-наладочный период можно судить и по результатам подфакельных исследований, выявлявших превышение ПДК<sub>мп</sub> сероводорода в воздухе практически на протяжении всего 1990 г. (от 9 до 19 случаев ежемесячно) [Великанов, Чуйков; 1991]. С течением времени уровень сероводорода в воздушном бассейне значительно сократился. Уменьшение концентрации сероводорода стало результатом отработки технологического процесса, сокращения аварийных выбросов, пуска в работу установки «Сульфрен», внедрения природоохранных мероприятий.

На территории санитарно-защитной зоны АГПК расположено 8 поселков, в которых проживало около 15 тыс. человек, включая детей.

Детальный медицинский осмотр 250 детей, проживающих в санитарно-защитной зоне, показал увеличение числа детей с дисгармоническим физическим развитием, психоэмоциональной лабильностью, функциональными отклонениями в работе сердечнососудистой системы, органов зрения, нервной системы, ЛОР-органов; здесь более часто болеют дети по сравнению с контрольным районом. У них отмечался также дисбаланс иммунного статуса [Плотникова, 1994].

Было проведено также антропометрическое обследование детей, проживающих в санитарно-защитной зоне АГПК и для сравнения в более благоприятных экологических условиях. В сформированных по 60 чел. парных группах детей возрастом 3 года доля малышей с дисгармоничным физическим развитием была одинаковой в том и другом случае. В группах возрастом 6 лет этот показатель составил соответственно 17,3 и 12,0% и 10 лет — 17,2 и 15,4%. Еще более отчетливо разница в физическом развитии детей проявилась при сопоставлении таких показателей, как «угрожающие дисгармоничному развитию». В возрасте 3 года доля таких детей в опытной группе равнялась 40%, в контрольной — 27,1%, в возрасте 6 лет — 22,7 и 22% и в возрасте 10 лет — соответственно 41,4 и 69,2%. Среди проживающих в зоне влияния АГПК, доля детей с гармоничным физическим развитием была значительно снижена, особенно в возрасте 10 лет. В контрольной группе с возрастом наблюдалось увеличение количества гармонично развитых детей, в опытной, наоборот, эта доля снижалась [Удочкина, 1995]. Для оценки состояния здоровья новорожденных детей был использован индекс здоровья, учитывающий процент здоровых детей. Расчет этого показателя производили по годам рождения с учетом группы доношенности и зоны проживания. Среди матерей индекс здоровья у живущих в санитарно-защитной зоне неравномерно снижался от 13,8% в 1989 г. до 8,7% в 1992 г. ( $p < 0,05$ ), в то время как вне этой зоны до 1991 г. он уменьшался с 11,0% до 7,0%. Дети, родившиеся в 1989 г. от матерей, проживающих в санитарно-защитной зоне, характеризовались индексом здоровья 85,4%. Среди родившихся в 1992 г. таких детей было уже в 2,8 раза меньше, т.е. явно прослеживалась тенденция ухудшения состояния здоровья новорожденных.

## Волгоградская область

Волгоград в 2006 г. стал городом-номинантом на звание самой загрязненной территории в мире, что связано с расположением на его территории алюминиевого, сталеплавильного, химического и нефтеперерабатывающих заводов, а также крупнейших в стране машиностроительных производств. На предприятии «Химпром» в годы Великой Отечественной войны выпускали иприт и опытные партии фосгена, а затем было начато производство зарина и замана. В атмосферный воздух города поступают выбросы фенола, метилкетона, синтетических жирных кислот, фтористых соединений, аммиака, сероуглерода, хлористого водорода, четыреххлористого углерода, бенз(а)пирена и других специфических веществ. Только с выбросами предприятия «Химпром» в атмосферный воздух попадает около 30 веществ I и II классов опасности, среди них к I классу относятся хлористый бензол, хлорокись фосфора, трикрезилфосфат, фосфористый водород и метафос. Степень загрязнения атмосферного воздуха очень высока — постоянно были превышены ПДК<sub>сс</sub> бенз(а)пирена, взвешенных веществ, фтористого водорода, формальдегида, аммиака, фенола и диоксида азота. Наибольшая степень загрязнения атмосферного воздуха хлоридом водорода, сероводородом, аммиаком и фенолом наблюдалась в южной части города, где расположены предприятия химического и нефтехимического комплекса (АО «Каустик», АО «Химпром», АО «Пласткард», ОАО «Лукойл-Волгограднефтепереработка», АО «Техуглерод»), а также пруды-испарители (накопители). Самый высокий уровень загрязнения воздуха фторидом водорода и формальдегидом регистрировался в районе расположения ОАО «Металлургический завод «Красный Октябрь», АО «Волгоградский тракторный завод им. Ф.Э.Дзержинского» и ОАО «Волгоградский алюминий» [Доклад ... , 2000].

В южной части города, находящейся под влиянием выбросов близ расположенного химического комплекса, наблюдается высокая заболеваемость новорожденных — 70,3% случаев при 44,2% в контрольном районе (центр города). Тяжелые осложнения у детей после перенесенных ОРЗ и ОРВИ (острый стенозирующий ларинготрахеит) регистрируются в этом районе в 1,2–1,3 раза чаще, чем в центре города [Барановский, 1991]. Повышена также частота ВПР у новорожденных по сравнению с данными регистра в стране [Андреева, 2003].



Осуществлявшееся в течение многих лет (1983–1996 гг.) эпидемиологическое наблюдение показало, что смертность от болезней органов дыхания почти во всех возрастных группах населения заметно выше на тех территориях города, где атмосферный воздух загрязнен. Так, в наиболее подверженной этому заболеванию группе населения (дети первого года жизни) показатель смертности в «центральной» зоне составлял 10,5%, в то время как в «южной» — «химической» зоне — был в 1,7 раза, в «северной» — «машиностроительной» — в 2,4 раза выше, чем среди детей, проживающих в наиболее «чистой» части города [Квартовкина и соавт., 1997].

В 1996–1997 гг. в Волгограде была выполнена работа по оценке риска для здоровья населения в условиях воздействия стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха. Причем было исследовано влияние как химических канцерогенов, так и не канцерогенных твердых частиц  $PM_{10}$  при ингаляционном пути их поступления. Риск смерти от выбросов  $PM_{10}$  был установлен на уровне 1850–2700 дополнительных случаев смерти в год для населения всего города (около 1 млн чел.), тогда как канцерогенный риск оценивается 13 дополнительными случаями заболевания раком в год.

Волжский (309 тыс. жителей). В этом городе находятся ПО «Оргсинтез», завод синтетического каучука, шинный завод, предприятия нефтехимической и химической промышленности. С выбросами этих производств в атмосферный воздух поступает большое количество таких специфических примесей, как бензин, изопрен, метанол, формальдегид, аммиак, сероуглерод, капролактамы, винил и других. Содержание большинства этих веществ в атмосферном воздухе города не контролируется, но известно о превышении ПДК по метилмеркаптану, сероводороду, сероуглероду и формальдегиду. Так, в зоне влияния выбросов ПО «Оргсинтез» концентрация метилмеркаптана достигает 0,9 мкг/м<sup>3</sup>, что выше ПДК<sub>мр</sub> в 9 раз. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в Волжском очень высок. Волжский и примыкающие к нему области относятся к числу территорий с наихудшими показателями общей заболеваемости детей, подростков и взрослых, по числу болезней органов дыхания и новообразований у взрослого населения [Власов, Сочава и соавт., 1994].

## **Ростовская область**

В этой области территорией чрезвычайной экологической ситуации признан город Новочеркасск. В Ростове-на-Дону находятся крупные промышленные предприятия, но результаты эколого-эпидемиологических работ нам не известны. В сельской местности возможно интенсивное загрязнение воды источников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов.

## **Северная Осетия**

Влияние выбросов двух крупных металлургических производств распространяется на значительную часть города Владикавказ (314 тыс. жителей). ОАО «Электроцинк», производит цинк, свинец, медь, кадмий, серную кислоту и другую продукцию из концентратов полиметаллических руд, завод «Победит» выпускает твердые сплавы. Высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха способствуют орографические и аэроклиматические условия, ухудшающие процесс рассеяния загрязнителей в атмосфере. В 1987–1989 гг. в окружающей среде Владикавказа (атмосферном воздухе, почве, водных системах) были выявлены высокие концентрации тяжелых металлов — свинца, цинка, кадмия и других металлов, причем даже на расстоянии до 3 км от источников выбросов.

Повторное изучение почв было проведено в 1991 г. и по содержанию свинца была выделена зона наибольшего загрязнения с содержанием до 1000 мг/кг, то есть на территории жилой застройки превышены как российские, так и зарубежные нормативы. Содержание свинца, цинка и меди превышало фоновые значения в радиусе 3 км. от заводов на глубине до 30 см. В табл. 11 представлены концентрации ряда металлов в почве жилой застройки в Промышленном районе, где находится предприятие «Электроцинк», и в более отдаленном Затеречном районе [Менчинская, 2004].

**Таблица 11. Содержание металлов в почве Промышленного и Затеречного районов Владикавказа в 1999 г., мг/кг [по Менчинской, 2004 с изменением автора]**

Металл и его ОДК	Промышленный район			Затеречный район			
	С <sub>ср.</sub>	С <sub>макс.</sub>	Сигма	С <sub>ср.</sub>	С <sub>макс.</sub>	Сигма	
Свинец	130	1195	15 000	167	343	15 000	220
Кадмий	2	26	300	13	4	20	3
Цинк	220	2756	15 000	286	851	3 000	496
Медь	132	320	6 000	44	125	800	120
Вольфрам	нет	36	1 000	25	7	30	4
Висмут	нет	6	100	9	2	8	1
Сурьма	нет	29	300	39	15	15	Нд

Содержание металлов в почвах Промышленного района в 1999 г. было значительно выше, чем в Затеречном районе (по средним концентрациям в 3-6 раз). Средние концентрации свинца в почве Промышленного района превышали ОДК в 9 раз, а максимальные – в 110 раз, кадмия – в 13 и 150 раз, меди – 2,4 раза и в 45 раз, цинка в 12 и 68 раз соответственно, то есть гигиенические нормативы по этим тяжелым металлам были превышены в десятки раз. Данные спектрального анализа почв подтверждают и другие методы определения металлов. Санитарная служба использует более точные, чем спектральный метод, методы атомно-абсорбционной спектроскопии и согласно данным ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РСО – Алания» за 2004–2007 гг. около жилых домов, расположенных в санитарно-защитной зоне завода «Электроцинк», содержание свинца находится в пределах 256–759 мг/кг, т.е. превышает ОДК в 2–5 раз.

Анализируя результаты разных организаций о содержании металлов в почвах Владикавказа можно точно утверждать, что основным источником повышенного накопления металлов является ОАО «Электроцинк». Многолетняя деятельность этого предприятия привела к чрезвычайно высокому уровню загрязнения почв жилых территорий, в том числе детских игровых площадок. Ориентировочные допустимые уровни свинца, кадмия, меди и цинка в почве жилых территорий превышены в десятки раз. Если ориентироваться на германские нормативы, разработанные для разного типа использования почв, содержания металлов в почве, то практически вся территория Промышленного района превышает норматив 400 мг/кг,

установленный для территорий жилой застройки. Более жесткий норматив содержания свинца в почве 200 мг/кг для детских игровых площадок превышен на территории практически всех детских садов, расположенных в СЗЗ предприятия. Это требует незамедлительного санирования территорий и замену загрязненных почв.

В волосах детей большинства обследованных детей в 1985 г. содержание свинца превышает рекомендуемый биологически допустимый уровень 8 мкг/г, повышено и содержание кадмия. Соединения этого металла, содержащиеся в воздухе, влияют на функцию почек, а о степени его воздействия на организм судят по уровню  $\beta_2$ -микроглобулина в моче. Этот показатель отражает фильтрационную способность почек. Повышенное содержание  $\beta_2$ -микроглобулинов в моче находится в прямой зависимости от концентрации кадмия в воздухе [Буштуева и соавт., 1992]. Определение свинца в крови детей, проведенное в 2007 г., выявило высокое содержание этого металла. У большинства обследованных детей был превышен рекомендуемый ВОЗ уровень в 10 мкг/100 мл крови.

Среди населения города отмечался рост заболеваемости железодефицитной анемией, пневмониями, бронхиальной астмой, атопическим дерматитом и другими экологически зависимыми патологиями, высока частота спонтанных аборт, мертворождений, ВПР. Проведение дальнейших работы на основании ретроспективного анализа 2856 историй родов за 5 лет подтвердили большую частоту случаев гестозов, угрозы прерывания беременности, железодефицитных анемий, гипоксий и гипотрофий плода у беременных женщин, проживающих вблизи металлургических заводов [Цаллагова, 1999]. У детей из этих районов регистрируется повышенная заболеваемость мочевыделительной системы и в 2,5 раза чаще встречается анемический синдром [Ревазова и соавт., 2001].

## Республика Дагестан

Кизляр (51 тыс. жителей). Для водоснабжения город использует воду из подземных водоисточников с повышенным содержанием железа и мышьяка при недостаточном содержании фтора. В эпидемиологическом исследовании выявлена связь между содержанием мышьяка в воде и онкологической заболеваемостью (локализации не указаны) ( $R = 0,806-0,918$ ) [Керимов, 2004], но не было учтено влияние мешающих факторов.

## **Республики Калмыкия, Адыгея, Ингушетия, Карачаево-Черкессия, Чеченская республика**

На этих территориях имеются отдельные источники загрязнения атмосферного воздуха (НПЗ, химические и цементные заводы), в сельской местности возможно интенсивное загрязнение воды водосточников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов. Результаты эколого-эпидемиологических работ нам не известны.

### **4.4. Приволжский федеральный округ**

#### **Республика Башкортостан**

На территории республики расположено несколько городов с крупными химическими производствами и высоким уровнем загрязнения окружающей среды.

Стерлитамак (266 тыс. жителей). В городе эксплуатируется промышленный химический комплекс ОАО «Сода», и работают другие предприятия, расположенные вблизи селитебных территорий, причем без соблюдения требуемых размеров санитарно-защитной зоны (до 1 км). Вследствие сосредоточения большого количества разнообразных производств на одной территории, использования устаревших технологий, эксплуатации оборудования на открытых площадках и плохой его герметизации оборудования, а также недостаточной эффективности работы очистных сооружений промышленный комплекс представляет собой мощный источник загрязнения атмосферного воздуха. Только с выбросами ОАО «Сода» в 2004 г. в воздух поступило 36 тыс. т вредных веществ. Высок уровень загрязнения атмосферного воздуха города взвешенными веществами, аммиаком, бенз(а)пиреном, формальдегидом, хлористым водородом, аммиаком, этилбензолом, сероводородом, ртутью, а также галогенсодержащими углеводородами, трихлорэтаном, хлороформом, бензолом, толуолом, ксилолами. Такое положение неизбежно приводит к значительным изменениям состояния здоровья населения, особенно детей. На основании анализа показателей заболеваемости 950 детей в возрасте от рождения до 7 лет из различных районов города было

выявлено, что во всех возрастных группах число болевших и часто болеющих детей увеличивается с повышением уровня загрязнения атмосферного воздуха. Количество редко болеющих детей (1–2 раза в год) больше среди тех, кто проживает в менее загрязненных зонах. С увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха наблюдается повышение общей заболеваемости до 331,3 случая на 100 детей при показателе на контрольной территории 169,8 случая со средней длительностью заболевания 9,1 дня и 7,8 дня соответственно. Среднегодовой уровень общей заболеваемости коррелирует с уровнем загрязнения атмосферного воздуха ( $r = 0,84$ ,  $p < 0,05$ ) [Сабилова, 2001].

Салават (157 тыс. жителей) — центр химической и нефтехимической промышленности. При строительстве города был нарушен основной градостроительный принцип, и промышленные объекты оказались расположенными на более высоком уровне по отношению к жилым постройкам. Вследствие этого загрязняющие вещества скатываются по рельефу в более низкие места и скапливаются около жилых домов. Часто возникающие в городе приземные и приподнятые инверсии приводят к увеличению загрязненности воздуха в 10–30 раз по сравнению с нормальными климатическими условиями. В атмосферном воздухе Салавата и его окрестностей, постоянно окутываемых своеобразным шлейфом загрязнителей, регистрировалось превышение ПДК аммиака, бензола, этилбензола, трихлорметана, сероводорода, стирола, капроновой кислоты, ацетофенола, диэтилбензола, диметилбензола, хлороформа, хлоропрена, хлорэтлена [Аскаров, 1998].

Для населения Салавата характерен повышенный уровень смертности и более высокий темп ее прироста, чем в других городах Республики. В структуре смертности населения Салавата на втором месте находились злокачественные новообразования, хотя в большинстве регионов республики они занимают третье место. Смертность от новообразований в Салавате выше в 2 раза, чем в Уфе, хотя по остальным причинам смерти нет столь больших различий. Обнаруженные особенности показателей смертности среди населения, очевидно, обусловлены неблагоприятными условиями труда работающих на производстве и сложившейся тяжелой экологической ситуацией в городе. Родившиеся начиная с 1983 г. в Салавате люди будут иметь среднюю продолжительность жизни меньше на 8–9 лет,

чем их сверстники из контрольного города Октябрьский. К самым ранимым группам относятся дети в возрасте 0–7 лет и престарелые жители города. В условиях негативного воздействия загрязненной среды у детей Салавата появились легкие специфические психоорганические нарушения, что обусловлено патологией беременности, родов и отклонениями в состоянии плода и новорожденного. Эти нарушения чаще встречаются у тех детей, чьи родители работали на вредных производствах [Аскарлов, 1998].

Результатом негативного воздействия загрязненной среды в Салавате явилась и такая экологически обусловленная патология среди детского населения, как тикоидные гиперкинезы. Согласно данным Аскарлова (1998), распространенность тикеров — детей с легкими психоорганическими нарушениями — среди обследованных групп составляет 58,8%, из них у 45,2% развитие тикоидных гиперкинезов связано с патологией беременности, родов и отклонениями в состоянии плода и новорожденного и у 13,6% — с другими причинами. Тикоидные гиперкинезы встречаются чаще среди детей, родившихся и постоянно проживающих в городе, в возрасте 7–15 лет с перевесом в сторону мальчиков, причем главным образом у тех, чьи родители работали во вредных производствах.

Продолжительность заболевания составляла у 46,2% детей-тикеров от 1 года до 3 лет, у 39,4% — свыше 3 лет.

У населения, проживающего на загрязненных территориях города, выявлена повышенная заболеваемость органов дыхания, нервной системы и органов чувств, кожи и подкожной клетчатки. Особенностью Салавата является значительное увеличение числа детей с заболеваниями печени и желчных путей, что, возможно, связано с воздействием хлорированных ароматических углеводородов, которые могут вызывать нарушения функции печени. Была установлена прямая корреляционная зависимость между распространенностью у детей данной патологии и уровнем загрязнения воздуха селитерных зон перхлорэтиленом, четыреххлористым углеродом, хлорированными ароматическими углеводородами,  $\alpha$ -метилстиролом. Подтверждением этой связи может служить циркуляция ксенобиотиков в организме детей. Хлорированные углеводороды выявлены в моче большинства детей на загрязненных территориях и отсутствуют у детей на контрольной территории ( $r = 0,96$ ,  $p < 0,05$  с суммой хлорированных углеводородов). Установлено, что в моче детей, отдохнувших

в загородных оздоровительных учреждениях с чистым воздухом, это токсичное соединение отсутствует [Какорина, 1985].

Благовещенск (32 тыс. жителей). В непосредственной близости от города находится Башкирский биохимический комбинат, производивший с 1976 по 2000 г. белково-витаминные концентраты. В атмосферном воздухе на расстоянии до 4 км от комбината ранее регистрировались очень высокие концентрации пыли белково-витаминных концентратов и дрожжеподобных грибов. Распространенность аллергических заболеваний дыхательных путей (бронхиальной астмы, астматического бронхита, аллергического ринита, аллергического ларинготрахеита) среди детей Благовещенска во время работы крупнотоннажного производства была в 4,4 раза выше, чем в контрольном городе Дюртюли. Для Благовещенска были характерны и более тяжелые формы бронхиальной астмы у детей, чем в контрольном городе. Заболевание сопровождалось выраженным дефицитом Т-системы иммунитета, активизацией фагоцитарных функций и синтеза иммуноглобулинов [Файзуллина, 1992]. Даже после закрытия биохимического комбината общая и первичная заболеваемость детей города превышала аналогичные показатели в группах сравнения — городах Давлеканово и Бирске — и средние показатели по республике. Используя методы регрессионного анализа было определено, что тенденции роста заболеваемости детей сохранится до 2015 г. [Сулейманов, Абдулнагимов, 2006].

Поселок Семеновский. Вблизи этого поселка расположена золото извлекающая фабрика, являющаяся источником загрязнения окружающей среды ртутью. В питьевой воде, используемой населением, концентрация ртути превышала ПДК в 19–23 раза и поэтому было проведено обследование населения (169 взрослых и 147 детей) с целью определения этого металла в диагностических биосубстратах. Допустимый рекомендуемый ВОЗ уровень ртути в 5,0 мкг/л был превышен у 57% взрослых и 31% детей; содержание ртути в моче у 12% обследованных находилось в пределах 7,5–15,0 мкг/л, что выше критического уровня. Результаты клинического обследования 115 рабочих выявили у 20 человек хроническую ртутную интоксикацию [Ларионова и соавт., 1997; Андрианов и соавт., 1995]. В другом исследовании сообщается, что у 50% работающих на фабрике были обнаружены пигментные пятна темного цвета на слизистой оболочке щек, красной кайме губ и слизистой десен, что является характер-



ным симптомом хронического отравления ртутью [Хасанов, Саякова, 1997]. Не исключено, что аналогичная экологическая ситуация сложилась и в других промышленных районах, где расположены аналогичные производства.

Территория Уфы вблизи предприятия «Химпром». На предприятии «Химпром», которое было виновником сброса фенолсодержащих сточных вод в 1990 г., более 50 лет эксплуатировалось крупнотоннажное производство хлорорганических продуктов, в том числе пестицидов. Данные производства являлись мощным источником поступления в производственную и окружающую среду диоксинов и фуранов как побочных продуктов. В ряде исследований показан высокий уровень загрязнения этими соединениями почвы территории предприятия, а также старой штукатурки и бетона. Среди работающих на диоксиноопасных производствах выявлено изменение обычного соотношения полов новорожденных за счет превышения числа девочек (на 100 мальчиков рождалось 120 девочек), что является характерным показателем воздействия хлорорганических токсикантов [Башарова, 1996].

## **Республика Марий Эл и Удмуртская республика**

На территории этих республик находятся некоторые крупные промышленные предприятия, но данными о загрязнении окружающей среды и изменениях здоровья населения, связанных с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, мы не располагаем.

## **Республика Мордовия**

Выбросы электролампового завода в Саранске привели к загрязнению окружающей среды свинцом. Обследование детей, проживающих около завода, выявило у них на фоне повышенного содержания свинца в моче повышенное выделение  $\beta_2$ -микроглобулина и  $\delta$ -аминолевулиновой кислоты, угнетение секреторно-экскреторной функции почек. Автор этого исследования считает, что длительное воздействие свинца, присутствующего в окружающей среде, приводит к определенным биохимическим сдвигам в детском организме, о чем свидетельствует повышенное выделение с мочой маркера метаболической активности свинца —  $\delta$ -АЛК. При концентрации  $\delta$ -АЛК в моче 0,05 ммоль/л и более повреждается паренхима почки, что и

приводит к увеличению экскреции с мочой  $\beta_2$ -микроглобулина. Свинец, попадая в организм ребенка, страдающего почечной патологией, осложняет течение заболевания, увеличивает частоту обострений, отдалает сроки наступления ремиссии в условиях стандартной терапии [Нежданова, 1999].

## Республика Татарстан

Нижнекамск (227 тыс. жителей) — город, где находится самый крупный в химической отрасли источник выбросов загрязняющих веществ — ОАО «Нижнекамскнефтехим». Объем выбросов составил 46 тыс. т в 2004 г. Зона негативного влияния этого комбината захватывает не только территорию самого города, но и сельские населенные пункты, расположенные на расстоянии 8 км. Установлено, что у детей всех возрастных групп наблюдаются изменения функции внешнего дыхания [Валеева, Скудных; 1997].

## Чувашская республика

Новочебоксарск (126 тыс. жителей). Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия «Химпром», в выбросах которых содержатся хлор, хлорэтил, хлорметил, бензол, ксилол, метилен хлористый, хлороформ, углеводороды и т.д., а также ТЭЦ. По данным гидрометеослужбы, в атмосферном воздухе города регистрируются повышенные концентрации аммиака, фенола, формальдегида, аммиака. Концентрация хлора в атмосферном воздухе достигали 7 ПДК, хлористого водорода и трихлорметила — более 10 ПДК, бенз(а)пирена — 3 ПДК. При южных и юго-восточных ветрах в зоне влияния выбросов этого производства оказывается жилая территория города. Распространенность аллергических заболеваний среди детей в Новочебоксарске была 1,3 раза выше, чем в Чебоксарах, и в 2 раза выше, чем в контрольном городе [Румянцева, Дмитриев, 1999]. Проведенное в Новочебоксарске эпидемиологическое исследование с использованием метода «случай — контроль» показало зависимость рождения детей с низкой массой тела (менее 2500 г) от концентрации аммиака и фенола в атмосферном воздухе, которая является фактором риска во время второго триместра беременности (OR = 1,98 при 95% ДИ 0,99–4,0) [Константинова, 2005].

## Кировская область

Кирово-Чепецк (90 тыс. жителей). Основное предприятие города — крупный химический комбинат, выбрасывающий в атмосферный воздух бензин, толуол, хлороформ, аммиак, хлористый этил, а также фтористые соединения. В воздухе регистрировалась повышенная концентрация фтористого водорода. Проведенное в городе исследование психологических особенностей детей в возрасте 5–7 лет выявило у них статистически значимые различия по 12 из 25 изученных показателей. Было установлено, в частности, снижение объема кратковременной и ассоциативной памяти, способности к установлению логических связей и закономерностей, а также к формированию понятий по сравнению с детьми из группы сравнения, отобранных из Слободского, расположенного в 40 км от Кирово-Чепецка [Филиппов и соавт., 1994].

## Нижегородская область

Дзержинск (253 тыс. жителей). Этот второй по численности город Нижегородской области является крупным центром химической промышленности, с выбросами предприятий которого в воздух поступало более 200 химических веществ, причем 40 из них обладают канцерогенными, мутагенными, эмбриотоксичными и гонадотропными свойствами. Город включен в «черный» экологический список по версии института Blacksmith в 2006 г.

Дзержинск входит в число «диоксиноопасных» городов, так как на предприятии «Капролактам» еще в 40-е гг. осуществлялось производство иприта и люизита, а на других заводах — синильной кислоты и фосгена. Загрязнение атмосферного воздуха ипритом в годы Великой Отечественной войны распространялось на расстояние до 7 км. В послевоенные годы в атмосферном воздухе еще обнаруживались фосген и синильная кислота [Федоров, 1995].

На предприятии «Синтез» производили ртутьсодержащие пестициды (этилртутный хлорид — гранозан), «Капролактам» в 1965–1990 гг. — ДДТ, винилхлорид, поливинилхлорид, трихлорэтилен и дихлористый этилен, «Корунд» — ДДТ и другие хлорсодержащие пестициды (до 1990 г.), полихлорпропилен (1965–1976 гг.), «Оргстекло» — ПХБ (до 1990 г.) и другие соединения.

С 1994 г. объем выбросов основных загрязняющих веществ начал постепенно снижаться, но и в последние годы в атмосферу ежегодно поступало более 500 т аммиака, 200 т ацетона и дихлорэтана, 180 т толуола, по 30 т бензола, цианистого водорода, более 15 т серной кислоты, ксилола, бутилацетата, этилацетата, бензина [Состояние ..., 2000]. По данным гидрометеослужбы, за последние 5 лет прослеживается тенденция снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха диоксидами серы и азота, фенолом, хлористым водородом, формальдегидом, но возрастали концентрации взвешенных веществ и аммиака. Кроме того, в воздухе периодически регистрируется повышенное содержание циклогексанола, циклогексанола и этилбензола. Считается, что в настоящее время Дзержинск не входит в число городов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в стране, но объем исследований в окружающей среде наиболее токсичных химических веществ (тетраэтилсвинец, свинец, винилхлорид, метилметакрилат и другие), которые выбрасывались предприятиями города, крайне невелик. На основании фактических и расчетных данных определены приоритетные химические вещества, обуславливающие высокую степень экологического неблагополучия города. Это тетраэтилсвинец, свинец, винилхлорид, диоксиды серы и азота, бенз(а)пирен, п-нитрозодиметиламин, (мет)акрилаты, фенол, формальдегид, хлор, хлористый водород, этилбензол, аммиак, взвешенные вещества.

Территория города значительно различается по степени загрязнения. По результатам изучения снежного покрова и почвы, наиболее высокая степень загрязнения тетраэтилсвинцом, симазином, бенз(а)пиреном, фталатами, трихлорэтиленом, тетрахлорэтиленом, толуолом, хлорбензолом, свинцом, фторидами, фенолами, метанолом и медью зимой 1998–1999 г. было зафиксировано в поселке Петряевка, находящегося в зоне влияния выбросов предприятий Восточной промышленной зоны. Там в почве обнаружено повышенное содержание ДДТ, ГХЦГ и фталатов [Дзержинск. Экологическая обстановка., 2001].

Для подземных источников характерно превышение нормативов по содержанию общего железа и марганца, а также по мутности и цветности.

Увеличение процента нестандартных проб воды по санитарно-химическим показателям объясняется в значительной мере тем, что второй городской грунтовый водозабор, а также грунтовые водоза-

боры промышленных предприятий выработали свой проектный ресурс. Кроме того, они подвержены загрязнению с поверхности земли промышленными отходами [Состояние ... , 2000].

Наличие в окружающей и производственной среде предприятий города канцерогенных веществ привело к высокому уровню онкологической заболеваемости населения, которая превышает общероссийские показатели в 1,2–1,4 раза и имеет тенденции к росту. Популяционный онкологический риск от воздействия фактических концентраций бенз(а)пирена в атмосферном воздухе оценивается вероятностным развитием 1,8 дополнительных случаев рака на население города в целом в год [Бадеева, 1998].

Оценка состояния здоровья детей в различных районах города с использованием иммунологических тестов первого уровня, выявляющих грубые количественные дефекты в системе гуморального, клеточного иммунитета и фагоцитоза и позволяющих дать обобщенную иммунологическую характеристику отобранной популяции, показала, что наиболее выраженные нарушения встречаются в загрязненном районе города, где также регистрировалась и самая высокая заболеваемость детей [Римарчук и соавт., 1995].

В грудном молоке жительниц Дзержинска, являющегося «диоксиноопасным» городом, обнаружены диоксины. Повышенные содержания диоксинов и ПХБ определены в куриных яйцах [The Eggs report..., 2005].

Кстово (66 тыс. жителей) — центр нефтеперерабатывающей промышленности. В атмосферном воздухе города присутствуют взвешенные вещества, свинец, формальдегид, диоксид азота, бензол. В наиболее неблагоприятном районе вблизи нефтеперерабатывающего завода воздух также загрязнен этилбензолом, 1,2,4-триметилбензолом и 1,3,5-тетраметилбензолом. Установлено, что среди алкилпроизводных бензола концентрация триметилбензола в атмосферном воздухе обследованных районов чаще других превышало ПДК, в том числе 1,2,4-триметилбензола — до 14 раз. Среди трех изомеров триметилбензола на долю 1,2,4-триметилбензола приходится 60%. В настоящее время обсуждается возможность строительства в городе нового нефтехимического производства поливинилхлорида (ПВХ).

Среди детей, проживающих в наиболее загрязненном районе города вблизи нефтеперерабатывающего завода, отмечено нарастание числа, отнесенных к группе с резко дисгармоничным физиче-

ским развитием —  $12,9 \pm 3,3\%$  при  $7,7 \pm 1,9\%$  в «условно чистом» районе. К практически здоровым среди детей возрастом 3–6 лет может быть отнесено  $20,5 \pm 4,4\%$  в отличие от  $27,8 \pm 5,1\%$  в «условно чистом» районе. В загрязненном районе увеличено также число детей с аллергическими заболеваниями —  $27,1 \pm 5,2\%$  по сравнению с  $9,6 \pm 1,7\%$  в «условно чистом» районе, у 27% детей отмечалась также повышенная сенсibilизация к производным бензола, в то время как у детей из «условно чистого» района ее не было.

Среди детей, проживающих в загрязненных районах, установлено также снижение неспецифических механизмов защиты организма, в частности, снижение активности лизоцима, повышение активности амилазы. Низкая активность лизоцима является одним из механизмов нарушения антимикробной защиты организма. Исследования выявили нарушение микробного биоценоза слюны среди детей из неблагоприятных районов. Это выражается как в количественной микробной характеристике слюны, так и в преобладании в ней патогенной флоры. У детей с аллергическими заболеваниями из всех обследованных районов города наблюдается повышенная чувствительность к производным бензола — она значительно выше, чем у здоровых детей. Частота положительной флуоресцентной реакции составляет 39% у детей из «условно чистого» района и 100% ( $p < 0,05$ ) у детей из загрязненных территорий, что свидетельствует о возможном участии производных бензола в этиопатогенетических механизмах формирования аллергических заболеваний [Хитровская, 1999].

## Оренбургская область

На территории этой области кроме вышеописанного города Орск, признанного территорией экологического неблагополучия, расположены и другие проблемные города с повышенным уровнем загрязнения окружающей среды — Медногорск и Новотроицк.

Медногорск (33 тыс. жителей). Основной жилой массив города, состоящий из современных многоэтажных зданий, расположен к югу от ОАО «Медногорский медно-серный комбинат» на расстоянии 4–7 км от него. В северном направлении на расстоянии 1–2 км находится поселок машиностроителей и в северо-восточном — на расстоянии 7–10 км — рабочий поселок горняков. Ветровой режим этого района характеризуется преобладанием ветров западного и восточного направлений при средней повторяемости 21–24%.

В атмосферный воздух комбинат ежегодно выбрасывает в среднем до 100 тыс. т диоксида серы, а также сероводород, серную кислоту, взвешенные вещества, содержащие тяжелые и редкие металлы, мышьяк, причем с 2003 по 2004 г. объем выбросов возрос на 20% [Государственный Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2004 году, 2005, С. 173]. Среднегодовые концентрации диоксида серы, сероводорода и аэрозолей серной кислоты в атмосферном воздухе под факелом на расстоянии от источника загрязнения 0,5–10 км превышают среднесуточные ПДК соответственно в 14–90 раз, 3,7–22,5 и в 13 раз. В атмосферном воздухе также превышены ПДК<sub>cc</sub> диоксида азота в 1,8 раза и свинца в 2 раза. С 2000 г. по 2003 г. концентрация бенз(а)пирена в воздухе возросла в 3 раза, а среднегодовая достигает 30 нг/м<sup>3</sup>, т.е. превышает ПДК<sub>cc</sub> в 30 раз, увеличилась также концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе [Сетко, Боев, Верещагин, 2003].

Медногорск занимает первое место по уровню загрязнения атмосферного воздуха среди городов области. В почве города обнаружено высокое содержание свинца, кадмия и никеля (табл. 12).

**Таблица 12. Содержание металлов в поверхностном слое почвы Медногорска, мг/кг [по Михайлову, 2005 с дополнением автора]**

Металл	На расстоянии от металлургического комбината, км		ОДК по ГН.2.1.7.2042-06
	5	7	
Свинец	205	31	130
Кадмий	41	4	2,0
Никель	235	153	80
Кобальт	35	32	Нет
Хром	375	200	100

Наибольшие концентрации меди, цинка, свинца, висмута, олова, мышьяка и кадмия, т.е. элементов, являющихся специфическими для выбросов предприятия по переработке медносulfидных руд, отмечались на расстоянии 0,5–3,0 км от комбината. Начиная с 3 км, концентрация элементов в почве равномерно убывает, приближаясь на расстоянии свыше 10 км к фоновым значениям.

В овощах, выращенных на загрязненных почвах, в отличие от контрольных образцов, установлено статистически значимое повышенное содержание меди, цинка, свинца, олова, висмута, германия, никеля, железа и марганца. В образцах, отобранных в зонах максимального и сильного загрязнения почвы, обнаруживается кадмий в концентрации 0,34–0,49 мг/кг при допустимом уровне 0,03 мг/кг.

Медногорск по уровню первичной заболеваемости и общей смертности стабильно занимает 1–2 ранговые места среди административных территорий области. В городе зарегистрирован повышенный по сравнению со среднеобластными показателями уровень заболеваемости взрослого населения болезнями органов дыхания, патологиями кожи, эндокринными заболеваниями, выше и частота осложнений беременности и родов среди женщин [Сетко и соавт., 2003].

Уровень общей заболеваемости взрослого населения, проживающего вокруг металлургического комбината, статистически значимо выше ( $p > 0,001$ ) этого показателя среди населения контрольного района. Повышение уровня общей заболеваемости города идет за счет увеличения частоты распространения болезней органов дыхания и пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, эндокринной системы, мочеполовой и нервной системы и органов чувств, системы кровообращения. Обращает на себя внимание повышение по сравнению с контролем (соответственно в 2,2 и 1,5 раза) частоты онкологических заболеваний, осложнений беременности и послеродового периода.

Показатели смертности населения от злокачественных новообразований в Медногорске за период 1972–1985 гг. представлены в табл. 13.

Как видно из табл. 13, показатели смертности населения Медногорска (как мужчин, так и женщин) от злокачественных новообразований статистически значимо выше уровня смертности в контрольном городе, причем смертность среди мужчин выше, чем среди женщин. Из всех локализаций наиболее высока смертность мужчин от рака органов дыхания — в 1,5 раза выше, чем в контрольной группе, далее от рака органов пищеварения — в 1,4, лимфатических тканей и кроветворных органов — в 1,9, костей, кожи и соединительной ткани — в 2 раза. Для женщин последовательность такая: от рака органов пищеварения — в 1,3 раза, органов дыхания — в 1,7, молочной железы — в 1,8, костей, кожи и соединительной ткани — в 2,0, лимфатической ткани и кроветворных органов — в 2,6 раза.



**Таблица 13. Стандартизованные показатели смертности населения от злокачественных новообразований в Медногорске за период 1972–1985 гг. [Боев, Воляник, 1995]**

Локализация	Мужчины		Женщины	
	Медногорск	Контроль	Медногорск	Контроль
Полость рта и глотки	10,40*	2,47	1,75	1,17
Органы пищеварения	60,03*	41,80	44,20*	34,92
Органы дыхания	61,40*	40,51	9,0*	5,30
Кости, кожа, соединительные и мягкие ткани	0,71*	0,34	0,56*	0,28
Молочная железа	–	–	17,12*	9,43
Шейка матки	–	–	7,70	10,90
Лимфатические ткани и кроветворные органы	6,17*	3,18	11,32*	4,41
Прочие	28,43	36,04	49,80*	36,72
Все злокачественные новообразования	167,14*	72,5	141,45*	103,13

\* — отличия статистически достоверны

Доля комплексного влияния комплекса загрязнителей атмосферного воздуха в общей заболеваемости населения Медногорска составляет около 67%. Уровень заболеваемости болезнями органов дыхания определяется в основном влиянием диоксида серы.

Одним из ранних и чувствительных показателей вредного воздействия на организм факторов окружающей среды малой интенсивности является состояние естественной резистентности организма, которое оценивали по гуморальным показателям: бактерицидной активности сыворотки крови, содержанию лизоцима и уровню активности р-лизинов сыворотки крови. У обследованных лиц, проживающих в районе размещения Медногорского медносерного комбината, по сравнению с контрольным районом отмечается статистически значимое снижение этого показателя во всех возрастных группах, как среди мужчин, так и среди женщин [Боев, Воляник, 1995].

На комбинате проводится определенная работа по снижению негативного влияния на окружающую среду. Разработан бизнес-план по переработке пыли медеплавильного производства, ведется строительство нового сернокислотного производства, планируется повы-

силь степень очистки отходящих металлургических газов от вредных примесей<sup>9</sup>.

Новотроицк (104 тыс. жителей). Расположенный на территории города Орско-Халиловский металлургический комбинат выбрасывает в атмосферный воздух около 300 тыс. т в год загрязняющих веществ, в том числе взвешенные вещества, диоксид серы, оксиды азота, сероводород, фенол, аммиак, цианистые соединения, бенз(а)пирен, соединения железа, марганца, никеля, цинка, меди, ванадия, ртути, хрома, кобальта и другие. От цементного завода отходит более 5 тыс. т цементной пыли, завод хромовых соединений выбрасывает пыль, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, оксиды азота, в том числе более 2,6 т соединений трех- и шестивалентного хрома.

В атмосферном воздухе города были превышены максимальные разовые ПДК взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, сероводорода, фенола и аммиака в 1,6–9,2 раза. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ составляли 200–700 мкг/м<sup>3</sup> (5 ПДК<sub>сс</sub>), диоксида серы — 100–120 мкг/м<sup>3</sup> (3 ПДК<sub>сс</sub>), бенз(а)пирена — 2,4 нг/м<sup>3</sup> (2,4 ПДК<sub>сс</sub>).

Детальный медицинский осмотр более трех тысяч детей в возрасте от 2 до 6 лет в детских садах Новотроицка и контрольной группы из города Кувандык, где уровень загрязнения атмосферного воздуха загрязняющими веществами в 1,5–2,0 раза ниже, чем в Новотроицке, был проведен в 1992–1993 гг. сплошным методом с помощью репрезентативной типологической выборки. Как показали обследования, практически здоровых детей (I группа здоровья) в Новотроицке в 1,3 раза меньше, чем в Кувандыке (соответственно  $17,9 \pm 0,8$  и  $24,1 \pm 1,6\%$ ;  $p < 0,01$ ). Среди шестилетних детей число здоровых уменьшилось в Новотроицке еще в 1,6 раза, в то время как в Кувандыке оно практически не изменилось. В Новотроицке было также зарегистрировано в 1,5 раза больше часто болеющих детей, детей с функциональными отклонениями со стороны органов и систем, даже у практически здоровых детей были выявлены изменения иммунного статуса в виде уменьшения эффективности фагоцитоза (снижение фагоцитарного показателя на фоне повышения фагоцитарного индекса) и дисбаланса иммуноглобулинов [Карпова и соавт., 1998].

В этом городе также выявлены значительные изменения физического развития детей. Нормальное физическое развитие выявлено

<sup>9</sup> [www.mmsk.ugmk.com/ru/press](http://www.mmsk.ugmk.com/ru/press).

только у 53–57% обследованных детей, что ниже межрегионального стандарта (68–70%), при этом большее количество детей имеет сниженную массу тела и небольшой рост [Шефер и соавт., 2003].

### **Пензенская область**

На территории области нет особо мощных источников загрязнения, но в сельской местности возможно интенсивное загрязнение воды водоисточников, расположенных вблизи складов ядохимикатов, складов ГСМ и мест захоронения промышленных отходов.

### **Пермская область**

Значительная часть селитебной территории Перми подвержена влиянию выбросов комплекса крупных химических производств. Это единственный крупный город в стране, где в выбросах предприятий ведущее место занимают летучие органические вещества, а также хлор- и фторсодержащие вещества. Ведущее место по выбросам хлора занимает предприятие «Галоген», расположенное на территории Индустриального района. В городе с 1998 г. функционирует сеть из трех автоматизированных станций контроля качества атмосферного воздуха производства фирмы «Siemens». По данным анализов, концентрация взвешенных веществ, оксида углерода и оксида азота была в пределах нормативных величин, но периодически отмечались превышения уровня ПДК<sub>сс</sub> диоксида серы и диоксида азота [Гельфенбуйм и соавт., 2000]. Нам представляется весьма важным тот факт, что средняя концентрация диоксида серы, измеренная с помощью этой аппаратуры, составляет примерно 20–30 мкг/м<sup>3</sup>, что в 2–5 раз выше, чем по данным Росгидромета [Качество воздуха ... , 1999, с.192]. Самая неблагоприятная экологическая обстановка сложилась в Индустриальном, Орджоникидзевском и Кировском районах города. Индустриальный район Перми является одним из наиболее промышленно развитых в городе, в нем сосредоточено большое количество разнопрофильных предприятий — ПО «Пермнефтеоргсинтез», ТЭЦ–9, АО «Морион», электротехнический завод, фабрика «Гознак», газоперерабатывающий и лакокрасочный заводы, завод «Торгомаш». В атмосферный воздух района выбрасывается более 100 компонентов, в том числе диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, фенол, ароматические углеводороды

(бензол, этилбензол, ксилол, толуол), аммиак, уайт-спирит, нефтяной бензин, метилэтилкетон, а также металлы и их соединения (ванадий, марганец, свинец, хром, медь, никель и др.) [Зайцева и соавт., 1997]. Для оценки влияния загрязненного атмосферного воздуха на состояние здоровья населения был проведен ретроспективный анализ заболеваемости первородящих женщин и их детей на первом году жизни, проживающих в этом районе. По сравнению с контрольной группой, которой являлось население менее загрязненного Ленинского района Перми, у женщин из Индустриального района, работающих в ПО «Пермнефтеоргсинтез», в 2 раза чаще встречается угроза прерывания беременности. Однако если женщины проживали в загрязненном районе, но не работали на химическом предприятии, то угроза прерывания беременности у них выше только в 1,4 раза. У обследованных женщин также наблюдалось увеличение частоты преждевременных родов и анемии; а у их детей — недоношенности, внутриутробной гипотрофии и анемии [Воскресенская, 1992].

В другом районе города — Кировском — было изучено состояние здоровья населения, проживающего вблизи ряда предприятий галлоидорганического синтеза, выбрасывающих в атмосферный воздух широкий спектр соединений, в том числе соединения брома, йода и фтора. У подростков, проживающих вблизи этого производства, наблюдались признаки нарушения нейроэндокринного статуса — большая распространенность гиперплазии щитовидной железы, нарушения менструальной функции у девочек. Среди беременных чаще наблюдаются токсикозы II половины беременности, угроза ее прерывания, особенно в ранние сроки. Увеличено число детей с ВПР. Для подтверждения результатов этих эпидемиологических исследований был проведен эксперимент на беременных крысах, экспонированных с момента беременности в районе производства. Полученные экспериментальные данные подтвердили наличие выраженного неблагоприятного воздействия выбросов галлоидорганического производства на организм в критические моменты его развития [Арбузова и соавт., 1994].

Березники (168 тыс. жителей). Этот город является одним из центров химической промышленности страны, представленной предприятиями по производству калия (ОАО «Уралкалий»), соды и азота (ОАО «Березниковский содовый завод», ООО «Сода-Хлорат», ОАО «Азот»), а также титаномагниевым комбинатом «АВИСМА». Здесь рас-

положены и предприятия электротехнической, металлообрабатывающей, легкой и пищевой промышленности, имеется производство строительных материалов. Промышленные предприятия охватывают городскую застройку полукольцом со стороны господствующих ветров. На северной окраине города, где находятся титаномагний и химический комбинаты и теплоэлектроцентраль, расстояние до жилых ближайших кварталов составляет около 2 км. На западной стороне, где действуют предприятия ПО «Азот» и «Сода» и теплоэлектроцентраль, расстояние до жилых кварталов не превышает 1 км. Непосредственно к зоне жилой застройки на юге города примыкает «Уралкалий». С выбросами промышленных предприятий в атмосферный воздух Березников поступают аммиак, хлор, хлористый водород, сероуглерод, толуол, азотная кислота и ацетон, и в атмосферном воздухе города регистрируются повышенные концентрации этих веществ, а также аминов, бензола, винилбензола и стирола. На титаномагнийе комбинате, где производят обработку руды хлором при высокой температуре, на второй стадии электролиза возможно образование диоксинов. В почвах города обнаружены эти вещества [Shelepchikov et.all., 2006].

Состояние здоровья взрослого населения города характеризуется высоким уровнем патологии — так, общая заболеваемость (1149,0 на 1000) выше среднего показателя по области (975) на 20%. Березники занимают первое место в Пермской области по уровню распространенности у взрослых заболеваний крови и кроветворных органов, органов дыхания и пищеварения. У женщин статистически достоверно чаще регистрируются спонтанные аборт, угрозы прерывания беременности, рождение недоношенных, маловесных и крупных детей; чаще рождаются дети с различными заболеваниями, хронической внутриутробной гипоксией, родовой травмой и асфиксией, чем в центральном районе Перми. Например, показатель частоты спонтанных абортов у первородящих женщин составил в Березниках 14,1 на 100, что в 2,1 раза выше, чем в Перми ( $p < 0,01$ ), показатель угрозы прерывания II половины беременности — 24,4, что в 2 раза выше, чем в Перми (11,5), частота патологии беременности была выше в Березниках на 23–38%. Новорожденные здесь в 1,5–2,0 раза чаще болеют, чем в Перми, частота ВПР достигла 5,9 на 100 детей, что выше, чем и в Перми (3,7 на 100 детей), и в других городах России [Демаков, 1998].

Влияние загрязненного атмосферного воздуха на состояние здоровья детей более старшего возраста проявляется в повышенной заболеваемости верхних дыхательных путей, хроническим фарингитом, конъюнктивитом и отитом [Никулин и соавт., 1994]. В специальном эпидемиологическом исследовании было оценено влияние кратковременных высоких концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Березников на заболеваемость населения. С этой целью в 1984–1987 гг. был проведен анализ заболеваемости по материалам обращаемости к врачам путем выкопировки данных из карт вызовов скорой медицинской помощи. Высокие разовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе оказывали выраженное воздействие на состояние здоровья детей — так, число обращений за медицинской помощью по поводу заболевания органов дыхания в этот период возрастало до 1,7–5,0 раз [Сычугов, 1988].

По мнению эксперта в будущем экологическая ситуация в городе будет только ухудшаться, индекс загрязнения атмосферного воздуха за последние 5 лет вырос в 2 раза, средняя продолжительность жизни мужчин в Березниках составляет 50,8 года<sup>10</sup> при средней по России для мужчин 58,9 лет.

Губаха (43,5 тыс. жителей). В районе расположения города производится добыча каменного угля из Кизеловского угольного бассейна. Здесь действуют также химический, биохимический, коксохимический заводы. В черте Губахи размещена и Кизеловская ГРЭС. В атмосферный воздух территории выбрасывается более 50 компонентов. По приведенной массе выбросов токсичных компонентов — диоксидов серы и азота, сероводорода, оксида углерода, хлора, аммиака, фенола, цианистого водорода и бенз(а)пирена — город занимает лидирующее место в Пермской области. Наряду с этим в атмосферный воздух города в значительном количестве поступают такие специфические высокотоксичные соединения, как метиловый и этиловый спирты, фурфурол, органические кислоты и растворители и альдегиды. В атмосферном воздухе были повышены среднегодовые концентрации взвешенных веществ — 200 мкг/м<sup>3</sup> при ПДК<sub>сс</sub> 150 мкг/м<sup>3</sup>, фенола (4 мкг/м<sup>3</sup>), формальдегида (6 мкг/м<sup>3</sup>), стирола (36 мкг/м<sup>3</sup>, т.е. 18 ПДК), этилбензола (24 мкг/м<sup>3</sup> — 1,6 ПДК),

<sup>10</sup> Интервью доцента кафедры биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного университета Р. Юшкова корреспонденту журнала «Эксперт», [www.expert.ru/printissues/ural/2007/24/centr\\_himproma](http://www.expert.ru/printissues/ural/2007/24/centr_himproma).

бенз(а)пирена (3,5 нг/м<sup>3</sup>, т.е. в 3 раза выше ПДК), сероводорода (3 мкг/м<sup>3</sup>). Использование высокосернистых углей и нестабильная работа коксохимического завода являются причинами увеличения загрязнения атмосферного воздуха сероводородом и фенолом.

В городе выявлена достоверная связь между степенью загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью детей тонзиллитом, атопическим дерматитом и конъюнктивитом [Никулин и соавт., 1994].

По данным ОАО «Губахинский кокс» — одного из основных источников загрязнения окружающей среды предприятие стремится вести разработку экономической стратегии на базе сочетания экологических, экономических и социальных интересов предприятия и города<sup>11</sup> и по данным гидрометслужбы действительно произошло некоторое снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Краснокамск (71 тыс. жителей) расположен в непосредственной близости от областного центра, в 37 км вниз по реке Кама. В городе сосредоточены предприятия целлюлозно-бумажной, нефтегазовой и машиностроительной промышленности. Сложившаяся застройка города не позволяет четко выделить селитебную и промышленную зоны, так как большая часть промышленных предприятий расположена на берегу реки в центральной части города и окружена жилыми районами, что обуславливает значительный риск контакта населения с токсичными выбросами промышленных предприятий. В атмосферный воздух города выбрасывается до 40 химических веществ, в том числе производные фтора, углеводороды, фенол, формальдегид, органические кислоты и спирты, металлы и их соединения. В городе периодически наблюдается очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха. Так, например, по данным ГУ «Пермский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» в июле 2007 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха характеризовался как «очень высокий»<sup>12</sup>.

По данным Пермского медицинского института, показатель спонтанных аборт в Краснокамске был выше, чем в Ленинском районе Перми, в 1,5 раза, а угроза прерывания беременности выше в 1,2 раза.

Чусовой (77 тыс. жителей). Перечень токсичных соединений, выбрасываемых в атмосферный воздух, насчитывает более 20 компонентов, и наибольший вклад в валовый выброс вносят соединения

<sup>11</sup> [www.gk.omk.ru/ru/ecology](http://www.gk.omk.ru/ru/ecology).

<sup>12</sup> [www.permecology.ru](http://www.permecology.ru).

железа, ванадия, марганца, свинца, меди, кальция, диоксид серы, углеводороды, растворители и диоксид азота. В атмосферном воздухе в зоне влияния Чусовского металлургического завода регистрируются повышенные (в 1,1–2,4 раза выше ПДК<sub>сс</sub>) концентрации диоксидов азота и серы, взвешенных веществ и пентаоксида ванадия. При этом результаты расчетов рассеивания выбросов в атмосферном воздухе свидетельствуют о возможном превышении также и максимальных разовых концентраций железа, оксида кальция, марганца, пирофосфата калия и серной кислоты.

В Чусовом по ряду заболеваний отмечается статистически достоверное увеличение заболеваемости по сравнению со среднеобластными показателями [Дылдин, 1999].

Самарская область — территорией чрезвычайной экологической ситуацией признаны города Чапаевск и Новокуйбышевск.

## **Саратовская область**

Население жилых домов вблизи аккумуляторного завода в Саратове подвержены влиянию свинца и в 1996 г. Институтом сельской гигиены совместно с Агентством по контролю за заболеваниями США было выполнено исследование по определению влияния содержания свинца в окружающей среде на показатели крови детей из детских садов различных районов города. Наиболее высокое содержание свинца было обнаружено в крови детей, проживающих вблизи аккумуляторного завода, причем у 24% обследованных детей оно превышало допустимый уровень — 10 мкг/дл [Свинец ..., 2000].

Балаково (199 тыс. жителей). Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются ОАО «Балаковские химические волокна», предприятия по производству минеральных удобрений, а также теплоэнергетические комплексы. Большинство этих предприятий сосредоточено в юго-восточной, южной и юго-западной частях города. В атмосферный воздух города поступает несколько тонн сероуглерода и фтористых соединений, до 0,4–0,5 т сероводорода и аммиака; их концентрации в атмосферном воздухе Балаково постоянно превышает уровень ПДК. Так, в 2005 г. среднегодовая концентрация сероуглерода составила 9,0 мкг/м<sup>3</sup> при ПДК 5,0 мкг/м<sup>3</sup>, в первой половине 2007 г. концентрации сероуглерода, формальдегида, диоксида азота и взвешенных веществ превышали ПДК.



По сопоставлению показателей заболеваемости взрослого населения в различных районах города было установлено, что наиболее высок уровень заболеваемости в районе города, где проживают в основном работники химических предприятий [Додина, 1999]. Обследование 80 здоровых жителей города в возрасте от 20 до 45 лет, не имеющих профессионального контакта с вредными веществами и проживающих в районах с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха, выявило более выраженное изменение антиоксидантной системы у жителей района, расположенного вблизи крупных химических производств, что является дезадаптационной реакцией организма [Додина, Агамова; 1997].

### **Ульяновская область**

На территории области находятся некоторые крупные промышленные предприятия, но данными о загрязнении окружающей среды и изменениях здоровья населения, связанных с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, мы не располагаем.

## **4.5. Уральский федеральный округ**

### **Курганская область**

На территории этой области расположен ряд крупных промышленных предприятий, но информации об уровне загрязнения окружающей среды и изменениях здоровья населения, связанных с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, у нас нет.

### **Свердловская область**

Два города области признаны зонами чрезвычайной экологической ситуации — Каменск-Уральский и Нижний Тагил. Однако здесь расположены и другие города с высоким уровнем загрязнения окружающей среды и выраженными экологически зависимыми изменениями здоровья населения.

Первоуральск (133 тыс.) и Ревда (80 тыс. жителей). Эти города представляют собой фактически единую промышленную агломерацию, в которую входят сталеплавильный завод, Среднеуральский ме-

деплавильный завод (самый крупный на Урале источник поступления в окружающую среду свинца и кадмия), завод по обработке цветных металлов, метизно-металлургический завод, завод хромовых соединений «Хромпик», динасовый завод, открытые разработки по добыче железной руды, ТЭЦ. Соединения диоксида марганца, хромового ангидрида и фтористых соединений, поступают с выбросами трубного завода, комплекс тяжелых металлов — с выбросами Среднеуральского медеплавильного завода.

Значительные количества загрязняющих веществ попадают и в водоемы со сточными водами этих производств. Так, в воде реки Чусовой — основной водной артерии этой территории — регистрируются высокие концентрации хрома, нефтепродуктов, соединений меди, цинка и марганца.

В почве города выявлены повышенные концентрации кадмия, свинца и накопление хрома. Загрязнение окружающей среды оказывает негативное влияние на здоровье жителей. Подтверждением этого является более высокий показатель обращаемости к врачам детского и взрослого населения Ревды по сравнению с таковой в контрольном городе Сысерть. Среди детей Ревды этот показатель достоверно выше в связи с болезнями органов дыхания, пищеварения, нервной системы и органов чувств; среди взрослых — по классам болезней органов дыхания и пищеварения [Коньшина и соавт., 1994]. Анализ интенсивных показателей заболеваемости показал, что в городе Ревда имеет место достоверное превышение заболеваемости по классам болезней органов дыхания и пищеварения как у мужчин, так и у женщин. В этом городе в отличие от контрольного района, значительно выше удельный вес более тяжелых форм заболеваний органов дыхания — бронхитов, пневмонии и бронхиальной астмы, причем с возрастом они нарастают. Также несколько выше показатели по классам болезней мочеполовой и костно-мышечной систем. Как результат, достоверно больше и общая заболеваемость. Кратность превышения по болезням органов дыхания составляет 1,22 и 1,5, органов пищеварения — 1,6 и 2,0 для мужчин и женщин соответственно [Коньшина и соавт., 1992].

Сравнение показателей заболеваемости детей дошкольного возраста показало, что заболеваемость детей в Первоуральске статистически достоверно ниже, чем в Ревде, по наиболее важным характеристикам — распространенности заболеваний по всем классам (в

случаях и днях нетрудоспособности), частоте болезней органов дыхания, в том числе ОРЗ и гриппа, средней длительности течения 1 случая болезни (табл. 14) [Насыбуллина и соавт., 1999].

**Таблица 14. Показатели заболеваемости детей дошкольного возраста (число случаев на 1 тыс. чел.) Первоуральска и Ревды и длительность болезни (число дней болезни в год на 1 ребенка) [Насыбуллина и соавт., 1999]**

Город	Возраст, годы					Всего
	3	4	5	6	7	
Первоуральск	3 233*	2 521	2 060	1 459	1 168*	2 451*
Ревда	3 776	2 788	2 188	1 850	1 643	2 852
Первоуральск	36*	29*	24*	19*	17*	29*
Ревда	46	32	28	24	23	34

\* Статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) по сравнению с соответствующей возрастной группой детей в городе Ревда.

В городе Ревда обнаружено повышенное содержание в моче детей свинца и кадмия [Кацнельсон и соавт., 2005].

В Первоуральске выброс свинца в 1999 г. составлял 353 т, и в почве фиксировалась его повышенная концентрация — до 194 мг/кг. Содержание свинца в крови обследованных 339 детей составило 7,4 мкг/100 мл, у 26% детей это превышало допустимый уровень (10 мкг/ 100 мл) и у 48% была выявлена задержка психологического развития [Малых и соавт., 2003].

Верхняя Пышма (89 тыс. жителей). К основным промышленным предприятиям относятся заводы Уралэлектромедь, Уральский завод редких металлов и Уральский завод химических реактивов, выбрасывающие в атмосферный воздух около 30 вредных веществ, в том числе взвешенные частицы, диоксиды серы и азота, бенз(а)пирен, кадмий, свинец и медь. Специалистами Уральского регионального центра экологической эпидемиологии совместно с российскими и иностранными консультантами проведена оценка риска для здоровья населения города загрязненной окружающей среды с учетом различных путей поступления токсинов. Как показано в табл. 15, избыточный риск в той или иной степени выявлен в отношении взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, кадмия, свинца и меди. Эффекты со стороны здоровья варьируют от обострения респираторных симптомов и на-

рушений нервно-психического статуса у детей до повреждения почек. Кроме того, выявленное загрязнение может являться причиной преждевременной смерти [Кацнельсон и соавт., 2001].

**Таблица 15. Оценка риска для здоровья населения фактора загрязнения окружающей среды в Верхней Пышме [Экологическая эпидемиология..., 2003]**

Вещество	Оцененные эффекты	Число случаев
Взвешенные вещества	Острая смертность	46 на все население
Диоксид серы	То же	11 на все население
Аммиак	Респираторные симптомы	0,8 среди взрослых и 0,6 среди детей ежегодно
Диоксид азота	То же	5140 случаев среди детей ежегодно
Бенз(а)пирен	Рак	0,03 за 70 лет
Кадмий*	Нефропатия	10,6 за 70 лет
	Рак	0,02 за 70 лет
Мышьяк*	То же	55 за 70 лет
Свинец**	Задержка умственного развития по содержанию свинца в крови > 10 мкг/дл	1700 среди детей

\* Основной вклад вносят продукты питания.

\*\* За счет атмосферного воздуха и продуктов питания.

Выполненная в Верхней Пышме оценка риска при воздействии воды и пищи, загрязненной мышьяком, показала, что он может быть причиной 55 случаев заболевания раком кожи в течение всей жизни среди всего населения города [Привалова, и соавт., 2003].

Кировград (45 тыс. жителей). В городе расположены медеплавильный комбинат, постоянно работающий с 1922 г., заводы твердых сплавов и электротехнического оборудования. В атмосферном воздухе регистрировались повышенные концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, мышьяка, свинца, цинка и меди. У 64,5% обследованных детей содержание свинца в крови превышало допустимый уровень — 10 мкг/дл. Результаты психофизиологического тестирования подтвердили определенные изменения и в нервно-психическом развитии детей [Привалова, Кацнельсон и соавт.,

1998]. В городе регистрировалась и большая частота токсикозов I половины беременности по сравнению с контрольной группой, а также пиелонефритов и самопроизвольных выкидышей у женщин, увеличение числа случаев гипоксии плода и многоплодной беременности. Отмечался меньший, чем в контрольной группе, рост новорожденных и большая доля детей, родившихся с низкой массой [Коньшина и соавт., 1994].

В последние годы на медеплавильном комбинате выполнены значительные природоохранные мероприятия, закрыта отражательная печь — основной источник загрязнения атмосферного воздуха, реконструируется хвостохранилище. Создание на этом заводе отделения брикетирования мелкодисперсного сырья позволило внедрить систему очистки от пыли, в том числе мелкодисперсной. После ввода в строй многоступенчатой системы газоочистки выбросы твердых веществ в атмосферный воздух сократились на 1000 т/год.

Красноуральск (29 тыс. жителей). В городе расположено крупное медеплавильное производство АО «Святогор», с выбросами которого в воздух поступают свинец, мышьяк и другие токсичные вещества. В атмосферном воздухе города концентрации свинца, мышьяка, цинка, никеля, фтористого водорода, диоксида серы и серной кислоты превышали уровень ПДК. Так же как и в Кировграде, в Красноуральске больше, чем в контрольной группе, рождается детей с низкой массой тела и ВПР, больше случаев нарушения течения беременности у женщин [Коньшина и соавт., 1994]. Загрязнение окружающей среды свинцом привело к накоплению этого вещества в организме детей. У 64,5% обследованных в 1996 г. детей содержание свинца в крови превышало допустимый уровень (10 мкг/дл) при среднем геометрическом содержании 11,8 мкг/100 мл. Результаты анализов через 4 года показали снижение среднего содержания свинца в крови детей до 7,4 мкг/100 мл, т.е. допустимый уровень был превышен у 26% детей. Это явилось основанием для проведения определенных природоохранных мероприятий, а также биопрофилактики [Малых и соавт., 2003]. Осуществленное в 1996 г. психофизиологическое тестирование подтвердило наличие определенных изменений и в нервно-психическом развитии детей [Привалова и соавт., 1998].

Краснотурьинск (70 тыс. жителей). Основной источник загрязнения окружающей среды — предприятие СУАЛ-БАЗ. На нем проводится некоторая реконструкция — внедряется установка сухой газоочистки,

но газоочистные сооружения ранее работали крайне неэффективно. Это привело к высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном. Максимальные из среднесуточных концентраций превышали ПДК на расстоянии 1–2 км. от алюминиевого завода по диоксиду азота — в 7,5 и 2,3 раз соответственно, фтористому водороду — в 7,2 и 1,6 раз, свинцу — 4,8 и 4,3 раз, щелочам — в 3,0 и 2,7 раз, бенз(а)пирену — в 4,3 и 5,8 раз, взвешенным веществам — в 5,0 и 3,3 раз [Кузьмин, 2007]. Высокое содержание бенз(а)пирена обнаружено также в почве — до 9,6 ПДК, а фтора — в продуктах питания — до 2,4 ПДК. Основное количество фтора поступает в организм жителей города с продуктами питания (77–80%) и с атмосферным воздухом (15–18%), на долю воды и почвы приходится всего 3% [Плотко и соавт., 2003]. В этом городе бенз(а)пирен, поступающий с атмосферным воздухом, составляет 89–96% от общего количества этого канцерогенного вещества, попадающего в организм жителя города, по фтору с аэрогенным путем поступление несколько ниже — 87–89%. Среднее содержание фтора в моче обследованных детей составило 0,8 мг/л, что выше, чем у детей Каменск-Уральского, где на алюминиевом заводе выполнена реконструкция и уменьшен выброс фтористых соединений [Гурвич и соавт., 2007]

Сопоставление интенсивности общей заболеваемости детей в Краснотурьинске и контрольном Березовском выявило статистически достоверное увеличение в Краснотурьинске числа болезней органов дыхания, нервной системы, системы кровообращения и других заболеваний. Среди взрослого населения уровень обращаемости к врачам по большинству заболеваний в 2,5 и более раз выше, чем в контрольном городе [Гурвич и соавт., 1994]. Выявлено и достоверное увеличение частоты осложнений беременности и родов (гестоз I и II половины беременности, хроническая фетоплацентарная недостаточность, внутриутробная гипотрофия плода, угроза прерывания беременности, анемия беременных) и заболеваний новорожденных [Кузьмин и соавт, 2006, Кузьмин, 2007].

В настоящее время начата реконструкция газоочистных сооружений, что должно привести к сокращению загрязнения окружающей среды. В городе также ожидается строительство нового завода по производству первичного алюминия мощностью 500 тыс. т/год на площадях Богословского алюминиевого завода и как это скажется на экологической ситуации в городе пока неизвестно.

Среднеуральск (19 тыс. жителей) — вблизи города находится крупный завод по производству рафинированной черновой меди.

Эпидемиологическое исследование по методу «случай — контроль» выявило, что содержание в моче детей свинца и кадмия влияет на повреждение эпителия почечных канальцев, о чем свидетельствует повышенный уровень  $\beta$ -2-микроглобулина (В2и). Детей, у которых было превышено медианное значение (В2и) 100 мкг/л, условно отнесли к «случаям», а детей с (В2и) < 100 мкг/л — к «контролю». В группе «случаи» средние концентрации В2и составили  $227 \pm 28$  мкг/л, свинца —  $23,73 \pm 3,43$ , кадмия —  $1,31 \pm 0,26$  мкг/л; в группе «контроль» —  $61 \pm 4$ ,  $12,71 \pm 2,01$  и  $0,75 \pm 0,13$  соответственно (межгрупповые значения были статистически значимы). Отношение шансов с учетом влияния таких мешающих факторов, как пол ребенка, место проживания, низкая масса тела при рождении и наличие перинатальной патологии, составило 1,89 (1,13–3,16) для кадмия и 1,19 (1,07–1,31) для свинца. При включении в регрессионную модель значение относительно риска увеличилось по кадмию до 2,48 (1,36–4,54) и по свинцу до 1,23 (1,10–1,38) [Кацнельсон и соавт., 2005]. Результаты этой работы нам представляются крайне важными, поскольку они подтверждают диагностическую значимость таких показателей биомониторинга, как содержание в моче свинца и кадмия.

Асбест (108 тыс. жителей). В городе находится крупнейший в мире производитель хризотил-асбеста ОАО «Ураласбест», основанный в 1943 г. на базе эвакуированных заводов из Ленинграда, Ярославля и Егорьевска (Московская область). Завод асботехнических изделий, расположенный в 90 км от Екатеринбурга, производил армированное полотно, тормозную ленту, асбестовую теплоизоляцию в виде шнуров и полотна и другую асбестосодержащую продукцию. В последние годы на предприятии проводятся мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферный воздух, построена станция очистки сточных вод, налажена переработка отходов, начата работа по созданию экологического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 1400.

Жилые дома расположены к западу от карьера, а обогатительные фабрики удалены на 3–4 км к северо-востоку от основного жилого массива. Результаты определения содержания асбеста в воздухе на специально размещенных в городе стационарных постах контроля воздуха показали, что в 80 гг. среднегодовые концентрации превы-

шали ПДК в 2,0–2,3 раза, но в дальнейшем концентрации резко снизились (табл. 16).

**Таблица 16. Динамика среднегодовых уровней загрязнения асбестом атмосферного воздуха города Асбеста [Плотко и соавт, 2005]**

Годы	Концентрация асбеста	
	кг/м <sup>3</sup>	волокон/мл
1981–1985	0,250	0,088
1986–1990	0,190	0,043
1991–1995	0,160	0,040
1996–2000	0,038	0,017
2001–2003	0,036	0,022

В этом городе показатели смертности населения, имеющего профессиональный контакт с асбестом, в возрастной группе старше 50 лет до двух раз выше, чем в такой же возрастной группе лиц, не имеющих контакт с этим веществом на производстве. Смертность от злокачественных новообразований органов дыхания у работающих мужчин была в 1,7–2,0 раза выше в возрасте 60–85 лет, а у женщин в возрасте 50–85 лет по сравнению с жителями контрольного города (город Сысерть).

В 80-е гг. частота неинфекционных заболеваний у детей была выше в 1,3 раза, а заболеваемость бронхитами и пневмониями — в 2–4 раза, чем в наиболее «чистом» районе Екатеринбурга. В 90-е гг. этот показатель значительно снизился. Между концентрациями асбестосодержащей пыли и кривыми респираторной заболеваемости детей на протяжении последних 20 лет установлена достоверная взаимосвязь [Плотко и соавт, 2005]. Более детально изучена заболеваемость детей младшего возраста. В период с 1995 по 1998 гг. уровень заболеваемости детей ОРЗ и ОРЗ стабилизировался, но оставался все же более высоким, чем в контрольном городе. Если в период до 1995 г. заболеваемость детей до 1 года пневмониями, бронхитами и ОРВИ превышало аналогичные показатели в контрольном городе в 3–4 раза, то к 1998 г. различие сократилось до 2 раз. В городе остается высокой доля часто и длительно болеющих ОРЗ детей — 59–76% — при 41–45% в контрольном городе [Манаква, 2003].



Реконструкция «УРАЛ-СУАЛ» привела к сокращению выбросов фтористых соединений в 3,5 раза, смолистых веществ — в 4 раза и концентрации фтористых соединений в воздухе жилых кварталов снизились до допустимых величин [Плотко и соавт., 2003]. Проведение природоохранных мероприятий на производстве асбеста улучшило экологическую ситуацию в городе, что способствовало к снижению уровня заболеваемости детей раннего возраста.

Карпинск (45 тыс. жителей). Население города подвергается влиянию деятельности угольного производства «Вахрушевуголь», выбросов Богословского алюминиевого завода, расположенного на расстоянии 9 км. В атмосферном воздухе города регистрируются повышенные концентрации бенз(а)пирена.

Убедительные результаты оценки роли бенз(а)пирена, как фактора риска развития рака легких, были получены в городе при проведении исследований с использованием метода «случай — контроль». В группу «случаи» вошли 163 пациента с диагнозом рак легких за период с 1990 по 2000 гг., в группу «контроль» 200 чел., выбранные методом случайного выбора из базы данных фонда обязательного медицинского страхования. Для оценки экспозиции использовали данные фактического мониторинга и математического моделирования концентраций бенз(а)пирена в атмосфере, а также документацию об использовании угля для отопления домов. Статистическая обработка данных была проведена с использованием метода мультивариантного моделирования и распознавания образцов. Содержание бенз(а)пирена в атмосферном воздухе явилось значимым фактором риска развития рака легких наряду с курением (в особенности папирос и сигарет без фильтра в количестве свыше 20 штук в день в течение длительного времени), употребления алкоголя, хроническим бронхитом, работой на заводе, наличием печного отопления (и в особенности при использовании угля в качестве топлива в жилых домах), постоянным проживанием в Карпинске [Кацнельсон и соавт., 2004]. Этот город среди других городов Урала отличается высокой долей домов с индивидуальным отоплением с использованием угля.

## **Челябинская область**

Наиболее проблемная в экологическом отношении территория Челябинска находится под влиянием выбросов ОАО «Челябинский металлургический комбинат». В выбросах этого комбината содержатся

ся свинец, кадмий, никель, марганец, бенз(а)пирен и другие вредные вещества, причем в последние годы количество их возросло. В летнее время северные и северо-западные ветры переносят потоки загрязняющих веществ на территорию ближайших жилых кварталов. В 1986–1998 гг. в атмосферном воздухе этих мест концентрация бенз(а)пирена превышала ПДК в 4,5–10,0 раз, взвешенных частиц — в 1,1–2,7 раза. Уровень заболеваемости детей, проживающих на загрязненной территории, был в 2,2 раза выше, чем на более «чистых» территориях города, в том числе по заболеваниям органов дыхания в 3,6 раза, систем кровообращения — в 5,9 раз, нервной системы — в 2,5 раза, врожденным аномалиям — в 2,65 раза. До 30% общей заболеваемости детей связано с воздействием загрязненного атмосферного воздуха [Александров и соавт., 2003].

Пласт (24 тыс. жителей). Ежегодно с выбросами обжигового производства ПО «Южуралзолото» ранее в атмосферный воздух поступало 100–140 т мышьяка, но в 1992 г. этот цех был закрыт.

Концентрация мышьяка в питьевой воде достигала 70–500 мкг/л, т.е. превышала ПДК 10 мкг/л в десятки раз, в почве — 18–200 г/кг (ПДК 10 г/кг), в картофеле — 0,3–3,6 мг/кг (норматив 0,2). Содержание мышьяка в волосах детей было определено на уровне —  $4,27 \pm 0,79$  мкг/г при обычном — в пределах 1 мкг/г. Интересно, что у лиц с раком легких содержание этого вещества в волосах было выше. Среди всех обследованных жителей максимальная концентрация мышьяка была обнаружена у пациентов с нарушениями кожи и слизистых —  $2,9 \pm 1,0$  мкг/г [Агаджанян, Скальный, 2001], что вполне объяснимо, учитывая тропность действия мышьяка к кожной ткани.

Верхний Уфалей (39 тыс. жителей). Здесь находится крупнейший в России завод по выплавке никеля ОАО «Уфалейникель», с выбросами которого в атмосферный воздух поступает значительное количество никеля и мышьяка. В атмосферном воздухе города постоянно регистрировался повышенный уровень взвешенных веществ, диоксида серы, ртути и свинца (о содержании никеля, мышьяка и их соединений нет данных). В санитарно-защитной зоне никелевого комбината проживает более 1 тыс. чел. Анализ онкологической смертности за 25 лет показал, что в городе стандартизованные показатели смертности от онкологических заболеваний были выше в 2 раза по сравнению с контрольным городом (Красноуфимск).

## 4.6. Сибирский федеральный округ

### Алтайский край и Республика Алтай

Часть этих территорий длительное время подвергалась радиационному воздействию от ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Оценка онкологической ситуации в республике Алтай выявила значительно превышение заболеваемости раком молочной железы и раком мочевого пузыря у мужчин по сравнению с расчетными показателями согласно Нормам радиационной безопасности (НРБ-99). Оценка канцерогенного риска от присутствия в окружающей среде тяжелых металлов и компонента ракетного топлива — НДМГ показала, что ведущее место занимает НДМГ. По мнению автора этой работы, вклад радиационного фактора в формирование онкологической заболеваемости в республике Алтай составляет 20,5%, а химических факторов — 20,5% [Мешков и соавт, 2003].

### Республика Бурятия

Закаменск (12 тыс. жителей) находится вблизи Джидинского вольфрам-молибденового горно-обогатительного комбината. Почва города загрязнена свинцом, сурьмой, вольфрамом, молибденом, медью, кадмием и другими металлами в связи с их поступлением в воздух от техногенных песков из хвостохранилищ этого комбината.

В городе сотрудниками НИИ биофизики Ангарской государственной технической академии, НИИ медицины труда экологии человека проведено комплексное исследование состояние здоровья детей. На наиболее загрязненных территориях города выше общая заболеваемость детей и частота заболеваний органов дыхания (по обращаемости) при более низком уровне физического развития школьников по сравнению с относительно «чистыми» районами. Атрибутивный риск вклада загрязнения окружающей среды в общую заболеваемость школьников составил 43,2% [Прусаков и соавт., 2005].

Гусиноозерск (26 тыс. жителей). Основная медико-экологическая проблема в этом городе — использование питьевой воды из озера Гусиное, куда поступают сточные воды от Гусиноозерской ГРЭС, шахты «Гусиноозерская» и других предприятий, содержащие нефтепродукты, железо, сульфаты, хлориды и другие вещества. Ожидается даль-

нейшее увеличение мощности этой ГРЭС, что может сопровождаться дальнейшим ухудшением качества окружающей среды.

Уровень заболеваемости нервной системы, мочевой и эндокринологической систем среди детей превышает средние показатели по Бурятии в 1,5–2,4 раза [Макарова, Багаева, 2006].

## **Республика Тыва**

Основные источники загрязнения окружающей среды в столице республике городе Кызыл — угольные котельные, в городе Ак-Довурак находится предприятие по добыче и производству асбеста «Туваасбест». Данные о содержании асбеста в окружающей среде не опубликованы.

## **Республика Хакасия**

Саяногорск (50 тыс. жителей). Одним из источников загрязнения окружающей среды здесь является ОАО Саяногорский алюминиевый завод (САЗ), крупнейший в стране производитель первичного алюминия, алюминиевой фольги и медного проката. Для очистки выбросов завода используется наиболее эффективный мокрый способ. Рядом с действующим производством проектируется строительство ее второй очереди. Ближайшими крупными населенными пунктами в 34 км зоне влияния выбросов ОАО САЗ расположены Саяногорск, села Новомихайловка и Шушенское. Наиболее высокое содержание фторидов в атмосферном воздухе регистрируется в селе Новомихайловка. В последние годы в этих населенных пунктах наблюдается некоторое снижение концентраций загрязняющих веществ [Шашина и соавт., 2006], что связано с проведением ряда природоохранных мероприятий на Саяногорском алюминиевом заводе. Он прошел аудит на соответствие методам экологического менеджмента и системы управления качеством предприятия требования международных стандартов ISO 14000 и ISO 9001:2000. В 2005 г. РУСАЛ направил около 4 млн долларов на комплексную модернизацию газоочистных установок. В этом городе наблюдается рост общей заболеваемости, особенно детского населения, в т.ч. рост заболеваемости злокачественными новообразованиями [Козлов и соавт., 2004]. Опрос жителей города показал, что среди факторов риска здоровью ведущее место занимает загрязнение

окружающей среды и только после них следует качество жизни и материальное благополучие [Сковронская, 2006].

Кроме Саяногорска проблемные эколого-медицинские ситуации существуют и в других населенных пунктах республики. Так, по данным санитарно-эпидемиологической службы повышено содержание ртути в окружающей среде Орджоникидзевского района, меди — в пос. Шира, молибдена — в поселке Усть-Абакан. Повышенное содержание фтора в питьевой воде из подземных водоисточников привело к случаям флюороза в селе Зеленое Усть-Абаканского района [Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в республике Хакасия в 2005 г.].

### **Красноярский край**

Часть территории Красноярска находится в зоне влияния выбросов ОАО «Красноярский алюминиевый завод», предприятия «Химволокно», целлюлозно-бумажного комбината, производства комбайнового и экскаваторного заводов и некоторых других производств. Мощнейший в мире Красноярский алюминиевый завод РУСАЛ расположен в черте городской застройки на левом берегу реки Енисей, и его санитарно-защитная зона должна составлять 3000 м. С 1999 по 2002 гг. наблюдалось снижение выбросов токсичных веществ от него, но затем валовой выброс снова стал увеличиваться. Так, количество выбрасываемых соединений фтора уменьшилось с 5,5 тыс. т в 1988 г. до 1,7 тыс. т в 2000 г. за счет изменения расходных коэффициентов по фторсодержащему сырью, повышения КПД колокольного укрытия электролизеров и увеличения эффективности работы газоочистных сооружений [Ребрик, 2001]. Однако с 2003 по 2004 гг. объем выбросов загрязняющих веществ на заводе снова вырос в 1,6 раза [Государственный Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2004 году, 2005, С. 173]. Все это привело к высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном и фтористыми соединениями. Наиболее высокие концентрации бенз(а)пирена регистрировались в 90-е гг. Тогда его среднегодовая концентрация достигала 6–7 ПДК<sub>cc</sub>. Содержание фтористого водорода в воздухе превышало ПДК<sub>cc</sub> на значительной части территории города по обоим берегам Енисея и наиболее высокие концентрации, превышающие ПДК<sub>cc</sub> в 12 раз, отмечались в 1987 г. вблизи завода.

На алюминиевом заводе планируется внедрение новых природоохранных технологий, реализуется система экологического менеджмента по ИСО 14000 в рамках компании «Русский алюминий» [Ребрик, 2001] и к 2008 г. завод должен выйти на одно из первых мест по экологическим параметрам среди мировых производителей алюминия. К 2007 г. в ходе реализации программы модернизации завода, рассчитанной на 4 года общей стоимостью более 300 млн долл., удельные выбросы вредных веществ на 1 т произведенного алюминия снизятся по фтористому водороду в 1,5 раза, по смолистым веществам — в 2,7 раза, по бенз(а)пирену — в 2,5 раза. Однако, учитывая предыдущий высокий уровень загрязнения воздуха канцерогенным бенз(а)пиреном, последствия этого могут проявляться и через 10–15 лет.

Предприятие «Химволокно», расположенное на правом берегу Енисея, загрязняет атмосферный воздух города сероводородом, и в особенности, сероуглеродом. За период 1986–1988 гг. в различных районах города на расстоянии от 2 до 10 км от предприятия были зафиксированы почти одинаково максимальные концентрации сероуглерода — до 460 мкг/м<sup>3</sup> при ПДК<sub>мп</sub> 30 мкг/м<sup>3</sup>. Величина средней концентрации этой примеси медленно снижается по мере удаления от предприятия и на расстоянии более 10 км составляет примерно половину концентрации, фиксируемой вблизи источника. В последующие годы содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе несколько снизилось (кроме бенз(а)пирена и хлора), но на достаточно высоком уровне остаются среднегодовые концентрации взвешенных веществ, формальдегида, сероуглерода и фтористого водорода.

Такой высокий уровень загрязнения воздуха на значительной территории Красноярска связан не только с переносом вредных веществ из района выбросов, но и с метеорологическими условиями накопления примесей. Здесь преобладают слабые ветры, которые зимой наблюдаются в 30–55% случаев, характерны приземные инверсии и застой воздуха. В силу высокой повторяемости застойных ситуаций выбросы скапливаются в долине реки Енисей.

В непосредственной близости от промышленных предприятий, по сути дела в санитарно-защитных зонах, проживает почти каждый горожанин и вблизи них размещены десятки детских дошкольных учреждений и школ.

В 1989 г. была опубликована монография о состоянии здоровья населения города [Мажаров, Суржиков, 1989]. Уровень общей заболеваемости взрослого населения, проживающего в районе, примыкающем к Красноярскому алюминиевому заводу, в 1981–1986 гг. был достоверно выше, чем в среднем по городу. Наиболее выражено среди жителей этой территории заболеваемость дерматитами в (2–6 раз выше, чем в других районах города), железодефицитными анемиями, фарингитами и пневмонией. Достаточно явно проявилось воздействие фтористых соединений в виде увеличения числа заболеваний костно-мышечной системы. Среди жительниц районов вблизи алюминиевого завода чаще, чем в других районах, отмечались осложнения беременности и родов, регистрировалась патология новорожденных.

Второй крупный источник загрязнения атмосферного воздуха, в окружении которого было проведено изучение состояния здоровья населения, — Красноярский завод по производству антибиотиков, расположенный в южной части города. В выбросах этого завода содержатся аэрозоли антибиотиков, мицелий, органические растворители, продукты производства. Обследование детей, живущих в районе предприятия, показало, что у них наблюдается эозинофилия, у 33% обнаружена сенсibilизация к пеницилину и стрептомицину. Заболеваемость бронхиальной астмой среди детей, проживающих около этого завода, примерно в 2,5 раза выше, чем в других городах Красноярского края.

Третий крупный источник загрязнения атмосферного воздуха — Красноярский комбайновый завод — расположен в центре города вблизи жилых кварталов. Выбросы комбината содержат большое количество органических растворителей. При этом микроклиматические условия, обусловленные расположением завода на берегу крупной незамерзающей реки, приводят к возникновению гидроаэрозольных смесей. Проведенное анкетирование населения, проживающего вблизи комбината и на контрольной территории, показало, что в загрязненном районе достоверно выше отмечаются жалобы на головную боль и ощущение неприятного запаха [Мажаров, Суржиков, 1989]. Среди женщин, проживающих вблизи Красноярского комбайнового завода, число осложнений беременности и родов в 2,9 раза превышало аналогичный показатель в контрольном районе. Сравнимые группы беременных женщин

были примерно одинаковы по возрасту и ряду социальных факторов, что позволило связать отмеченные изменения с проживанием в загрязненном районе [Горный, 1991].

В настоящее время в атмосферном воздухе города продолжают регистрироваться высокие концентрации сероводорода, сероуглерода, хлористого водорода, фтористого водорода и бенз(а)пирена (до 2,3 ПДК<sub>ср.</sub>), а также ряда других веществ. Канцерогенный риск от воздействия загрязненного атмосферного воздуха классифицируется как недопустимый и является причиной до 246 дополнительных случаев злокачественных новообразований в год [Доклад..., 2006]. Загрязнение атмосферного воздуха обуславливает до 35% впервые выявленной заболеваемости детей и 31,3% взрослого населения [Доклад..., 2006].

Норильск (221 тыс. жителей) — в мировом рейтинге наиболее загрязненных городов мира в 2006 г. город занял «почетное» ведущее место [www.blacksmithinstitute.org]. Норильск лидирует среди российских городов по объему выбросов загрязняющих веществ. Выброс от Заполярного филиала ОАО «ГМК Норильский никель» в 2005 г. составил 2,1 млн т, причем 2,0 млн т диоксида серы из них было уловлено и обезврежено более чем на 41%.

Норильск расположен в юго-западной части полуострова Таймыр за Полярным кругом. Климат этого района является типичным для Заполярья. Характерна чрезвычайная выраженность атмосферных явлений и усиленная циклоническая деятельность с резкими колебаниями в течение коротких промежутков времени температуры, атмосферного давления и скорости ветра. Климат Заполярья определяется как экстремальный в связи с низкими температурами. В городе расположены металлургические заводы по выплавке никеля, кобальта и других металлов. Наиболее неблагоприятные метеорологические условия, способствующие накоплению выбросов в атмосфере, создаются в зимнее время, когда повторяемость застоев воздуха достигает 9–19%, а туманов — 8–17%.

Основная часть выбросов приходится на предприятия металлургического цикла — Медный, Никелевый и Надеждинский металлургический заводы, а также аглофабрику. Суммарный выброс загрязняющих веществ в ОАО ГМК «Норильский никель» с 1999 по 2004 г. снизился на 211 тыс. т (с 2171 тыс. т в 1960 г.), однако с 2003 г. наметилось увеличение выбросов фтористых соединений на 63%,



сероводорода на — 37% и оксида углерода — на 17%. Очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха диоксидами серы и азота, фенолом, бенз(а)пиреном, никелем, медью и другими веществами наблюдался в 80–90-е гг. За период с 1982 по 1991 гг. возросла доля загрязнения атмосферного воздуха пылью, фенолом, диоксидом азота, бенз(а)пиреном. Разовые концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе в прежние годы превосходили в 40 раз ПДК, оксидов азота — в 36, хлора, фенола, сероводорода и оксида углерода — 4–6 ПДК<sub>мр</sub>. В воздушном бассейне города весьма высоко также и содержание металлов, причем в воздухе жилой застройки около Никелевого завода максимальные концентрации никеля превышали ПДК<sub>сс</sub> в 22 раза, а около Медного завода — меди — в 11 раз. Наибольшая опасность существует для населения, проживающего на расстоянии до 5 км от заводов.

В последние годы значения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ (диоксидов серы и азота, оксида азота, сероводорода, фенола, формальдегида и взвешенных частиц) в атмосферном воздухе начали постепенно снижаться, но в 10–20% образцах проб были превышены ПДК<sub>мр</sub> диоксида серы, фенола и взвешенных частиц. В период неблагоприятных метеорологических условий концентрации загрязняющих веществ увеличиваются. По данным санитарной службы, в 2004 г. в атмосферном воздухе города возросло число разовых проб, в которых было зафиксировано превышение ПДК<sub>мр</sub> по диоксиду азота и диоксиду серы, а доля таких проб с превышением ПДК<sub>сс</sub> достигала 50% по никелю и меди. Среднегодовые концентрации диоксида серы и бенз(а)пирена значительно превышали ПДК и канцерогенный риск классифицируется как недопустимый [Доклад..., 2006] (табл. 17). В зоне влияния этих производств проживает 236 тыс. чел. [Христенко, 2003].

Оценкой воздействия загрязненного атмосферного воздуха на состояние здоровья населения Норильска многие годы занимались сотрудники Московского института гигиены им. Эрисмана [Попов и соавт., 1985, Новикова, 1985]. Показатели состояния здоровья детей и беременных анализировали в сопоставлении с другим загрязненным городом — Дудинкой, где отсутствуют крупные источники загрязнения. Были обследованы дети, постоянно проживающие в этих городах в примерно одинаковых социально-бытовых условиях. Установлено, что в Норильске достоверно меньше, чем в Дудинке, чис-

**Таблица 17. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Норильска в 2005 г. [Доклад..., 2006]**

<b>Вещество</b>	<b>ПДК<sub>сс</sub></b>	<b>Концентрации, мкг/м<sup>3</sup></b>
Взвешенные частицы	150	149
Диоксид серы	50	176
Диоксид азота	40	34
Хлор	30	25
Бенз(а)пирен	1*	6,7
Никель	1	0,051
Медь	2	0,133

\* пг/м<sup>3</sup>.

ло здоровых детей и больше детей с хроническим тонзиллитом, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, желчевыводящих путей и т. д. Угроза прерывания беременности среди женщин Норильска была выше, чем у женщин Дудинки. В Норильске прослеживалось явное воздействие загрязненного атмосферного воздуха и на антропометрические показатели новорожденных. Средняя масса новорожденных у женщин, проживающих в наиболее загрязненной зоне Норильска, составила 3000 г, в менее загрязненной зоне — 3250 г и в городе сравнения Дудинка — 3430 г [Попов и соавт., 1985].

Результаты другого исследования, проведенного сотрудниками Института медицинских проблем Севера, показали, что в Норильске, по сравнению с аналогичными показателями по Таймырскому округу и Красноярскому краю, значительно чаще регистрируются токсикозы второй половины беременности и преждевременные роды. К сожалению, неизвестно, какова доля женщин, имеющих в Норильске профессиональный контакт на работе с вредными веществами, и поэтому приведенные факты можно отнести на счет суммарного воздействия загрязненного как промышленного, так и атмосферного воздуха. Меньшую в Норильске, чем на других территориях, частоту мертворождений и общую заболеваемость новорожденных, по-видимому, можно объяснить двумя причинами. Первая состоит в том, что женщины с неблагоприятным течением беременности чаще уезжают рожать в другие регионы, вторая причина связана с лучшей, чем на соседних территориях, организацией акушерской и педиатрической службы и лучшим ее материальным оснащением. Это под-

тверждает анализ заболеваемости детей в Норильске и на соседних территориях. Те заболевания, которые зависят от квалификации и доступности медицинской помощи, а также эпидемиологической обстановки, т. е. инфекционные, паразитарные и желудочно-кишечные заболевания, в Норильске встречаются реже, чем на соседних территориях. Но в этом городе намного выше уровень заболеваемости болезнями органов дыхания и нервной системы, что характерно для городов с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. В среднем в Норильске дети до 1 года в 1,5–2,0 раза чаще болеют, чем их сверстники, проживающие также в Заполярье, но в более «чистых» городах.

Крайне сложно оценить влияние загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья взрослого населения, так как большая часть населения работает на металлургических заводах и, следовательно, находится под воздействием профессионального фактора. Кроме того, лица пенсионного возраста часто уезжают в южные районы страны, и поэтому показатели смертности становятся малоинформативными для оценки качества здоровья городской популяции. Тем не менее, в Норильске многие годы отчетливо прослеживалась повышенная онкологическая заболеваемость. Стандартизованные показатели заболеваемости раком легких у мужчин значительно выше с краевыми показателями [Писарева и соавт., 1987]. Авторы этого исследования считают, что такие высокие показатели, как в Норильске, не имеют аналогов ни в каких других районах страны. В другой эпидемиологической работе сообщается о высокой частоте заболевания раком легких не только у мужчин, но и у женщин [Карасев и соавт., 1992].

Согласно оценкам последних лет, загрязнение атмосферного воздуха обуславливает до 37% впервые выявленной заболеваемости детей и 21,6% взрослого населения города. Среди населения Норильска чаще, чем в целом по Красноярскому краю, регистрируются заболевания органов дыхания, глаз, уха и сосцевидного отростка, костно-мышечной системы. Уровень заболеваемости детей превышает данный показатель в целом по Красноярскому краю по болезням крови и кроветворных органов на 44%, нервной системы — на 38%, костно-мышечной системы — на 28% [Доклад..., 2006]. Эколого-эпидемиологические работы, в которых бы анализировалось воздействие того или иного фактора окружающей среды на здоровье жителей этого полярного города, нам не известны.

На предприятии «Норильский никель» внедряется программа сокращения выбросов диоксидов серы — планируется дальнейшая его утилизация путем производства и вывоза из города элементарной серы и сернистой кислоты, и, возможно, будет организовано производство минеральных удобрений. Предприятие «Норильский никель» намерено вложить до 2015 г. в реализацию экологических задач более 1 млрд. евро, в результате чего ожидается существенное оздоровление экологической ситуации. Кроме того, в период неблагоприятных метеорологических условий должны осуществляться дополнительные мероприятия по сокращению выбросов вредных веществ, но прошла ли эта Программа экологическую экспертизу нам неизвестно.

Ачинск (120 тыс. жителей). Ачинский глиноземный комбинат является основным источником загрязнения атмосферного воздуха города, несмотря на наличие сертификата о соответствии экологического менеджмента международному стандарту ISO 14001. В атмосферном воздухе города регистрировались рекордные для страны концентрации взвешенных частиц: в 2005 г. — 464 мкг/м<sup>3</sup> при ПДК<sub>сс</sub> 150. Высока также концентрация бенз(а)пирена, вследствие чего заболеваемость раком населения города может увеличиться на 7,5–27,0 дополнительных случаев за 70 лет [Доклад..., 2006].

Железногорск (102 тыс. жителей). В городе более 40 лет работает горно-химический комбинат, систематически сбрасывающий жидкие радиоактивные стоки в реку Енисей. Радиоактивное загрязнение реки прослеживается на расстоянии до 80 км [Поплавская, 2001]. Контроль радиационной обстановки осуществляется в 30 км зоне от комбината, где проживает более 150 тыс. чел. На комбинате создан медико-дозиметрический регистр. Проведенное крупномасштабное эпидемиологическое исследование по оценке заболеваемости населения гемобластозами и смертности от них не выявило влияния радиационного фактора [Трикман, 2005]. Тем не менее, мы включили этот город в список потенциально неблагоприятных экологических территорий, так как воздействие радиации может привести не только к увеличению онкологической заболеваемости, но и к изменению других показателей здоровья. Это подтверждают и результаты новых работ Центра гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае. Значительный вклад в риск для здоровья от облучения жителей 4-х населенных пунктов, находящихся в зоне наибольшего радиоактивного загрязнения, вносит потребление ими местных загрязнен-

ных продуктов питания (рыбы, грибов, ягод). Это требует необходимости внедрения рекомендаций по использованию этих продуктов [Доклад....2006-С. 124].

По результатам проведенной в крае оценки риска влияния загрязненной окружающей среды на здоровье населения, «Чрезвычайно высокому» риску подвергается население Норильска и Красноярска, «высокому» риску — Ачинска и Назарово. По канцерогенному риску лидируют Норильск за счет повышенного содержания в атмосферном воздухе никеля (11,5 дополнительных случаев рака в год) и Красноярск — за счет бен(а)пирена (6,7 дополнительных случаев). Питьевая вода из поверхностных водоисточников (рек Енисей, Чулым, Канн и Барга) в 10% исследованных образцов обладала сильной мутагенной активностью. В некоторых пробах, отобранных на водозаборах Красноярска, концентрация четыреххлористого углерода превышала ПДК [Доклад....2003].

По оценкам санитарно-эпидемиологической службы, на территориях с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами, диоксидами серы и азота, сероводородом, фенолом, формальдегидом и бенз(а)пиреном проживает более 200 тыс. чел., т.е. почти все население города [Гос.доклад..., 2003, С. 13].

## **Иркутская область**

В области кроме трех городов — Братска, Шелехова и Ангарска, официально признанными территориями экологического неблагополучия, высокий уровень загрязнения окружающей среды также характерен для городов Усолье-Сибирское, Зима, Саянск и Свирск.

Усолье-Сибирское (90 тыс. жителей) — Для города характерен резко континентальный климат. Наиболее неблагоприятные для территории города северо-западные ветры дуют в течение 17% времени (в год), юго-восточные — 21%, причем высокая повторяемость штилей и слабых ветров способствует накоплению вредных примесей в атмосфере.

В 1936 г. в городе был введен в эксплуатацию Усольский завод по производству хлора и каустической соды, а затем винилхлорида и других продуктов хлорной химии, и он стал основным производителем этой продукции на азиатской части страны. В состав выбросов этого предприятия входят аммиак, серная кислота, ксилол, толуол, а

также такие специфические вещества, как ртуть, тетраэтилсвинец, четыреххлористый углерод, дихлорэтан и винилхлорид, которые могут оказывать особенно неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения.

Мониторинг атмосферного воздуха, к сожалению, не включает полностью эти вещества. В атмосферном воздухе ранее регистрировались повышенные концентрации тетраэтилсвинца, ртути, свинца, сероводорода, оксида азота, оксида углерода, диоксида серы и поливинилхлорида.

Основная эколого-гигиеническая проблема этого города — загрязнение окружающей среды ртутью при производстве каустической соды и винилхлорида на предприятии ОАО «Усольехимпром». В 90-е годы выброс ртути в атмосферу в Усолье-Сибирском оценивался в 1,5 т/год, т. е. при таких объемах за 29-летний период деятельности предприятия общая эмиссии ртути только в атмосферу должна была составить более 43 т, а со сточными водами было потеряно 870 т ртути. В почвах промплощадки скопилось 1,5 тыс. т ртути, еще 800 т металла находится в отвалах и шламонакопителях (причем ртуть из грунтов и отвалов просачивается в дренажные, грунтовые и поверхностные воды). Таким образом, общие потери ртути на заводе в Усолье-Сибирском составляют, очевидно, не менее 3,2 тыс. т. Цех ртутного элетролиза на этом заводе по Предписанию Госкомэкологии Иркутской области был остановлен в 1998 г., но это не привело к радикальному изменению неблагоприятной экологической обстановки вокруг предприятия. Повышенное содержание ртути в почве наблюдается как в санитарно-защитной зоне предприятия, так и в северной и северо-восточной частях города [Гольменко, 1998]. Питьевое водоснабжение города осуществляется из поверхностного водосточника — реки Белая, которая загрязнена соединениями меди, нефтепродуктами, фенолом, а в отдельные годы в воде регистрировалась повышенная концентрация пестицидов.

Обследование работников предприятия показало, что есть случаи хронической ртутной интоксикации [Рихванов, 2000]. В городе выявлено значительное изменение состояния здоровья детского населения. У детей в возрасте 1–3 года достоверно выше, чем у детей контрольного района, общая заболеваемость и обращаемость по поводу болезней органов дыхания, достоверно меньше число практически здоровых детей и выше число детей с функциональными от-

клонениями [Малыгина, 1989]. Загрязнение атмосферного воздуха приводит к нарушениям иммунной системы детей, усугубляет риск возникновения инфекционных заболеваний. Так, в наиболее загрязненном районе, по сравнению с более «чистым», была достоверно выше заболеваемость детей дизентерией, гастроэнтеритами неустановленной этиологии, коклюшем, вирусным гепатитом А, корью. При этом наблюдался многолетний однонаправленный рост инфекционной заболеваемости по всем нозологическим формам в наиболее загрязненном районе города [Савилов, 1984].

В настоящее время разрабатывается целевая программа «Неотложные меры по преодолению последствий хозяйственной деятельности ООО «Усольехимпром» на период 2006–2012 гг.»

Техногенные геохимические аномалии ртути в донных отложениях реки Ангары и Братского водохранилища прослеживаются на 120 км ниже завода, причем концентрации металла в десятки и сотни раз превышают фоновый уровень ртути. Объем техногенной ртути, накопленной в илах Братского водохранилища, оценивается в 83 т. Исследование тканей рыб и птиц и сельскохозяйственной продукции, выращиваемой в этих районах, а также грибов показали, что уровень ртути в них в несколько раз (на участке от Усолья-Сибирского до Балаганска — в десятки раз) превышает ПДК. По данным информационного сборника МПР России [«Использование и охрана природных ресурсов в Российской Федерации», 2000] концентрация ртути в тканях рыб превышает допустимые нормы в 2–10 раз, в сельхозпродуктах в 5 раз, а 16% рыбных запасов Братского водохранилища содержит ртуть в концентрациях выше ПДК, на участке же от Усолье-Сибирское до Балаганска этот показатель приближается к 50%.

Поселок Балаганск (4,2 тыс. жителей). Вблизи этого поселка, расположенного в Усть-Удинском районе, отмечается наибольшая степень загрязнения окружающей среды. В 1996–1998 гг. среднее содержание ртути в мышцах промысловых рыб составляло 0,3–1,8 мг/кг сырой массы и в подавляющем большинстве образцов был превышен допустимый уровень. Наибольшую опасность для здоровья человека представляет метилртуть, с которой связано известное японское заболевание Миномата, однако данных о содержании этого высокотоксичного вещества нет. В пищевом рационе жителей доля рыбы составляет 25–30% [Ефимова, Рукавишников, 2001] и возможно с рыбой поступает и метилртуть.

Для жителей этого поселка характерно повышенное содержание ртути в волосах и моче. При фоновом уровне 1 мкг/г концентрация ртути в волосах обследованных лиц составила 2,1 мкг/г. Среди обследованных 105 жителей было выявлено определенное изменение психоэмоциональной сферы по сравнению с контрольной группой лиц, проживающих вдали от водохранилища. Среди экспонированного населения больше людей, которым свойственны повышенная ситуационная и личная тревожность, снижение способности к логическому мышлению и абстрагированию, ослабление памяти и внимания [Дьякович, Ефимова, 2001]. Однако в этой работе не были учтены такие мешающие факторы, как употребление алкоголя, профессиональный контакт с вредными веществами, наличие профессиональных вредных факторов у родителей и др.

Зима (34 тыс. жителей) — Саянск (43 тыс. жителей). Эти города рассматриваются как единый территориально — промышленный комплекс. Источником поступления в окружающую среду ртути и ряда хлорорганических веществ является предприятие «Саянскимпром», производящее каустическую соду и жидкий хлор методом ртутного электролиза. По результатам исследований выявлена тенденция постепенного повышения содержания ртути в почвах [Матвеева, 1997]. В атмосферном воздухе города Зима зафиксированы такие специфические примеси, как сероводород и хлористый водород. Предприятие «Саянскимпласт» — первое предприятие химической отрасли, получившее международный сертификат в области экологии ISO 14001:2004.

На территории города Зима расположен гидролизный завод, а в 8 км — в Саянске — крупнейший химический завод, где осуществляется выпуск хлорсодержащей продукции — поливинилхлорида, винилхлорида, четыреххлористого углерода, перхлоруглерода, метилхлороформа и дихлорэтана. На этом производстве возможно также образование диоксинов в процессах хлорирования этилена при получении дихлорэтана, при окислении этилена и при промывании винилхлорида.

В городе было проведено эпидемиологическое изучение состояния здоровья населения, в частности, репродуктивной функции женщин. По результатам исследования выявлено, что почти в 3 раза чаще здесь встречается вегето-сосудистая дистония у беременных женщин, в 2 раза чаще регистрировалась гипоксия у новорожден-



ных, в 4,6 раза чаще рождается детей с массой более 4500 г, чем в группе сравнения [Решетнева, 1994].

Свирск (14,5 тыс. жителей). В городе расположено производство аккумуляторов — предприятие «Востсибэлемент», бывший мышьяковистый завод. За время работы этого завода в почве накопилось до 130 тыс. тонн пиритных огарков, содержащих мышьяк, есть предположение, что этот токсичный элемент может поступать и в водоносный горизонт реки Ангара. По данным Иркутского областного комитета по охране окружающей среды в отходах предприятия содержится свинец<sup>13</sup>. С 1991 по 2002 г. в почвах вокруг завода среднее содержание подвижных форм свинца, марганца, никеля, меди и кобальта увеличилось примерно в 2 раза, ртути — в 4 раза, что превысило ПДК в несколько раз. Максимальные концентрации свинца в почве достигали 1500 мг/кг [Обзор загрязнения природной среды Российской Федерации за 2003 г. Росгидромет, М., 2004, С.61–62], но сведения о содержании мышьяка в окружающей среде не приводятся. В этом небольшом городе существует реальная опасность загрязнения продуктов питания, выращиваемых жителями на загрязненных почвах. Данными о влиянии загрязненной окружающей среды на здоровье населения, в в т.ч. о содержании свинца и мышьяка в биосубстратах человека мы не располагаем.

### **Кемеровская область**

Эта развитая промышленная зона страны занимает около 4% территории Западной Сибири. Здесь проживает до 20% населения региона и почти каждый житель этого региона горожанин. Область является одной из наиболее урбанизированных в России территорий. При численности населения области 2,9 млн чел., 2,5 млн проживает в городах. На территории области ведется добыча и переработка угля, железной руды и полиметаллических руд. Ранее в угледобывающей промышленности было занято до 250 тыс. чел.

Кемерово (485 тыс. жителей) расположен на холмистой равнине, разделенной долинами рек Томь, Кондома и Аба. Административно город разделен на 5 районов, на состояние окружающей среды которых оказывают влияние определенные промышленные предприятия. В юго-западной части города расположено 2 района,

<sup>13</sup> [www.gorod-svirsk.narod.ru/eco](http://www.gorod-svirsk.narod.ru/eco).

а между ними — алюминиевый и ферросплавный заводы, I ТЭЦ, химико-фармацевтический завод. Другой крупный источник загрязнения — Кузнецкий металлургический завод — находится на северо-западной окраине, и наибольшему воздействию от его выбросов подвергаются Центральный, Заводской и Куйбышевский районы города. Промышленная площадка Западно-Сибирского металлургического комбината находится на расстоянии 12 км от крупных жилых массивов. На заводе используется современная технология прямого восстановления железа.

В городе почти половину времени года повторяются юго-западные и южные ветры и достаточно часто (14% года) отмечаются штилевые ситуации, причем в теплый период года возможно образование фотохимического смога. Расположение центральной части города в котловине способствует накоплению вредных примесей. Все это затрудняет рассеивание выбросов вредных веществ и предопределяет особенности их распространения в приземном слое атмосферы.

На химических предприятиях города сосредоточено более 500 организованных источников выбросов. Продукцией заводов являются азот- и хлорсодержащие вещества, фенопласты, химические волокна, красители, продукты коксохимического производства, и в выбросах предприятий содержится более 60 вредных веществ, в том числе циклогексанон, капролактан, дихлорэтан, динил, ди- и триметиламин, циклогексаамин, диметил оксиметан, дихлорпропан, диоктилфталат и трихлорэтилен, хлористый водород, нитробензол и другие. Значительное количество источников выбросов, преобладание среди них «низких» источников по высоте, большой удельный вес «линейных источников» предопределяют загрязнение в первую очередь воздушного бассейна санитарно-защитных зон с образованием здесь наибольших концентраций токсичных соединений.

В атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны химических производств азот- и хлорсодержащих соединений, фенопластов, красителей, а также коксохимического производства максимальные концентрации аммиака, диметиламина, фенола, сероуглерода, формальдегида, пара-хлорфенола, нафталина и метанола превышали ПДК<sub>мр</sub> в 1,3–12 раз. Медианы из максимально разовых концентраций фенола, формальдегида, пара-хлорфенола, нафталина также выше ПДК<sub>мр</sub>. Максимальные концентрации и медианы концентраций диоксида азота, аэрозоля серной кислоты, хлора, хлористого во-

дорода, анилина, цианистого водорода, бензола и сероводорода в атмосфере на границе санитарно-защитной и жилой зон в течение 1999–2000 гг. не превышали ПДК<sub>мр</sub> [Зайцев, Михайлуц, 2001].

По данным Кемеровского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в атмосферном воздухе города наблюдается некоторое снижение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ, но еще и в 2005 г. они превышали ПДК<sub>сс</sub>: по формальдегиду в 1,3 раза и по аммиаку – в 2,7 раза. До этого времени в атмосферном воздухе регистрировались повышенные разовые концентрации таких специфических для города веществ, как аммиак, хлористый водород, анилин, сероводород, сероуглерод, хлор, диметиламин, дихлорэтан, пара-хлорфенол, метанол, изопропиловый спирт и нафталин, а также более типичных для любого крупного города – диоксидов азота и углерода, взвешенных частиц, бенз(а)пирена, фенола, сажи, формальдегида [Зайцев, Михайлуц, 2001]. Многие из этих веществ обладают раздражающим действием и опасны только в момент текущего загрязнения, однако последствия от загрязнения атмосферного воздуха или воды канцерогенными веществами – бенз(а)пиреном и хлорорганическими веществами – отразятся на здоровье населения и в будущем времени. Ведь всего 7 лет назад концентрация бенз(а)пирена превышала ПДК<sub>сс</sub> в атмосферном воздухе в 5–7 раз. Если во многих других крупных городах повышенные концентрации загрязняющих веществ локализуются вблизи источников выбросов, то в Кемерово они распространяются по всей территории и даже проникают в пригород. В снежном покрове на расстоянии до 40 км от города обнаруживается аммиак, нитриты, хлориды, фенол, формальдегид, тяжелые металлы (свинец, кадмий, хром никель), мышьяк. Также влияние города прослеживается и по водным потокам. В реке Томь на расстоянии до 70 км в воде периодически обнаруживаются токсичные специфические вещества, характерные для города (капролактан, циклогексанон, анилин, нафталин, пиридин, нитрофенолы), а также хлорорганические вещества – хлороформ, дихлорбромметан [Зайцев, Михайлуц, 2001].

Для водоснабжения Кемерово используются смешанные поверхностные и подрусловые воды реки Томь, куда поступают сточные воды металлургических и углехимических производств Новокузнецка. Вода этой реки содержала высокие концентрации фенола (превышение ПДК в 1,3 раза) и хлороформа (превышение ПДК в

5–9 раз), а ранее также регистрировались высокие концентрации дихлорметана, четыреххлористого углерода, трихлорэтилена, трихлорэтана и тетрахлорэтилена [Сергеев и соавт., 1993]. В настоящее время в городе ведется реконструкция системы водоснабжения и в некоторых районах вводятся в эксплуатацию новые водоочистные сооружения. Качество воды в створе водозабора Кемерово постепенно улучшается.

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды сочетается с высоким уровнем загрязнения почв.

Кемеровской медицинской академией, санитарно-эпидемиологической службой области и города многие годы ведутся работы по оценке воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения. Эти исследования направлены на оценку состояния здоровья детей, репродуктивного здоровья, онкологической заболеваемости. Результаты изучения заболеваемости детей, проведенные 18–20 лет назад, т.е. во время наиболее высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха, демонстрировали наличие связей между уровнем загрязнения атмосферного воздуха, заболеваемостью органов дыхания и аллергическими заболеваниями кожи [Кузьминская, 1990, Почуева, 1990, Зайцев, Михайлуц, 2001 и другие авторы]. Обращаемость детей была статистически достоверно выше в районах с загрязненным атмосферным воздухом, выше здесь показатели для болезней органов дыхания, обмена веществ, аллергических заболеваний. Среди детей 9-летнего возраста число здоровых детей (I группа здоровья) в наиболее загрязненном районе города составляло всего 5,8%, а в наиболее «чистом» районе города — 10,8% [Михайлуц, 1990].

Вклад загрязненного атмосферного воздуха, определенной при помощи факторного анализа, составляет по впервые выявленной заболеваемости 13,2%, а по заболеваниям органам дыхания — 22,6% [Зайцев, Михайлуц, 2001]. Несколько меньшие значения приводит Глебова с соавт. (2004) — 1,5–14%, но это объясняется различием в методах исследования.

Другое эколого-эпидемиологическое направление, которое развивается в городе более 20 лет, это оценка состояния репродуктивного здоровья. Одно из первых исследований в России по оценке частоты ВПР было проведено в Кемерово еще в 80-е гг. Уже тогда был зафиксирован рост частоты ВПР и показатель превышал средне-

российский уровень [Лавряшин и соавт., 1986]. В последующие годы (с 1993 по 2004 г.) частота ВПР продолжала увеличиваться с 1,3 до 2,3 в 2004 г. Последний показатель близок к среднему по Европе, но частота гипоспадий, гидроцефалий и врожденных пороков сердца превышала максимальные показатели Международного Европейского регистра (EUROCAT) [Глебова, Чухрова, 2005]. Внутри города частота ВПР особенно высока на наиболее загрязненных территориях, и оценка различных факторов риска ВПР позволила выявить, что на химическое загрязнение атмосферного воздуха приходится до 20,5% этой патологии [Попкова, 2004].

В Кемерово состояние окружающей среды оказывает воздействие и на здоровье беременных и новорожденных. В наиболее загрязненных районах города было установлено статистически достоверное снижение массы тела новорожденных ( $3187 \pm 51,0$  г по сравнению с  $3393 \pm 52,4$  в контрольной группе) и длины тела ( $51,54 \pm 0,29$  см при  $52,7 \pm 0,34$  в контрольной группе). Дальнейшее изучение состояние здоровья этих детей в возрасте до 1 года показало достоверное увеличение их заболеваемости [Коськина и соавт., 1992].

В настоящее время заболеваемость (впервые выявленная и распространенность) населения постоянно превышает средние областные показатели. Сравнительная оценка не канцерогенных рисков для здоровья населения Кемеровской области выявила наибольший суммарный риск в Кемерово [Доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Кемеровской области в 2005 году»].

Действующее в городе коксохимическое предприятие относится к категории канцерогенных производств [Перечень..., 1999]. В воздухе рабочей зоны комбината обнаруживаются высокие концентрации бенз(а)пирена. Анализ онкологической заболеваемости рабочих Кемеровского АО «Кокс» в период с 1976 по 2000 гг. позволил выявить более высокие показатели среди тех рабочих, которые были непосредственно связаны с производственным процессом, по сравнению с контрольной группой из административного аппарата (2868 и 569). Доля заболевших злокачественными заболеваниями в опытной группе достоверно превышала таковую в контрольной группе в 1,7 раза, причем по злокачественным новообразованиям органов дыхания даже в 3 раза [Ларин и соавт., 2005].

Проведенные работы по оценке риска позволили оценить опасность загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном, формаль-

дегидом, бензолом, сажей, взвешенными частицами и сероуглеродом в разных районах города для здоровья населения. В целом по Кемерово экспозиционные дозы превышают допустимые значения по формальдегиду, бенз(а)пирену, сажи и сероуглероду в 1,7–5,5 раз. Суммарный популяционный канцерогенный риск от загрязнения атмосферного воздуха составляет 1,3 дополнительных случаев рака в год для всего населения города, а от загрязнения взвешенными частицами при среднегодовой концентрации  $73 \text{ мкг/м}^3$  — 0,62 дополнительных случаев смерти в год на 1 тыс. чел., т.е. 290 случаев на все население в год, что является весьма значительной величиной. Вклад загрязненного атмосферного воздуха в смертность населения составляет 4,3%. Из этого количества 53% приходится на взвешенные частицы, обусловленные выбросами химических производств [Зайцев, Михайлуц, 2001].

Потребление жителями в 1995–1999 г. питьевой воды, загрязненной дихлорметаном, бромдихлорметаном, хлороформом, тетрахлорметаном, мышьяком и бенз(а)пиреном, приводит к дополнительному канцерогенному риску, равному 1 случаю на 100 тыс. населения [Зайцев, Михайлуц, 2001], т.е. в расчете на все население города он будет равен примерно 5 случаям.

В городе проведены многие природоохранные мероприятия — на Кемеровской ГРЭС завершена реконструкция золоуловителей, реконструирован реактор каталитической очистки хвостовых газов на предприятии «Азот», сокращены выбросы на предприятии «Кокс» и «Химволокно».

Новокузнецк (550 тыс. жителей) является крупнейшим металлургическим центром России. В Новокузнецке функционируют два комбината полного металлургического цикла — ОАО «Кузнецкий металлургический комбинат» и ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат», заводы — ОАО «Кузнецкие ферросплавы» и ОАО «Новокузнецкий алюминиевый завод», обеспечивающие выпуск более 60% промышленной продукции, производимой в городе. Имеются шахты, обогатительные фабрики, Кузнецкая и Западно-Сибирская ТЭЦ, Кузнецкий цементный завод, предприятия строительной индустрии и машиностроения, а также целый ряд крупных и мелких котельных. В атмосферный воздух города ежегодно поступает более 400 тыс. т загрязняющих веществ, в том числе как наиболее распространенные загрязнители (твердые частицы, диоксиды азота и серы, оксид

углерода), так и специфические вещества (фтористый водород, изопропиловый спирт, цианистый водород, аммиак и другие). С 1995 г. выбросы сократились почти на 100 тыс. т в год, но степень очистки загрязняющих веществ недостаточна. Многие промышленные предприятия находятся в долине реки и при слабых ветрах, которые наблюдаются в течение примерно 20% времени в год, здесь скапливаются вредные вещества. Жилые дома расположены на 100–150 м выше предприятий приблизительно на уровне труб, из которых отходят выбросы, попадающие непосредственно в жилые районы. Неблагоприятные климатические условия являются причиной накопления примесей в приземном слое, а также медленного перемещения загрязненного воздуха в сторону от города, и поэтому высока концентрация вредных веществ и в пригородных районах города.

Поступление вредных веществ в атмосферный воздух Новокузнецка с 1984 г. начало постепенно снижаться. Среди веществ, выбрасываемых в воздушный бассейн, ведущее место занимают оксид углерода, пыль, диоксиды серы и азота. В течение 1982–1992 гг. среднегодовые концентрации ( $\text{мкг/м}^3$ ) колебались в пределах: пыли — от 300 до 450 (ПДК 150), диоксида серы — от 20 до 80 (ПДК 50), диоксида азота — от 40 до 90 (ПДК 40), фтористого водорода — от 80 до 260 (ПДК 5), т.е. значительно превышали уровень ПДК. В последние годы отчетливо прослеживалась тенденция снижения среднегодовых концентраций, но и в настоящее время уровень загрязнения атмосферного воздуха еще высок. Среднегодовые концентрации в атмосферном воздухе в 2005 г. превышали ПДК<sub>сс</sub> по формальдегиду в 4,3 раза, бенз(а)пирену — в 3,8, диоксиду азота — в 1,6 и по взвешенным частицам — в 1,7 раза. В 2004 г. эти показатели соответствовали составляли — в 6,0; 3,8; 1,6 и 3,8 раза. По другим веществам — диоксиду серы, фенолу, монооксиду углерода и аммиаку, концентрации которых в атмосферном воздухе ранее превышали гигиенические нормативы, в 2005 г. были получены положительные результаты — их содержание не превышало ПДК<sub>сс</sub>. По оценкам Росгидромета, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как очень высокий [Доклад..., 2006]. Содержание вредных веществ в воздухе различных районов города значительно различается, в основном это касается бенз(а)пирена, диоксида серы и сероводорода. В наибольшей степени загрязнен воздух жилых массивов, расположенных в юго-западной части города вблизи

алюминиевого завода и завода ферросплавов, наименее загрязнена западная часть города.

Подземные воды жилых и санитарно-защитных зон Новокузнецка значительно загрязнены железом, магнием, марганцем, фтором, цинком, мышьяком, хромом, фенолом и т.д., суммарные концентрации которых достигают 6,2–10,2 ПДК. В воде содержатся такие канцерогенные хлорорганические вещества, как бромдихлорметан и хлороформ. Количество населения, использующего питьевую воду из загрязненных подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения достигает несколько тысяч человек [Оценка ..., 2006].

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха Новокузнецка обуславливает значительное изменение состояния здоровья населения. В наиболее загрязненном районе города в юго-западной части (по сравнению с западным районом с относительно «чистым» атмосферным воздухом) среди детей в 2,1 раза выше число обращений к врачу по поводу заболеваний органов дыхания, в 2,7 раза — заболеваний кожи и подкожной клетчатки. Было проведено сравнительное обследование детей в наиболее загрязненном районе, в наименее загрязненном районе Новокузнецка и в контрольном городе Осинники [Суржиков, 1994]. Этим автором была также оценена доля влияния загрязненного атмосферного воздуха в заболеваемости детей, которая составляет в случае хронической пневмонии 38,9%, бронхитов — 24,5%, ОРЗ — 28,8%, бронхиальной астмы — 21,8%. Число здоровых детей 7–11 в наиболее загрязненном районе города было в 2 раза меньше, чем в районе с наименьшим уровнем загрязнения — 6,6% и 12,8% соответственно. Более чем у трети школьников в загрязненных районах имеются функциональные отклонения, а у половины сформировались различные хронические заболевания [Суржиков, 1994].

В Новокузнецке наблюдаются специфические изменения состояния здоровья детского населения, характерные для последствий от воздействия фторсодержащих выбросов алюминиевых заводов. У 70% обследованных детей, проживающих в районе расположения алюминиевого завода, вследствие повышенных концентраций фтора в атмосферном воздухе и питьевой воде, отмечены специфические изменения эмали зубов, причем у трети из них имеются выраженные формы флюороза зубов. В городе регистрируется высокая частота ВПР у новорожденных — 4,8/100 (при среднем уровне в мире 2,0–2,5/100).



От высокого загрязнения атмосферного воздуха страдает и взрослое население Новокузнецка. По заболеваемости неспецифической легочной патологией соответствующий легочный показатель в районе с условно «чистым» воздухом в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ), чем в загрязненном. В условиях высокого атмосферного загрязнения с возрастом наблюдается выраженная тенденция к росту всех форм бронхолегочной патологии, как среди мужчин, так и среди женщин. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди учителей, проживающих в районах с различной степенью загрязнения атмосферного воздуха, позволил выявить, что загрязнение воздуха оказывает влияние на заболеваемость болезнями органов дыхания в пределах от 28,0 до 39,7% [Суржиков, 1994].

В последующих работах Суржиковым, Суржиковым и Олещенко (2004) было проведено исследование по оценке риска влияния загрязненного атмосферного воздуха на здоровье населения. В этих целях были использованы данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, осуществленного в 1997–2001 гг. по 10 веществам на 12 постах наблюдения. В список веществ для оценки риска были включены взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, фенол, фторид водорода, аммиак, формальдегид, бенз(а)пирен и сажа.

Исследования подтвердили, что заболеваемость населения города в определенной степени связана с уровнем загрязнения атмосферного воздуха (табл. 18). Статистически достоверны значения коэффициентов корреляции с заболеваниями органов дыхания ( $r = 0,72$ ) и кровообращения ( $r = 0,55$ ), а также общей заболеваемостью ( $r = 0,63$ ). Значения критерия Фишера, находящиеся в пределах 6,74–20,89, превышают его критическое значение для уровня достоверности 0,99 ( $p < 0,01$ ), равное 2,21, что позволяет говорить о надежности связи между показателями и статистической значимостью установленных зависимостей. В этом одном из наиболее загрязненных городов страны 52% вариаций болезней органов дыхания у населения города обусловлено влиянием загрязненного атмосферного воздуха, а 40% общей заболеваемости также связано с влиянием этого фактора.

**Таблица 18. Связь загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости населения Новокузнецка [Суржиков и соавт., 2004]**

Болезнь	Коэффициент множественной корреляции	Коэффициент множественной детерминации	Критерий Фишера*
Общая заболеваемость	0,63	0,40	13,79
Органов дыхания	0,72	0,52	20,89
Органов кровообращения	0,55	0,30	9,96
Органов пищеварения	0,45	0,20	6,74
Костно-мышечной системы	0,53	0,28	9,11

\* Зависимость статистически достоверна.

Установлено, что наибольшее влияние на уровень смертности от болезней органов кровообращения и дыхания оказывают взвешенные вещества и диоксид серы (табл. 19).

**Таблица 19. Связь между среднемесячными концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и смертностью населения Новокузнецка [Суржиков и соавт., 2004]**

Вещество	Смертность от болезней		
	органов кровообращения	органов дыхания	Общая
Взвешенные вещества	0,46	0,64	0,59
Диоксид серы	0,54	0,46	0,51
Оксид углерода	0,31	0,25	0,48
Диоксид азота	0,17*	0,33	0,28
Сажа	0,23	0,40	0,11*

\* Зависимость не является статистически достоверной.

Самым опасным веществом, представляющим угрозу здоровью населения города, по результатам оценки риска хронической интоксикации, является фторид водорода, на долю которого приходится 28,7% от суммарного риска. Популяционный риск влияния взвешенных частиц составил 280,6 дополнительной смерти в год среди населения города, в том числе от болезней органов дыхания — 28,8, органов кровообращения — 164,5.

В атмосферном воздухе Новокузнецка содержатся повышенные концентрации канцерогенных веществ, и поэтому особенно важно было оценить онкологическую ситуацию в городе. Показатель смертности от злокачественных новообразований (к сожалению, локализация и годы исследования авторами не указаны) среди мужчин, проживающих в наиболее загрязненных районах города, в 1,2 раза, женщин в 1,5–1,8 раза, а заболеваемость раком в 1,3–2,0 раза превышает средние данные по России. Заболеваемость и смертность от этих причин наибольшая среди лиц трудоспособного возраста (20–59 лет) [Суржиков и соавт., 2003], что не соответствует данным по другим городам, где страдают преимущественно люди более старшего возраста.

Оценка канцерогенного риска от загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом, бенз(а)пиреном и шестивалентным хромом показала, что пожизненная вероятность развития онкологического заболевания находится в пределах 674,1 случая на 1 млн чел. Популяционный канцерогенный риск влияния воздушных поллютантов определен как 5,6 дополнительного случая в год среди населения Новокузнецка (табл. 20). При сохранении выявленных тенденций загрязнения атмосферного воздуха на протяжении длительного периода в Новокузнецке вероятно ожидать дополнительно к фоновому уровню от 29 до 68 случаев развития злокачественных новообразований на 100 тыс. населения при воздействии загрязнения в течение соответственно 30 и 70 лет.

**Таблица 20. Оценка канцерогенного риска при воздействии загрязнения атмосферного воздуха в Новокузнецке [Суржиков и соавт, 2004]**

Вещество	Индивидуальный жизненный риск, $10^{-6}$	Дополнительное число случаев онкологической заболеваемости в год*
Формальдегид	157,7	1,3
Шестивалентный хром	360,0	2,96
Бенз(а)пирен	134,62	1,11
Все соединения	674,1	5,56

\* В расчете на население города (576,4 тыс. чел.)

Для города также характерно значительное изменение репродуктивного здоровья женщин. В загрязненных районах города в 2,0–3,4 чаще, чем в других районах города, регистрируются гестозы беременных, угроза прерывания беременности, самопроизвольные аборт, мертворождаемость [Суржиков и соавт., 2003]. Возможно, что в определенной степени здесь прослеживается влияние и неблагоприятных производственных факторов, так как многие работники металлургических и химических производств проживают именно в этих районах. Это подтверждают результаты и весьма интересной работы по эпидемиологии болезни Дауна [Линдина, 1998]. Сопоставление с данными о возникновении этого заболевания в С. Петербурге показало, что при одинаковой средней его частоте, для женщин старших возрастов и в группе 20–24 года эти величины значительно отличались ( $p < 0,05$ ), а среди женщин, занятых на вредных производствах, величина риска возрастает по сравнению со средним показателем по городу в 2 раза ( $p < 0,01$ ).

Статистические параметры этих показателей авторами не приводятся. По результатам многолетних исследований здоровья населения Новокузнецка установлена тенденция его ухудшения, при этом все возрастающую роль приобретает влияние загрязненной окружающей среды [Суржиков и соавт., 2003]. Загрязнение атмосферного воздуха может обуславливать увеличение общей смертности на 13,5 случаев в год на 10 тыс. чел. в возрастной группе 40–49 лет (на 13,4% от фонового уровня смертности), на 37,4% в год в возрастной группе 50–59 лет (на 20,1% от фонового уровня) и на 68,8 случая в возрастной группе 60–69 лет (на 21,8% от фонового уровня) [Суржиков и Суржиков, 2006].

На предприятиях города проводятся природоохранные мероприятия. Осуществление экологических проектов на металлургических комбинатах позволит сократить риск дополнительной смертности населения от влияния загрязненного атмосферного воздуха на 711 случаев за 30 лет [Суржиков и Суржиков, 2006].

Юрга (85 тыс. жителей) отличается наиболее высоким уровнем загрязнения питьевой воды, так как жители вынуждены использовать воду, загрязненную сточными водами предприятий Кемерово и других городов Кузбасса. В воде в районе водозабора на реке Томь в Юрге содержатся высокие концентрации аминов, анилина, циклогексана, т.е. продуктов флотации углеобогатительных фабрик, а также

летучих хлорорганических веществ — дихлорметана, хлороформа, четыреххлористого углерода, трихлорэтилена и трихлорэтана [Сергеев и соавт., 1993]. Исследования по оценке токсичности воды показали, что у животных, потреблявших воду из водопровода города, выражен мембранотоксический эффект, развиваются поражения печени и почек. Среди детей этого города заболеваемость (врожденные аномалии, болезни мочеполовой системы, лейкозы) и детская смертность от ВПР достоверно выше, чем в Новокузнецке, где высок уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Кемеровская область — центр угледобывающей промышленности и в 8 городах среди населения преобладает именно этот род деятельности. Традиционно в городах наблюдался высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами, но после закрытия шахт обострилась также ситуация и с качеством воды в водоисточниках. Так, по данным санитарно-эпидемиологической службы области, в результате технического износа оборудования, сокращения объемов ремонтных и восстановительных работ на очистных сооружениях возможно выделение из подземных выработок в атмосферный воздух оксида углерода и метана, а также поднятием уровня грунтовых вод [Зенков, Лодза, 2001]. Сравнительная оценка качества окружающей среды шахтерских городов Кузбасса показала, что наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в Белово из-за высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха, на втором месте находятся Прокопьевск и Осинники, далее следуют Киселевск, Березовский, Ленинск-Кузнецкий, Анжеро-Судженск и Междуреченск. Неблагополучное состояние здоровья населения в этих городах в основном обусловлено воздействием негативных производственных факторов, а также в значительной степени и влиянием загрязненного атмосферного воздуха, фактический вклад которого в уровень впервые выявленной заболеваемости достигает 5,8–14,3, а смертности — 4,0–19,4% [Зенков, 2000].

Белово (82 тыс. жителей). Кроме угольных шахт в городе находится цинковый завод, на котором с 1930 г. осуществляется получение цинка пирометаллургическим методом. Часть жилой территории расположена с подветренной стороны. Высокое загрязнение атмосферного воздуха тяжелыми металлами, диоксидами азота и серы, а также пылью наблюдалось на расстоянии до 4 км от источника загрязнения. В конце 80-х гг. в атмосферном воздухе Белово регистри-

рвались чрезвычайно высокие концентрации свинца, достигающие  $6 \text{ мкг/м}^3$ , т.е. превышающие ПДК<sub>сс</sub> в 20 раз. В результате проведенных мероприятий по снижению выбросов и резкому сокращению объемов производства среднемесячная концентрация свинца в атмосферном воздухе на расстоянии 1 км от завода в 1994–1995 гг. снизилось до  $0,66\text{--}2,34 \text{ мкг/м}^3$ . Содержание свинца в городских почвах находилось в диапазоне  $30\text{--}3000 \text{ мг/кг}$ . Жилые дома, детские сады, школы, лечебно-профилактические учреждения расположены на расстоянии 2 км от завода, и содержание вредных веществ в атмосферном воздухе здесь весьма велико.

Первое исследование по оценке воздействия свинца на состояние здоровья жителей Белово было проведено в конце 80-х гг. [Ярушкин, 1992]. В большинстве исследованных образцов картофеля и овощей содержание свинца и кадмия превышало ПДК. В крови матерей и новорожденных концентрация свинца достигала  $23,4 \pm 3,5$  и  $25,3 \pm 2,8 \text{ мкг/100 мл}$  соответственно при допустимом уровне  $10 \text{ мкг/100 мл}$  в крови детей, что было выше принятых в США нормативных уровней. В результате кормления детей грудным молоком с повышенным содержанием свинца ( $20,9 \pm 2,9$ ) и кадмия ( $3,25 \pm 0,98 \text{ мкг/100 мл}$ ) суточная доза их поступления превысила рекомендуемый норматив ФАО/ВОЗ по свинцу в 3–10 раз и по кадмию в 1,5–9,0 раз. Новорожденные в этом городе имеют более низкие показатели физического развития по шкале АПГАР ( $7,6 \pm 0,5$  баллов), чем в контрольном районе ( $7,9 \pm 0,07$  баллов,  $P < 0,001$ ). У детей, проживающих в наиболее загрязненной зоне в 1,5–2,0 раза выше заболеваемость практически по всем классам заболеваний; в 2,5 раза больше детей, болеющих чаще четырех раз в год.

Вторая работа в этом городе была проведена примерно через 7 лет и даже при более низком уровне загрязнения окружающей среды свинцом его содержание в крови детей находилось в пределах  $0,5\text{--}39 \text{ мкг/дл}$  при средней концентрации  $9,9 \pm 0,5 \text{ мкг/дл}$  (средняя геометрическая  $8,5$  при ошибке  $3,3$ ) и у 42% обследованных детей превышало рекомендуемый ВОЗ уровень —  $10 \text{ мкг/дл}$ . У 4% детей концентрация свинца в крови была выше даже  $20 \text{ мкг/дл}$ . Характерным показателем воздействия свинца на здоровье детей является изменение функционального состояния центральной нервной системы и психозмоциональной сферы. Обследование выявило значительные

изменения высшей нервной деятельности и высших психических функций у детей, у них была замедлена скорость реакций, хуже развита билатеральная координация, замедлена мелкая моторика пальцев, нарушена логическая последовательность выполнения заданий. Это свидетельствует о выраженных нейродинамических изменениях, нарушениях высших форм регуляции и корковых функций.

Использование методов оценки риска (Биокинетическая модель) позволило определить, что даже в случае прекращения деятельности завода риск негативного воздействия свинца уменьшится примерно на 25% на ближайшей к заводу территории и очень незначительно снизится в остальных частях города. Это объясняется тем, что в первой зоне наиболее существенно поступление свинца с загрязненным атмосферным воздухом. В случае остановки завода концентрация свинца в воздухе значительно сокращается, однако доля других путей поступления этого металла практически не изменилась, поскольку остаются загрязненными почва, пыль в жилищах и продукты питания [Ревич и соавт., 1998]. Отсюда ясно, сколь велико значение остаточного загрязнения окружающей среды этими компонентами, и что природоохранные мероприятия должны быть направлены также на очистку почвы, в первую очередь детских игровых площадок и почв сельскохозяйственного назначения, а также жилых помещений и детских учреждений.

Прокопьевск (22 тыс. жителей) — центр угольной промышленности. Ранее в городе находилось 17 шахт и 5 углеобогатительных фабрик. До 82% выбросов приходится на угледобывающую промышленность. В атмосферном воздухе города продолжают регистрироваться высокие концентрации загрязняющих веществ — диоксида азота (3 ПДК<sub>сс</sub>), бенз(а)пирена (3,8 ПДК<sub>сс</sub>), взвешенных частиц (2,1 ПДК<sub>сс</sub>) [Доклад..., 2006]. В наиболее загрязненном районе города у детей повышена заболеваемость органов дыхания [Косибород, 1988]

Ленинск-Кузнецкий (113 тыс. жителей). В городе достоверно чаще, чем в среднем по области, у женщин отмечаются преждевременные роды и мертворождения, встречаются аномалии развития новорожденных и выше уровень заболеваемости детей первого года жизни [Казнин, Краснов, 1991].

Сотрудниками Кемеровского госуниверситета и Института экологии человека СО РАН на территории шести небольших шахтерских городов и поселков был осуществлен обширный геногенетический

мониторинг. В качестве сравнения использовали аналогичные показатели, полученные в сельской местности и в крупных городах с развитой химической и металлургической промышленностью. Генотоксические эффекты изучали с помощью метода учета хромосомных aberrаций в кратковременных культурах лимфоцитов периферической крови. Авторы исследования показали, что проживание в населенных пунктах, специализирующихся на горнодобывающем производстве, не является фактором безусловного токсико-генетического риска. Основной причиной модификации спонтанного уровня aberrаций, наиболее высокого в Таштаголе, Мысках и Осинниках, вероятно, следует считать воздействие радиации от золо- и шлакоотвалов, хранилищ отходов и других радиационно-опасных участков [Волков и соавт., 2006].

По данным госсанэпидслужбы, в санитарно-защитных зонах предприятий области проживает более 12 тыс. чел., при этом учтены только предприятия, имеющие проекты организации таких зон. Число жителей, находящихся в непосредственной близости от источников загрязнения, достигает 75 тыс. чел., т. е. каждый 33 городской кемеровец проживает в неблагоприятных экологических условиях.

В области проводятся значительные работы по улучшению качества питьевой воды — ведется строительство и реконструкция водопроводных и канализационных сооружений в Кемерово, Новокузнецке, Юрге, Ленинск-Кузнецком и других городах.

## **Новосибирская и Омская области**

На территориях этих областей находятся некоторые крупные промышленные предприятия, но конкретные наиболее загрязненные участки по опубликованным данным выявить сложно.

## **Томская область**

Северск (115 тыс. жителей). В городе находится крупнейший в мире ФГУП «Сибирский химический комбинат», в котором функционируют реакторное, плутониевое и радиохимическое производства. В 1994 г. был опубликован обзор научно-исследовательских работ, выполненных в рамках программы «Ликвидация последствий аварии на СХК» [Состояние..., 1994]. В этой публикации сообщается о повышенном уровне содержания цезия-137 в почве, о реальной



угрозе радиоактивного загрязнения источников водоснабжения, так как в подземных водах обнаружен тритий. Данные о состоянии здоровья населения этого города и окружающих поселений многочисленны, но весьма противоречивы. Аналитические эколого-эпидемиологические исследования не проводились. Нестандартизованные по возрасту (грубые) показатели заболеваемости гемобластозами среди детского и взрослого населения в 1970–2003 гг. были статистически достоверно выше среднестатистических показателей по России, Томской области и Томску. Значения относительного риска (по сравнению со средними показателями по России) составили для мужчин 1,7 (95% ДИ 1,5–1,9) и для женщин –1,8 (95% ДИ 1,6–2,1) [Тахауов и соавт., 2005].

На нефтегазовом комплексе области постоянно происходят аварии вследствие коррозии труб и повышенной эксплуатации месторождений. Так, только в 2004 г. произошло 1165 аварий, в результате которых почвы и водные объекты загрязнялись нефтепродуктами и высокоминерализованными водами [Состояние окружающей среды Томской области в 2004 г.]. В воде рек северных районов области, приуроченных к районам нефтегазодобычи, отмечаются превышение ПДК по нефтепродуктам, фенолу и присутствию сероводорода и метана [Пилипенко, Белоглазова, Зинченко, 2000], возможно, что эти токсиканты присутствуют и в питьевой воде.

### **Читинская область**

Балей (14 тыс. жителей). Город расположен в непосредственной близости от горно-металлургического комбината и месторождений золотоносной руды и моноцитарного торий содержащего песка. Природно-климатические горные условия способствуют накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, особенно в зимнее время года. Характеристика состояния окружающей среды города и оценка ее влияния на здоровье населения приведена в диссертационной работе Муратова (1997). Показано, что среднегодовые концентрации ртути, свинца, мышьяка и марганца в атмосферном воздухе превышали ПДК в 1,3–3,3 раза. В настоящее время выделение ртути идет с поверхности хвостохранилищ бывшей золотоизвлекательной фабрики. В почве города высоко содержание свинца, мышьяка, ртути и других металлов. Воздействие ртути на организм ребенка проявилось в повышенном ее содержании в моче — от 1

до 34 мкг/л при допустимом уровне у взрослых 10 мкг/л [Здоровье населения в Сибири....1995].

В районе города Балей находятся действующий Каменский карьер, не эксплуатируемые золоторудные карьеры, золотоизвлекательные фабрики, сосредоточены отвалы горных пород, и, по данным гидрогеологов, в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, обнаружено большое количество железа (до 31 ПДК), марганца (до 3,8 ПДК) и нефтепродуктов (до 3 ПДК) [www.tgm.ru/region].

По результатам радиоэкологических исследований выявлены участки с 2–3 разовым превышением фоновых значений. В ряде источников хозяйственно-питьевых назначения средняя концентрация радона превышает нормативное значение 140 Бк/л до 1,5 раз, содержание этого канцерогенного газа в почве также превышает нормативный уровень в 1,5–3,0 раз, в том числе и в центре города (район «Золотая горка»). Повышенному выделению радона способствует проведение взрывных работ при открытой добыче золота. В результате этих процессов в воздухе жилых домов города постоянно присутствует радон, причем его ПДУ (200 Бк/м<sup>3</sup>) превышен в 49% обследованных помещений [Муратов, 1997].

Сопоставление данных о заболеваемости населения (по данным первичной обращаемости) за 1983–1994 гг. со средними показателями по Иркутской области показало, что в городе Балей регистрируется более высокий уровень заболеваемости практически по всем классам болезней (кроме мочеполовой системы), а средняя частота ВПР среди новорожденных в 3 раза выше фоновых показателей. Также в 2 раза больше самопроизвольных аборт и рождений с мертвым плодом. Женщины в условиях воздействия повышенного химического и радиационного загрязнения чаще болеют анемией, хроническим пиелонефритом, сердечнососудистыми заболеваниями.

Для детей города характерно отставание в физическом развитии, проявляющееся в меньшей длине и массе тела, окружности грудной клетки [Муратов, 1997]. В дошкольных учреждениях города высока распространенность кардиоваскулярных расстройств, иммуно-аллергических заболеваний, нейросоматической патологии. По результатам исследований, проведенных учеными Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, в структуре нейросоматической патологии преобладают грубые дисфункции в развитии психических процессов,

что имеет кардинальное отличие от аналогичных показателей в Европейской части России и Восточной Сибири. Распространенность психических расстройств у детей более, чем в 3 раза выше, чем средние показатели по области. Интеллектуальные нарушения у детей этого города имеют специфические особенности — неравномерность нарушений психических функций с преобладанием задержки формирования психомоторных навыков, логического мышления, памяти и речи [Злова, 2007].

В настоящее время планируется расширение совместного предприятия «Тасеевское» по добыче золотоносной руды открытым способом и ее переработку на золотоизвлекательной фабрики с применением метода цианирования, что, возможно, приведет к дальнейшему загрязнению окружающей среды города.

На территории Читинской области расположено более 30 горно-рудных предприятий, отвалы и сточных воды которых значительно загрязняют окружающую среду небольших населенных пунктов. Наиболее загрязнены свинцом и мышьяком почвы поселков Кадая и Вершино-Дарасунский, а кадмием поселков Шерловая Гора и Кадая [Михайлютина, 2005]. Это создает реальную опасность загрязнения этими токсикантами питьевой воды и местных пищевых продуктов.

Возможно, что определенные острые эколого-медицинские проблемы существуют и на территориях автономных округов Сибирского федерального округа, но надежные эколого-эпидемиологические работы нам неизвестны.

## 4.7. Дальневосточный федеральный округ

### Приморский край

В поселке Рудная пристань находится свинцовое плавильное производство, основанное семьей Юла Бриннера в 1930 г. В 1970-е гг. завод выпускал 13 тыс. т рафинированного свинца, а с 1999 г. производит переработку аккумуляторных батарей. В атмосферный воздух поселка ежегодно поступало десятки тонн свинца, и, согласно расчетам, на расстоянии 20 км вокруг города ежегодно выпадало до 800 кг этого металла [Kachur, Arzhanova et al, 2003]. Естественно, это привело к чрезвычайно высокому уровню загрязнения почв, содержание которого в землях местных огородов и садов достигало

95000 мг/кг и более при среднем содержании 2095 мг/кг (российский норматив — 130 мг/кг) [von Braun, von Lindern et al., 2002]. Согласно рекомендациям Агентства по охране окружающей среды США, при содержании свинца в почве выше 400 мг/кг необходима срочная очистка почв. Концентрация свинца в клубнях картофеля в большинстве проанализированных проб составляла 1–3 мкг/г при гигиеническом нормативе 0,5 мг/кг. Кроме того, местные жители постоянно ловят рыбу в реке Рудная, в донных отложениях которой установлено высокое содержание свинца.

По косвенным расчетам, концентрация свинца в атмосферном воздухе составляет 7,5–16 мкг/м<sup>3</sup>, т.е. превышает ПДК (0,3 мкг/м<sup>3</sup>) в 25–53 раз. Содержание свинца в крови дошкольников, вычисленное с использованием Биокинетической модели, составляет 13–27 мкг/100 мл. Определение свинца непосредственно в крови детей с использованием прибора Lead Care подтвердило правильность расчетных показателей. В крови 120 детей концентрация свинца варьировала в пределах (1,6–56,7) мкг/100 мл и у 84 детей его содержание превышало принятый уровень 10 мкг/100 мл. С конца 2004 г. в поселке Рудная пристань данное производство в связи с ремонтом было приостановлено и предполагается его перепрофилирование [Шаров, 2005].

## **Хабаровский край**

На территории Хабаровска и Комсомольска на Амуре расположены ОАО «Хабаровский станкостроительный завод», металлургический завод ОАО «Амурметалл», Амурский судостроительный завод, крупные ТЭЦ. Значительной экологической проблемой региона является состояние реки Амур, на водосборной территории которой расположены золотодобывающие и другие предприятия. В водах бассейна этой реки постоянно обнаруживаются повышенные концентрации меди, цинка, свинца, фенола и других вредных веществ. Результаты надежных эколого-эпидемиологических работ нам неизвестны.

## **Амурская область**

Одна из основных эколого-медицинских проблем этой области — качества воды рек Амур и Сунгари, куда поступают загрязняющие вещества не только с российской территории, но и с китайской сто-

роны. В водах этих рек превышены ПДК нитратного и аммонийного азота, фосфора, фенола. Житель прибрежных территорий и, особенно, аборигены (нанайцы) постоянно ловят рыбу в этих реках, но данные о содержании в ней токсичных веществ не опубликованы. Результаты надежных эколого-эпидемиологических работ нам неизвестны.

По другим регионам Дальневосточного федерального округа практически отсутствуют надежные данные эколого-эпидемиологических работ, позволяющие выявить горячие точки, хотя на территориях Магаданской, Сахалинской, Камчатской областей, Еврейской автономной области, республики Саха-Якутия, автономных округов находятся многие действующие источники загрязнения окружающей среды, в том числе по добыче нефти, газа, других природных ресурсов, золотодобывающие и золотоизвлекательные фабрики.

## Заключение

Наличие в стране множества горячих точек свидетельствует о необходимости разработки и осуществления специальных программ по оценке масштабов, интенсивности и последствий загрязнения территорий в районах всех действующих и остановленных предприятий, где в течение длительного времени наблюдались значительные изменения здоровья населения. Выполнение таких исследований позволит оценить реальный уровень техногенного загрязнения, возможный экологический риск и риск для здоровья населения, получить материал, необходимый для разработки мероприятий по снижению загрязнения и реабилитации загрязненных территорий, а также разработать планы по переработке и обезвреживанию накопленных отходов.

В России только начата работа по определению горячих точек химического загрязнения окружающей среды, в которых выявлены изменения состояния здоровья населения (табл. 21).

**Таблица 21.** «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды

Регион	Город и основные загрязняющие вещества	Численность населения в населенных пунктах на наиболее загрязненных территориях, 2006 г, тыс. чел. <sup>14</sup>
	Свинец	
Кемеровская	Белово	82
Челябинская	Карабаш	15
Липецкая	Липецк, район около металлургического завода	~ 100
Приморский	Рудная Пристань и Дальнегорск	33
Московская	Подольск, зона влияния аккумуляторного з-да	~ 50

Регион	Город и основные загрязняющие вещества	Численность населения в населенных пунктах на наиболее загрязненных территориях, 2006 г, тыс. чел. <sup>14</sup>
Курская	Курск, зона влияния аккумуляторного завода	~ 50
Саратовская	Саратов, зона влияния аккумуляторного завода	?
	Свинец и кадмий	
С. Осетия	Владикавказ, зона влияния ОАО «Электроцинк»	~ 100 <sup>15</sup>
	Свинец и мышьяк	
Иркутская	Свирск	14,5
	Свинец, кадмий и мышьяк	
Свердловская	Верхняя Пышма	89
Та же	Кировград	45
Та же	Красноуральск	29
Та же	Первоуральск и Ревда	133+80
	Свинец и ртуть	
Мордовия	Саранск	~ 50
	Ртуть	
Иркутская	Пос. Балаганское	4
Иркутская	Усолье-Сибирское	87
Башкортостан	Пос. Семеновский	35
Башкортостан	Стерлитамак	~ 100
	Мышьяк	
Челябинская	Пласт	24
Дагестан	Кизляр	51
	Никель	
Челябинская	Верхний Уфалей	39
Мурманская	Заполярный	18
Мурманская	Мончегорск	55
Мурманская	Никель	16
Красноярский	Норильск	213
Оренбургская	Орск, районы около заводов	247
	Фтористый водород	
Свердловская	Краснотурьинск	70
Карелия	Надвоицы	11
Кемеровская	Новокузнецк, районы около заводов	~ 200-300
Московская	Воскресенск	77
Тамбовская	Уварово	29
Кировская	Кирово-Чепецк	?
Саратовская	Балаково	~ 100
	Бенз(а)пирен	
Иркутская	Братск, районы около алюминиевого завода	~ 100-150

Регион	Город и основные загрязняющие вещества	Численность населения в населенных пунктах на наиболее загрязненных территориях, 2006 г, тыс. чел. <sup>14</sup>
Волгоградская	Волгоград, район около алюминиевого завода	~ 100-200
Иркутская	Зима	34
Свердловская	Каменск-Уральский, районы около заводов	183
Свердловская	Карпинск	45
Кемеровская	Кемерово, районы около заводов	~ 200
Свердловская	Краснотурьинск	70
Красноярский	Красноярск, район около алюминиевого комбината	~ 200
Челябинская	Магнитогорск, район около металлургического завода	~ 200
Свердловская	Нижний Тагил, район около металлургического завода	~ 200
Кемеровская	Новокузнецк, район около металлургического завода	562
Ростовская	Новочеркасск, район около электродного завода	180
Башкортостан	Стерлитамак, район около заводов	100
Челябинская	Челябинск, район около металлургического завода	100-200
Вологодская	Череповец, район около металлургического завода	100
Иркутская	Шелехово	47
	Асбест	
Свердловская	Асбест	108
	ПХБ	
Нижегородская	Дзержинск, район около заводов	253
Тульская	Новомосковск, поселок около хим. завода	128
Московская	Серпухов, район около конденсаторного завода	125
	Диоксины	
Башкортостан	Уфа, район около химического завода	~ 150
Самарская	Чапаевск, район около химического завода	73



Регион	Город и основные загрязняющие вещества	Численность населения в населенных пунктах на наиболее загрязненных территориях, 2006 г, тыс. чел. <sup>14</sup>
	Взвешенные частицы, диоксид азота и другие наиболее распространенные загрязняющие вещества	
Белгородская	Старый Оскол	~ 100
Воронежская	Воронеж, зона влияния выбросов завода синтетического каучука	~ 100-200
Рязанская	Рязань, зона влияния выбросов Южного пром.узлаэ	~ 100
Тульская	Тула, зона влияния выбросов ОАО «Тулачермет»	~ 100
Ярославская	Ярославль, зона влияния выбросов НПЗ	~ 100
Вологодская	Сокол	43
Красноярский	Ачинск	113
Кемеровская	Прокопьевск	22
Кемеровская	Ленинск-Кузнецкий	108
	Пыль белково-витаминных концентратов и дрожжеподобных грибов	
Башкортостан	Благовещенск	32
	Города с повышенным содержанием в окружающей среде комплекса органических токсичных веществ	
Иркутская	Ангарск, районы около заводов	~ 150-200
Пермская	Березники, районы около заводов	168
	Волжский, районы около заводов	309
Пермская	Губаха	45
Иркутская	Зима	34
Кировская	Кирово-Чепецк	90
Архангельская	Коряжма	42
Пермская	Краснокамск	71
Пермская	Пермь	~ 100-200
Самарская	Новокуйбышевск, районы около заводов	112
Башкортостан	Салават, районы около заводов	157
Кемеровская	Юрга	85

Регион	Город и основные загрязняющие вещества	Численность населения в населенных пунктах на наиболее загрязненных территориях, 2006 г, тыс. чел. <sup>14</sup>
Татарстан	Нижнекамск	~ 100
Нижегородская	Кстово	66
Чувашия	Новочебоксарск	~ 100
	Города с повышенным содержанием в окружающей среде комплекса тяжелых металлов	
Оренбургская	Медногорск, районы около заводов	33
Оренбургская	Новотроицк	104
Владимирская	Кольчугино	47
Пермская	Чусовой	77
Бурятия	Закаменск	12
Читинская	Балей	14
	Зона влияния космодрома «Плесецк» в Архангельской обл., Астраханского газоперерабатывающего комплекса, полигона «Красный Бор» в Ленинградской области, аварий на нефтепроводах и многих других источников загрязнения, особенно в сельской местности	?
Всего	Более 50 городов	

Анализ приведенных данных показывает, что в настоящее время в ряде городов весьма высок уровень загрязнения окружающей среды свинцом, ртутью, никелем, мышьяком, бенз(а)пиреном, диоксинами и другими веществами. Особенностью многих небольших городов является использование местных продуктов питания, производимых на загрязненных территориях. Информация об уровне загрязнения

<sup>14</sup> Россия в цифрах. 2006 г. Города с численностью населения 100 тысяч и более человек (тысяч человек). Сайт Федеральной службы государственной статистики. [http://www.gks.ru/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7\\_0\\_A/.s/7\\_0\\_2UK/\\_th/J\\_0\\_CN/\\_s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_FL/\\_s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_2UK](http://www.gks.ru/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7_0_A/.s/7_0_2UK/_th/J_0_CN/_s.7_0_A/7_0_FL/_s.7_0_A/7_0_2UK).

<sup>15</sup> В городах с численностью населения более 100 тыс. жителей численность экспорированного населения определялась экспертным путем.

окружающей среды химическими веществами более обширна, чем результаты немногочисленных эколого-эпидемиологических работ. Кроме того, аналитические эпидемиологические исследования единичны, страна практически не участвует в международных многоцентровых эколого-эпидемиологических исследованиях. Вместе с тем, в соответствии с Приказом Минздрава РФ в Институте педиатрии и детской хирургии Росздрава в рамках Федерального генетического регистра ведется мониторинг врожденных пороков развития, в отдельных регионах организуются канцер-регистры, Росстат ведет электронную базу данных смертности на уровне городов (ранее были только республики, области, края) по отдельным причинам, что в дальнейшем может быть использовано в эколого-эпидемиологических работах. В ряде городов — Красноуральске, Липецке, Чапаевске, Серпухове и некоторых других — результаты эколого-эпидемиологических исследований послужили основанием для проведения последующих работ, как по снижению выбросов, так и по улучшению медицинского обслуживания населения, внедрению профилактических программ. Например, в Красноуральске мероприятия по благоустройству города (замена загрязненного песка на детских игровых площадках, систематическая влажная уборка улиц и другие) наряду с использованием методов биопротекции (пектин, поливитаминно-минеральный препарат «Пиковит», кальциевые пищевые добавки) привели к снижению содержания свинца в крови детей почти в 2 раза [Малых, 2002, Кацнельсон, Дегтярева и соавт., 2005].

В Липецке выполнен комплекс природоохранных мероприятий на Новолипецком металлургическом заводе, в результате чего среднее содержание свинца в крови обследованных детей уменьшилось с 5 мкг/дл в 2000 г. до 2,7 мкг/дл в 2005 г. и снизилось в 2 раза среднее содержание свинца в их волосах. Число детей с повышенным содержанием свинца в волосах сократилось соответственно с 21% до 4,4% [Савельев, Семушкина, Глушкова]. На перспективу ожидается снижение дополнительных случаев развития злокачественных новообразований среди населения жилых кварталов вокруг санитарно-защитной зоны на 20–30% и сокращение на 50–80% суммарных не канцерогенных рисков по влиянию на органы дыхания, снижение дополнительных к фоновому уровню случаев общей смертности и смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы на 80–95% [Новиков и соавт., 2005].

Положительные результаты грамотной экологической политики и мероприятий по улучшению здоровья видны и в других городах. Так, например, уменьшен уровень загрязнения почв Серпухова, снизился показатель младенческой смертности в Чапаевске.

В «горячих точках», по нашим предварительным оценкам, по-прежнему проживает более 4,4 млн чел., а, возможно, и значительно больше, если учесть численность населения в небольших поселках и сельских населенных пунктах, вынужденных использовать загрязненную питьевую воду и/или и проживающих вблизи складов ядохимикатов, ГСМ, мест складирования промышленных отходов или других источников загрязнения. В таких «горячих точках» срочно необходимы соответствующие природоохранные мероприятия и меры по улучшению здоровья населения, в первую очередь, детей. Для этого нужна консолидация различных секторов общества — законодательной и исполнительной власти, бизнеса, неправительственных экологических, медицинских и других организаций, средств массовой информации.

## Литература

- Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Захаров В.М. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды (Региональная экологическая политика). М.: Центр экологической политики России, 2001. 76 с.
- Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. М., 2001. 83 с.
- Алакаева Р.А. и соавт. Ртуть и здоровье рабочих золотоизвлекательных фабрик // Экологические проблемы промышленных зон Урала. — Магнитогорск, 1997.
- Александров В.Н., Мякишев И.А., Чернов Ю.Л., Соколов В.Д. Влияние загрязненного атмосферного воздуха на состояние здоровья населения крупного промышленного центра // Среда обитания и здоровье детского населения — Оренбург — 2003. — С. 13–16.
- Андреева М.В., Андреев В.А. Состояние при рождении особенности течения раннего неонатального периода у детей Волгоградского — Волжского региона // Среда обитания и здоровье детского населения — Оренбург — 2003. — С. 18–19.
- Андрианов В.Л., Овечкина А.В., Кучаев В.А., Садофьева В.И., Янкова О.М. Состояние опорно-двигательного аппарата у детей в районах алюминиевого производства // Экология и здоровье ребёнка: Сб. науч. тр. Международного фонда охраны здоровья матери и ребёнка. — М., 1995. — С. 107–114.
- Антипанова Н.А. Риск развития рака репродуктивных органов у жителей центра черной металлургии // Проблемы репродукции, 2007.— № 1. — С. 57–63.
- Антипанова Н.А. Гигиенические аспекты онкологической безопасности населения промышленного центра черной металлургии в системе социально-гигиенического мониторинга: Автореф. дисс. ... докт. мед.наук, Оренбург, 2007.

- Арбузова Т.П., Пастухова О.М., Кулеш Т.А. Влияние выбросов галоидорганического производства на беременных и новорожденных: Мат. Первой межд. конф. «Мониторинг окружающей среды, оценка и возмещение экономического ущерба, наносимого здоровью населения её загрязнением». Пермь, 1994. С. 84–85.
- Аскарлов А.Ф. Гигиенические основы охраны здоровья населения и оптимизации производственной и окружающей среды на территории крупного нефтехимического комплекса: Автореф. дисс. ...докт. мед. наук. — М., 1998. — 36 с.
- Бадаева Т.В. Гигиеническая оценка реальных нагрузок канцерогенных веществ на население территориально-производственного комплекса химической промышленности: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — Н.Новгород, 1998.
- Барановский А.П. Условия жизни и профилактика острых респираторных инфекций детей младшего возраста: Автореф. дис. канд. мед. наук. Волгоград, 1991.
- Батурин В.А., Маторова Н.И., Ефимова Н.В., Урбанович Д.Е. Применение метода математического моделирования при оценке влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детского населения // Мед. труда и пром. экология, 2003. — № 3 — С. 42–45.
- Башарова Г.Р. Медико-биологические последствия воздействия диоксинов: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — М., 1996.
- Беланов Б.М., Коваль П.В., Белоголова Г.А., Осипова Е.В. Геомедицинское картирование как инструмент мониторинговых наблюдений за здоровьем детского населения // Актуальные вопросы охраны материнства и детства. Иркутск, 1992, С. 3–7.
- Бобовникова Ц.И., Алексеева Л.Б., Черник Г.В. и соавт. Влияние конденсаторного завода на загрязнение окружающей среды г. Серпухова полихлорированными бифенилами // Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. — Инф. вып. № 5. М.: ВИНТИ, 2000. С. 87–103.
- Бобылев С.Н., Голуб А.А., Ксенофонтов М.Ю., Некрасов А.С., Сидоренко В.Н., Синяк Ю.В., Струкова Е.Б. Ожидаемое воздействие изменения структуры топливного баланса электростанций на здоровье населения России // Проблемы прогнозирования, 2004 — № 6.- С. 99–113.

- Боев В.М., Воляник М.Н. Антропогенное загрязнение окружающей среды и состояние здоровья населения восточного Оренбуржья. Оренбург, 1995. 127 с.
- Болотская М.Ю., Котышева Е.Н., Дзюндзя Н.А. Некоторые показатели физического развития детей города с развитой черной металлургией // Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения, 2006, — М. — С. 44–45.
- Бочков Н.П. и соавт. Мониторинг врождённых пороков развития в условиях загрязнения среды обитания человека // Экологические проблемы педиатрии: Сб. лекций для врачей. — М., 1997. — С. 51–62.
- Брезгина С.В. Особенности течения рецидивирующего бронхита у детей в условиях крупного промышленного города: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — Свердловск, 1984.
- Бродская А.В. и соавт. Содержание диоксина и родственных соединений в объектах окружающей среды и грудном молоке в районах с неблагоприятной экологической обстановкой // Экологическая безопасность городов. СПб., 1993. С. 111–112.
- Бураковский Г.Г., Васильев В.И., Баляйкина А.М. и соавт. Генотоксический мониторинг промышленных факторов в г. Серпухов Московской области // Молекулярная диагностика наследственных болезней и медико-генетическое консультирование. М., 1995 (т. 2). С. 91–97.
- Бушмарин А.Б., Бурак А.Ю., Соловьев В.В., Царева О.А. Экологические аспекты воздействия компонентов жидких ракетных топлив на окружающую среду: Материалы научн.-практ. Конференции 19-22 сентября 1995 г., СПб, 1996. С. 5–8.
- Буштуева К.А., Безпалько Л.Е., Ревич Б.А. Кадмий в окружающей среде. // Цинк и кадмий в окружающей среде. Л., «Наука», 1992.
- Быков А.А., Ревич Б.А. Оценка риска загрязнения окружающей среды свинцом для здоровья детей в России // Мед. труда и пром. экология, 2001. — № 5. — С. 6–10.
- Быков В.Р. Влияние вредных производственно-экологических факторов на здоровье населения, проживающего в районах интенсивной промышленной деятельности на Крайнем Севере: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — СПб., 1998.

- Быков В.Р., Зотов А.М., Чашин В.П. Окружающая среда и оценка риска для здоровья населения Кольского Заполярья // Вестник Санкт-Петербургского государственной медицинской академии им. Мечникова, 2005. — № 4. — С. 172–173.
- Бюллетень о состоянии атмосферного воздуха в городе Москве в 2006 г. Мосэкомониторинг — 2007.
- Валеева Э., Скудных Н. Окружающая среда и состояние здоровья детского населения Республики Татарстан. Казань, 1997. 62 с.
- Васильев В.И., Бураковский Г.Г., Баляйкина А.М. и соавт. Генотоксический мониторинг промышленных факторов в г.Серпухов Московской области // Молекулярная диагностика наследственных болезней и медико-генетическое консультирование. — М., 1995 (т.2). — С. 91–97.
- Вепринцев В.В. Состояние здоровья детей младшего школьного возраста в районе расположения предприятия черной металлургии // Гигиена и санитария, 2007. — № 3. — С. 11–13.
- Вишневский А.Г., Денисенко М.Б., Елизаров В.В. Приоритеты демографической и миграционной политики России. Под ред. А.Г. Вишневского. М., Доклады РЭЦЭП, № 14, 2007, 226 с.
- Власов П.П., Сочава Л.Н., Левашова И.А., Ким А.А. Мониторинг здоровья и среды обитания в г.Волжском // Материалы Первой международной конференции «Мониторинг окружающей среды, оценка и возмещение экономического ущерба, наносимого здоровью населения её загрязнением». — Пермь. — 1994. — С. 9.
- Власов М.Н., Кричевский С.В. Экологическая опасность космической деятельности: Аналитический обзор. М., 1999.
- Войчишин Г.Н. Гигиеническая оценка среды обитания и состояния здоровья населения в районе размещения целлюлозно-бумажных предприятий Сокольского района Вологодской области: Автореф. дис. ...канд.мед.наук, Спб. — 2004. — 24 с.
- Волков А.В., Головина Т.А., Минина В.И., Мокрушина Н.В., Дружинин В.Г., Глушков А.Н., Шабалдин А.В. Фактор модификации спонтанного уровня хромосомных аберраций в шахтерских городах и поселках // Гигиена и санитария, 2006 — № 3 — С. 9–11.
- Воскресенская Е.Г. Состояние здоровья беременных женщин и детей первого года жизни как гигиенический критерий оценки



- уровня аэрогенной химической нагрузки: Автореф. дис. канд. мед. наук. Оренбург, 1992.
- Вязников В.В., Короткина Н. Комплексная оценка влияния загрязнения окружающей среды на состояние здоровья детского населения г.Шелехова // Медицинские аспекты охраны окружающей среды -Новокузнецк — 1991. — С. 21–22.
- Гильденскиольд С.Р. Основы гигиенической оптимизации окружающей среды и здоровья населения промышленного города: Автореф. дис. ..докт. мед.наук — М. — 1996.
- Глебова Л.А., Алексеева Л.Д., Зайцев В.И., Браиловский В.В., Николаева Т.Н. Особенности мониторинга за состоянием здоровья детей г. Кемерово. Гигиена и санитария, 2004. — № 6. — С. 44–45.
- Глебова Л.А., Чухрова Ю.С. Мониторинг врожденных пороков развития у новорожденных в г. Кемерово // Актуальные вопросы социально-гигиенического мониторинга в Сибирском федеральном округе Новосибирск — 2005 — С. 67–69.
- Голенков А.А. Гигиеническая оценка влияния совокупности факторов окружающей среды на здоровье женщин фертильного возраста в крупном промышленном центре Северо-Запада России: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — Спб. — 1997. — 18 с.
- Головкова Н.П., Лескина Л.М., Яковлева Т.П. Роль эколого-эпидемиологического исследования в системе социально-гигиенического мониторинга // Мед. труда и пром. экология, 2003. — № 5. — С. 23–28.
- Гольменко А.Д. Природно-климатические факторы и загрязнение окружающей среды в формировании заболеваемости населения, проживающего в условиях градообразующих химических производств: Автореф. дис....докт. мед.наук — Омск — 1998 — 38 с.
- Горбанев С.А. Научные основы гигиенической безопасности населения Ленинградской области с учетом геохимических и техногенных особенностей региона: Автореф. дисс....докт.мед.наук — Спб, 2006. — 45 с.
- Горный Э.Б. Течение и исходы беременности в условиях атмосферного загрязнения // Медицинские аспекты охраны окружающей среды — Новокузнецк-1991. — С. 37.
- Горобец П.Ю., Ильченко И.Н., Ляпунов С.М., Шугаева Е.Н. Распространенность экологически зависимых нарушений нервно-

психического развития у детей в возрасте 4–7 лет при хроническом воздействии тяжелых металлов в малых дозах // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. — 2005. — № 1. — С. 14–20.

Государственный Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2004 году, М. — 2005, 494 с.

Гребенюков К.В., Черных А.М. Выбор приоритетных веществ в выбросах в атмосферном воздухе и сточных водах аккумуляторного производства для оценки риска их воздействия на здоровье населения. Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения. Материалы пленума 21–22 декабря 2006 г. М., 2006. С. 80–83.

Григорян С.Д. Оценка уровня самопроизвольных аборт в связи с загрязнением атмосферного воздуха г. Ангарска // Современные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека. Ангарск, 1993. — С. 26–27.

Григорян С.Д., Прусаков В.М. Экологическая ситуация и врожденные пороки развития в г. Ангарске // Современные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека. Ангарск, 1993. — С. 27–29.

Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Войветкина С.Н., Козлов Г.В., Малых О.Н. Применение методических подходов к оценке экономического ущерба здоровью населения в связи с экологическими и санитарными правонарушениями на примере городов Свердловской области // Материалы первой международной конференции «Мониторинг окружающей среды, оценка и возмещение экологического ущерба, наносимого здоровью населения ее загрязнением», — Пермь — 1994. — С. 105–107.

Гурвич В.Б., Плотко Э.Г., Ярушкин С.В. Управление риском для здоровья населения при технологическом и санитарно-техническом перевооружении промышленных предприятий // Гигиена и санитария, 2007. — № 3. — С. 18–21.

Демаков В.А. Методические основы гигиенической основы гигиенической оценки мутагенности загрязнений окружающей среды и выявления генетических последствий воздействия реальной

химической нагрузки: Автореф. дисс. ...докт. мед. наук. — Оренбург. — 1998. — 47с.

Дёмин В.Ф. и соавт. Состояние здоровья детей, проживающих в районе химического завода // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 1994. Том 39. № 3. С. 19–20.

Дзержинск. Экологическая обстановка. Центр мониторинга окружающей среды Верхне-Волжского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2000 году. 2001. — 18 с.

Дзюндзя Н.А., Котышева Е.Н. Донозологические изменения у детей с учетом экологических особенностей индустриального города. Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения. Материалы пленума 21–22 декабря 2006 г. М., 2006. С. 96–98.

Диоксины в России. Н.А. Клюев, Б.А. Курляндский, Б.А. Ревич, Б.Н. Филатов (Под ред. Б.А. Курляндского). М., 2001. 212 с.

Дитрих С.А. Основные экологические проблемы Братского алюминиевого завода и пути их снижения. Тезисы докладов семинара «Охрана окружающей среды в алюминиевой промышленности» — Спб. — 2001. — С. 9–11.

Додина Л.Г. К проблеме влияния атмосферных загрязнений на состояние здоровья населения // Гигиена и санитария, 1999. № 3. С. 9–10.

Додина Л.Г., Агамова Е.Е. К вопросу о перекисном окислении липидов и антиоксидантной системы у жителей г. Балаково // Медицина труда и промышленная экология. 1997. № 12. С. 37–38.

Доклад о свинцовом загрязнении окружающей среды в Российской Федерации и его влиянии на здоровье населения (Белая книга). М., 1997.

Доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Кемеровской области в 2005 году». Кемерово, 2006.

Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2003 году», Иркутск, 2004.

Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Красноярском крае в 2002 году, Красноярск, 2003.

- Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Красноярском крае в 2005 г., Красноярск, 2006.
- Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в республике Хакасия в 2005 г., Абакан, 2006.
- Дробот В.Ю. Методические подходы к оценке проблемных ситуаций на уровне промышленных зон города (на примере юго-западного района г. Ярославля): Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 1993.
- Дылдин В.В. Гигиеническая оценка аэротехногенного химического загрязнения и его влияния на здоровье населения (на примере градообразующего металлургического производства): Автореф. дис. канд. мед. наук. Пермь, 1999.
- Дьякович М.П., Ефимова Н.В. Оценка риска для здоровья детей при воздействии метиллированной ртутью. // Гигиена и санитария, 2001. — № 2. — С. 49–51.
- Евдокимов В.И., Сучалкин Б.Н., Пивень В.И. // Санитарная охрана водоемов от загрязнения сточными водами железорудных предприятий. Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья, 2000. — Белгород. — С. 154.
- Евсеев А.В. Загрязнение наземных экосистем // Российская Арктика: на пороге катастрофы. — М., 1996. — С. 47–64.
- Ермаков Е.И., Панова Г.Г., Петрова З.М. и др. Экологические аспекты воздействия компонентов жидких ракетных топлив на окружающую среду: Материалы научн.-практ. конференции 19–22 сентября 1995 г., СПб, 1996. С. 15–19.
- Ефимова Н.В., Рукавишников В.С. Медико-экологическая оценка ртутной опасности для населения Иркутской области // Гигиена и санитария, 2001. — № 3. — С. 19–21.
- Ефимова Н.В. Оценка медико-социального и экономического ущерба, связанного с техногенным загрязнением атмосферного воздуха // Гигиена и санитария, 2006. — № 5. — С. 20–23.
- Зайцев В.И., Михайлуц А.П. Гигиеническая оценка загрязнений окружающей среды при многолетней эксплуатации сосредоточенных химических предприятий — Кемерово: 2001 — 192 с.
- Зайцева Н.В., Аверьянова Н.И., Корякина И.П. Экология и здоровье детей Пермского региона. Пермь. 1997. 146 с.

- Замулюкин А.Т., Бососеков А.Н., Кочеткова В.В. Свинцовое производство и его влияние на окружающую среду г. Курска //Современные проблемы медицины окружающей среды — М. — 2004 — С. 280–281.
- Засыпкин М.Ю. Современные подходы к решению проблемы бесплодия среди населения городов с развитой химической промышленностью: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — М., 1995.
- Здоровье населения в Сибири. Под ред. Ю.П.Никитина и Н.Ф.Герасименко Новосибирск, 1995, С. 94.
- Зенков В.А. Гигиенические проблемы шахтерских городов Кузбасса: Автореф. дисс. ...докт. мед.наук, 2000. — 42 с.
- Зенков В.А., Лодза Е.А., Проблемы обеспечения санэпидблагополучия населения при реструктуризации угольной проблемы в Кузбассе // Здоровье населения и среда обитания, 2001. — № 9. — С. 32–34.
- Злова Т.П. Патогенетические механизмы экологообусловленных нарушений интеллекта у детей Забайкалья: Автореф. дис. ...докт. мед.наук, Чита, 2007.
- Игнатъева Л.П., Воробьева Л.В., Погорелова И.Г., Золотаев Д.А., Потапова М.О. Гигиеническая оценка канцерогенного и канцерогенного рисков опасности химических веществ атмосферного воздуха г.Братска. // Вестник С. Петербургской гос. Мед.академии им. И.Мечникова, 2005. № 2. — С. 73–76.
- Игнатъева Л.П., Погорелова И.Г., Потапова М.О. Гигиеническая оценка канцерогенного и не канцерогенного риска опасности перорального воздействия химических веществ, содержащихся в питьевой воде // Гигиена и санитария, 2006. № 4. — С. 30–32.
- Ильченко И.Н., Ляпунов С.М. Распространение опыта использования методик биохимического и нервно-психического тестирования при ранней диагностике и оценке риска воздействия токсичных металлов на здоровье детей — Москва. — 2005. — С. 31.
- Информационное письмо «О совершенствовании сбора и обработки информации для целей оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения». Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава России. — М. — 2000.
- Казнин Ю.Ф., Краснов А.С., Состояние здоровья беременных женщин и новорожденных в городах с развитой угольной промыш-

ленностью // Экологические проблемы разработки угольных месторождений Кузбасса. Новокузнецк — 1991. — С. 43.

Карасев В.В., Детцель А.Е., Штарик В.А., Дыхно Ю.А. Заболеваемость населения Норильского промышленного района раком легкого // Вопросы онкологии, 1992. — том 38 — № 11. — С. 1340–1344.

Какорина Е.П. Донозологическое обследование детей при изучении состояния здоровья детей // Здравоохранение Российской Федерации, 1985. — № 5. С. 26–28.

Карпова Е.Г., Архиреева В.А., Скачкова М.А., Куксанов В.Ф., Сурначёва Р.Н., Тарасенко Н.Ф., Лаптева Н.М. Здоровье детей дошкольного возраста в городах с разным уровнем загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария, 1998. — № 8. — С. 35–37.

Кацнельсон Б.А., Дегтярева Т.Д., Привалова Л.И. и соавт. Биологическая профилактика как комплексное воздействие, повышающее резистентность организма к действию вредных химических факторов производственной и окружающей среды // Вестник Уральской медицинской академии, 2005. — № 2. — С. 70–76.

Кацнельсон Б.А., Кошелева А.А., Кузьмин С.В. и соавт. Факторы риска повышенной заболеваемости раком легких в городе Карпинске // Сборник научных трудов к 80-летию санитарной службы Свердловской области. Екатеринбург, 2004.

Кацнельсон Б.А., Кузьмин С.В., Привалова Л.И. и соавт. Связь между начальным повреждением почечных канальцев и содержанием кадмия и свинца в моче детей дошкольного возраста // Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение и перспективы оценки, М.- 2005 — С. 398–399.

Квартовкина Л.К., Першин С.Е. Повозрастное распределение смертности от экзозависимых заболеваний как косвенный показатель экологического благополучия городской территории // Современные проблемы использования концепции риска при управлении качеством окружающей среды России. М., 1997. С. 27–28.

Керимов М.М. Охрана здоровья населения в условиях воздействия несбалансированного химического состава вод Терско-Кумского артезинского бассейна: Автореф. дис. ...канд.мед. наук, 2004 — 24 с.

- Кожевников С.М. Экологическая обстановка в г.Карабаше // Экология городов: вып.5. — М., 1995. — С. 35–42.
- Козлов А.В., Новиков С.М., Шашина Т.А., Кислицын В.А., Некрасова Е.А., Скворцова Н.С., Скворонская С.В., Ландо Н.Г. Оценка риска для здоровья населения, проживающего в зоне влияния предприятия алюминиевой промышленности // Проблемы оценки здоровья населения от воздействия факторов окружающей среды — М.-2004. — С. 99–103.
- Константинова Ю.А. Гигиеническая оценка влияния факторов окружающей среды на систему «мать–плод» и методические принципы использования антропометрических показателей при рождении в системе социально-гигиенического мониторинга: Автореф. дис. ....канд. мед.наук., М. — 2005. — 21 с.
- Коньшина Л.Г., Волкова С.В., Ползик Е.В., Бушуева Г.А. Экологическая оценка ущерба здоровью населения, вызванного загрязнением окружающей среды в г.Ревде // Гигиена и санитария, 1994. — № 6. — С. 3–5.
- Коньшина Л.Г., Вараксин А.Н., Шершнев В.Н. и соавт. Факторы, влияющие на заболеваемость дошкольников города Орска // Гигиена и санитария, 2002. — № 2. — С. 52–54.
- Коньшина Л.Г., Вараксин А.Н., Захарова С.Ю. и соавт. // Экологическая антропология. Ежегодник.-Минск- 2002. — С. 139–143.
- Коньшина Л.Г., Сергеева М.В., Липанова Л.Л., Солонин А.В. Оценка риска, обусловленного загрязнением окружающей среды, здоровью населения в городе Орске // Гигиена и санитария, 2004. — № 2. — С. 22–24.
- Копылова Н.Е., Долгих В.В., Брегель Л.В., Петрова А.Г., Ключева В.Н. К вопросу о влиянии экологических факторов на состояние здоровья детей дошкольных учреждений г.Братска // Медицинские аспекты охраны окружающей среды. Новокузнецк, 1991. С. 17.
- Копытенкова О.И. Влияние условий труда женщин и окружающей среды на состояние здоровья их детей // Профилактика дозо-экологических изменений в системе «Окружающая среда — здоровье человека». — Спб.- 1991. — С. 49–52.
- Косарев В.В., Лотков В.С., Жестков А.В. Иммунологические эффекты воздействия на работающих в хлорорганическом производстве // Гигиена и санитария, 1999. — № 6.

- Косибород Н.Р. Гигиенические основы охраны атмосферного воздуха при формировании территориально-промышленных комплексов на базе угольных месторождений Сибири: Автореф. дис. ... докт. мед.наук — М. — 1988.
- Коськина Е.В., Бонашевская Т.И., Барков Л.В. Система показателей фетоплацентарного комплекса для оценки состояния атмосферного воздуха // Гигиена и санитария, 1992. — № 2. — С. 14–17.
- Котышева Е.Н. Врожденные морфогенетические варианты у детей 4–7 лет города Магнитогорска // Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение и перспективы оценки. Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздравсоцразвития, М., 2005. — С. 415–416.
- Кошкина В.С., Антипова Н.А., Котляр Н.Н. Мониторинг распространенности химических канцерогенов в объектах окружающей среды и биосредах у жителей города с развитой отраслью черной металлургии // Гигиена и санитария, 2006. — № 1 — С. 12–14.
- Крючков В.В., Макарова Т.Д. Аэрогенное воздействие на экосистемы Кольского полуострова — М.: Изд-во АН СССР — 1989 — С. 13–33.
- Кувина В.Н. Экологически обусловленная патология опорно-двигательной системы детей Восточной Сибири. Изд-во Иркутского университета, Иркутск, 1991, 235 с.
- Кузьмин С.В., Никонов Б.И., Гурвич В.Б., Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Кофтун О.П., Малях О.Л., Дегтярева Т.Д. Опыт разработки и внедрения системы реабилитации здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных городах Свердловской области. Сб. науч. трудов к 80-летию санитарной службы Свердловской области. Екатеринбург. —2004.
- Кузьмин Д.В., Гурвич В.Б., Плотко Э.Г., Селянкина К.П., Червякова А.П. Реконструкция промышленных предприятий, как один из механизмов улучшения репродуктивного здоровья женщин (на примере алюминиевой промышленности). Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения. Материалы пленума 21-22 декабря 2006 г., М., 2006. С. 183–185.
- Кузьмин Д.В. Сравнительный анализ показателей репродуктивного здоровья женщин, проживающих в районах расположения



- алюминиевого производства // Гигиена и санитария, 2007. — № 3. — С. 13–15.
- Кузьминская Л.М. Формирование аллергозов у детей, проживающих в условиях химического загрязнения атмосферного воздуха // Эколого-гигиенические проблемы Кузбасса, Кемерово, 1990. — С. 30–31.
- Кучма В.Р., Гильденскиольд С.Р. Окружающая среда и здоровье жителей города с развитой промышленностью. — М.: Олег и Павел. — 1995.
- Лавряшин Б.В., Булакова С.А., Дружинин В.Г. Анализ факторов риска врожденных пороков развития в условиях крупного промышленного центра // Медицинские аспекты охраны окружающей среды. Тарту- 1986 . — С. 151–154.
- Ларин С.А., Мун С.А., Браиловский В.В., Еремина Н.А., Мительман Ю.М., Глушков А.Н. Злокачественные новообразования у работников Кемеровского АО «КОКС» // Вопросы онкологии, 2005. — том 51- № 4. — С. 444–446.
- Ларионова Т.К. и соавт. Оценка техногенного воздействия ртути на жителей посёлка, расположенного в зоне промышленных выбросов золотоизвлекательной фабрики // Экологические проблемы промышленных зон Урала. — Магнитогорск — 1997. — С. 27.
- Лебедькова С.Е., Быстрых В.В., Науменко О.А., Евстифеева Г.Ю., Прыткова О.В. Роль факторов окружающей среды промышленного города в формировании сердечно-сосудистой патологии у детей // Гигиена и санитария, 1998. — № 8. — С. 33–34.
- Линдина Л.И. Зависимость болезни Дауна от социальных и гигиенических факторов // Гигиенические и профпатологические проблемы регионов Сибири. 1998, Новокузнецк — С. 186–191.
- Мажаров В.Ф., Суржиков В.Д. Социально-гигиенические аспекты экологической паспортизации территорий и промышленных объектов. Новокузнецк — 1991–157с.
- Макарова Л.В., Багаева Е.Е. Влияние качества питьевой воды на состояние здоровья детского населения г. Гусиноозерск. Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения. Материалы пленума 21–22 декабря 2006 г. М., 2006. С. 215–217.
- Маковецкая Г.А., Савирова Т.Ю., Герасимова О.Н. Роль экологического фактора в формировании здоровья детей // Экология и

здоровье человека: Тезисы 2-й научно-практической конференции. — Самара, 1995. — С. 61–62.

Максимов Г.Г., Репина Э.Ф. Обоснование санитарно-защитной зоны Оренбургского газоперерабатывающего завода // Проблемы экологии человека в Сибири. — том 2. — Новокузнецк. — 1990. — С. 50.

Малаховский В.Г. Медицинские аспекты экологии человека // Состояние окружающей среды Северо-Западного и Северного регионов России. — Под ред. А.К.Фролова. СПб.: Наука. — 1995.

Малыгина О.Ю. Гигиеническая оценка влияния атмосферных загрязнений химического комбината на здоровье детского населения в условиях Восточной Сибири: Автореферат дис. ...канд. мед. наук, Иркутск, 1989. — 27 с.

Малых О.Л. Оценка риска свинцовой экспозиции для здоровья детей, проживающих в зоне влияния выбросов промышленных предприятий: Автореферат дисс. ...канд.наук. — Екатеринбург, 2002.

Малых О.Л., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Кацнельсон Б.А., Воронин С.А., Бусырев С.А., Маршалкин А.П., Прокопьев А.А. Свинец и его влияние на здоровье детей на примере г. Первоуральска Свердловской области. Гигиенический вестник Урала, 2003. — № 1 (18). — С. 47–53.

Малышев Н.Н., Фигурина Т.И., Алексеев С.В., Янушанец О.И., Лимин Б.В., Дридж Н.Л., Голенков А.А. Экология и состояние здоровья женщин и детей в зоне влияния Череповецкого промышленного комплекса. — Материалы VIII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. — Сб. науч. трудов, т. 1. — М., 1996. — С. 155–157.

Манакова Н.С. Динамика заболеваемости детей раннего возраста при современных условиях загрязнения атмосферного воздуха в г. Асбесте // Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха — М. 2003. — С. 331–333.

Матвеева О.В. Гигиеническая оценка действия нитратов и ртути в условиях сельскохозяйственного производства: Автореф. дис. ... канд.мед.наук, 1997.

Махлярчук В.В., Кляцкий Ю.Ю., Соковых В.Д., Фитин А.А. Анализ влияния загрязнения окружающей среды на здоровье жителей ре-

- гиона на примере биомониторинга сероуглерода // Ж. экологической химии, 1993. № 2. С. 139–143.
- Менчинская О.В. Эколого-геохимические аспекты техногенного загрязнения металлургических центров (на примере Владикавказа): Автореф. дис. ...канд. геол.- мин.наук. , М., 2004 — 25 с.
- Мешков Н.А. Влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья населения республики Алтай. М. 2005.
- Михайлов А.Н. Вопросы гигиены труда и состояния здоровья рабочих медеплавильного производства и оценка риска здоровью населения, проживающего в районе его размещения: Автореф. дис. ...канд. мед.наук. — Оренбург — 2005 — 21 с.
- Михайлов А.Н., Сетко Н.П. Содержание микроэлементов в волосах населения как показатель загрязнения производственной и окружающей среды // Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение и перспективы оценки. Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздравсоцразвития, М., 2005, С. 438–439.
- Михайлуц М.Ф. Заболеваемость детей в городе с развитой химической промышленностью при комплексном воздействии загрязненного атмосферного воздуха и почвы // Эколого-гигиенические проблемы Кузбасса, Кемерово, 1990 — С. 27–28.
- Михайлютина С.И. Комплексная оценка влияния техногенного загрязнения объектов внешней среды на здоровье населения Восточного Забайкалья // Актуальные вопросы социально-гигиенического мониторинга в Сибирском федеральном округе — Новосибирск — 2005. — С. 113–116.
- Михалюк Н.С. Изменения иммунной системы детского населения Новомосковска в условиях воздействия вредных факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. — 1994. — № 5. — С. 13–16.
- Михалюк Н.С. // Оценка фактического питания различных возрастных групп детского населения // Вопросы питания — 2004. — № 4. — С. 28–32.

- Михалюк Н.С. Научные основы гигиенической оценки воздействия факторов среды обитания на здоровье детского населения в онтогенезе: Автореф. дисс....докт. мед.наук — М. — 2005 — 48 с.
- Мойсеюк О.В. Медико-социальные аспекты формирования здоровья детей на территориях с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха : Автореф. дисс. ...канд. мед.наук. — Рязань — 2000 — 19 с.
- Морозов В.Н. Научные основы оздоровления санитарно-гигиенической обстановки в городе с развитой металлургической промышленностью (на примере г.Липецка): Дис. канд. мед. наук в виде научного доклада. М., 1997.
- Музалёва О.В. Комплексная гигиеническая оценка антропогенного загрязнения и характеристика стафилококковой аутофлоры у школьников промышленного города. Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — Оренбург. — 1999.
- Муратов В.В. Гигиенический анализ совместного действия химического и радиационного факторов окружающей среды на здоровье населения, проживающего в районе горнорудных разработок: Автореф. дисс. ...канд.мед.наук — Иркутск — 1997.
- Нагорный С.В., Маймулов В.Г., Тидген В.П. и соавт. Методология санитарно-эпидемиологической оценки последствий для здоровья населения и окружающей среды существования и деятельности полигона промышленных отходов «Красный Бор» // Вестник С. Петербургской гос. Мед.академии им. И. Мечникова, 2005. — № 6 — С. 53–55.
- Нарышкина Е.В. Гигиеническая оценка состояния здоровья детского населения в городе с развитой химической промышленностью в динамике десятилетнего наблюдения: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук, 1993.
- Насыбулина Г.М., Рябова Н.В., Ползик Е.В., Вараксин А.Н. Роль техногенного загрязнения как фактор риска заболеваемости детей дошкольного возраста // Гигиена и санитария, 1999. — № 4. — С. 35–38.
- Нежданова М.В. Нефротоксический эффект свинца // Свинец и здоровье детей: диагностика, лечение, профилактика. 1999. С. 46–49.

- Никанов А.Н., Кизеев А.Н. Состояние окружающей среды и здоровье населения, проживающего в районе размещения предприятий по производству алюминия // Медико-экологические проблемы работающих, 2004. — № 4. — С. 67–69.
- Никонов Б.И., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б. и соавт. Социально-гигиенический мониторинг как основа для управления санитарно-эпидемиологической обстановкой (опыт Свердловской области) // Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха, М. — 2003. — С. 269–271.
- Никулин А.А., Хорошавин В.А., Шаклеин Г.В. Опыт оценки состояния здоровья населения на экологически неблагоприятных территориях: Мат. Первой международной конференции «Мониторинг окружающей среды, оценка и возмещение экономического ущерба, наносимого здоровью населения её загрязнением». — Пермь. — 1994. — С. 9–10.
- Новиков С.М. Кислицын В.А., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. Оценка риска здоровью населения г. Липецка, проживающего в зоне влияния воздушных выбросов ОАО «НЛМК»// Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение и перспективы оценки, М., 2005. — С. 245–248.
- Новикова О.В. Влияние на организм атмосферных загрязнений в районе размещения предприятий цветной металлургии на Крайнем Севере // Гигиенические аспекты охраны здоровья населения территориально-промышленных комплексов Сибири и Крайнего Севера. М. — 1985. — С. 130–137.
- Обзор загрязнения природной среды Российской Федерации за 2003 г. Росгидромет. М. — 2004 — 153 с.
- Обзор загрязнения природной среды Российской Федерации за 2006 г. Росгидромет. М. — 2007.
- Обоснование приоритетности природоохранных мероприятий в Самарской области на основе эффективности затрат по снижению риска для здоровья. — М, 1999 –209 с.
- Овечкина А.В., Андрианов В.Л., Васильева Е.В., Голубева К.Г. Изменения внутренних органов у детей, проживающих в районе алюминиевого производства // Экология детства: социальные и медицинские проблемы. — Спб. — 1994.

- Организация медико-экологического мониторинга городского уровня. — Череповец, 1999.
- Оценка воздействия создания и эксплуатации КРК «Ангара» на окружающую среду. М., 2002.
- Оценка накопленного экологического ущерба в Кемеровской области. Новокузнецк — Информационное экологическое Агентство, 2006. 49 с.
- Панкратов А.В. Гигиенические аспекты питьевого водопользования в условиях влияния железорудного комплекса (на примере г. Старый Оскол): Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 1999.
- Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека. Гигиенические нормативы ГН 1.1.725-98. МЗ РФ. — М., 1999.
- Перминова Е.В., Эколого-генетическое обоснование защиты генома при профессиональном воздействии никеля с помощью аскорбиновой кислоты. Автореф. дис. ...канд. биол. наук, Апатиты — 2003. — 19 с.
- Пилипенко В.Г., Белоглазова Г.Н., Зинченко Н.С. Гигиеническая оценка и пути оптимизации условий питьевого водопользования населения Томской области // Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья. Белгород, 2000. С. 237-243.
- Писарева Л.Ф., Пешкова Е.А., Горячев С.М., Детцель А.Е. Особенности онкологической заболеваемости в Заполярье // Эпидемиология, профилактика и ранняя диагностика злокачественных новообразований — Томск. — 1987. — С. 73-75.
- Плескачевская Г.А., Бобовникова Ц.И. Гигиеническая оценка загрязнения хлорированными бифенилами окружающей среды г. Серпухова / Гигиена и санитария. 1992. №№ 7-8, С. 16-19.
- Плотко Э.Г., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В. и соавт. Гигиенические проблемы организации санитарно-защитной зон предприятий алюминиевой промышленности // Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха — М. — 2003. — С. 231-235.
- Плотко Э.Г., Селянкина К.П., Кашанский С.В. и соавт. Гигиенические проблемы охраны окружающей среды и здоровья населения в

- районах добычи и применения хризотил-асбеста // Гигиена и санитария, 2005 — № 6 — С. 70–71.
- Плотникова А.И. Клинико-иммунологические особенности состояния здоровья детей, проживающих в зоне влияния Астраханского газоперерабатывающего завода. — Автореф. дис. канд. мед. наук. Оренбург, 1994.
- Ползик Е.В., Кузьмин С.В., Кацнельсон Б.А., Якушева М.Ю., Воронин С.А., Симченко Н.Д., Казанцев В.С. Комплексный анализ факторов риск заболевания раком молочной железы у жительниц г. Каменск-Уральского// Радиация. Экология. Здоровье. — Екатеринбург. — 1994.
- Пономаренко И.И. Диагностика нарушений органов дыхания у детей при загрязнении атмосферного воздуха, Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение, перспективы оценки, М. — 2005 — С. 451–452.
- Попкова Л.В. Научное обоснование комплексной системы профилактики врожденных пороков в регионе экологического неблагополучия: Автореф. дис. ...канд.мед.наук. Кемерово — 2004. — 22 с.
- Поплавская Т.В. Создание автоматизированной системы анализа состояния здоровья населения, проживающего в 30-км. зоне горно-химического комбината г. Железногорска Красноярского края — Здоровье населения и среда обитания, 2001. — № 4. — С. 14–15.
- Попов Л.Н., Вакарев В.А., Костродымов Н.Н., Порфентьев Н.А., Свистунова Т.С. Влияние атмосферных загрязнений на некоторые показатели репродуктивной функции женщин Заполярья // Гигиенические аспекты охраны здоровья населения территориально-промышленных комплексов Сибири и Крайнего Севера, М. — 1985 — С. 124–130.
- Попова А.Ю. Загрязнение окружающей среды хлорированными бифенилами и его влияние на неспецифическую резистентность и поствакцинальный иммунитет // Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. Инф. вып. № 5. М.: ВИНТИ, 2000. — С. 116–124.
- Почуева Л.П. Хроническая патология у детей, проживающих в условиях химического загрязнения атмосферного воздуха // Экологические проблемы Кузбасса. Кемерово, 1990. — С. 27–28.

- Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Кузьмин С.В. и соавт. Экологическая эпидемиология : принципы, методы, применение. Екатеринбург, 2003. — 277 с.
- Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Малых О.Л. и соавт. Оценка опасности воздействия свинца на детей дошкольного возраста, проживающих в районе размещения медеплавильного комбината // Мед. труда и пром. экология, 1998. — № 12. — С. 32–37.
- Привалова Л.И., Кошелева А.А., Брезгина С.В. Анализ временных рядов для установления зависимости респираторной симптоматики у детей от колебаний загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и санитария, 2007. — № 3. — С. 64–67.
- Перспективное исследование по воздействию краткосрочных изменений уровня загрязнения воздуха в городе Н.Тагиле на респираторную систему детей // Окружающая среда и здоровье населения. Часть 3. Результаты эпидемиологических исследований по количественному определению воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения. — М., 2001. — С. 48–86.
- Прусаков В.М. и соавт. Гигиено-эпидемиологический анализ причин вспышки бронхоспастического синдрома среди населения в связи с загрязнением атмосферы // Гигиена окружающей среды — Новокузнецк. — 1991. — С. 19–21.
- Прусаков В.М., Семенов Г.Л., Вержбицкая Э.А., Лярский В.А., Минченко В.А., Афанасьева Н.Н. Эпидемиолого-гигиеническая оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения г. Ангарска // Современные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека. Ангарск, 1993. — С. 103–105.
- Прусаков В.М., Вержбицкая Э.А., Бесараба И.Н., Ткаченко А.В. Социально-гигиенический мониторинг и оценка эффективности мероприятий по снижению риска здоровью населения на экологически неблагоприятных территориях. Социально-гигиенический мониторинг: методология, региональные особенности, управленческие решения. М. — 2003. — С. 299–302.
- Прусаков В.М., Прусакова А.В., Басараба И.Н., Англистер М.В., Ходанович П.Ю., Смирнова О.К., Яценко Р.И. Оценка риска здоровью детского населения от воздействия техногенных песков



- вольфрамо-молибденового ГОКа // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2005. — № 8(46). — С. 55–60.
- Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Кирьянова Л.Ф., Рыжова И.Н., Севостьянова Е.М. Модели «Копия — пара» для вычленения влияния водного фактора на состояние здоровья населения в эпидемиологическом исследовании // Гигиена и санитария, 2001. — № 5. — С. 36–39.
- Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Иванов С.И. Современные научные проблемы совершенствования методологии оценки риска здоровья населения // Гигиена и санитария, 2005. — № 2. — С. 7–10.
- Рахманин Ю.А., Румянцев Г.И., Новиков С.М. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. — 2001. — № 5. — С. 3–7.
- Реврик И.И. Основные экологические проблемы ОАО «КрАЗ и пути их решения // Тезисы докладов семинара «Охрана окружающей среды в алюминиевой промышленности» — Спб. — 2001. — С. 14–18.
- Ревазова Ю.А., Журков В.С., Жученков Н.А. и соавт. Диоксины и медико-генетические показатели здоровья населения города Чапаевска // Гигиена и санитария, 2001. — № 6. — С. 11–16.
- Ревич Б. А., Мизерницкий Ю. Л. (ред.) Оценка влияния загрязнения окружающей среды Подольского аккумуляторного узла на состояние здоровья населения. М., 1992, 40 с.
- Ревич Б.А., Мизерницкий Ю.Л., Свердлов Ю.А. Оценка воздействия загрязнения окружающей среды г. Кольчугино Владимирской области на состояние здоровья детского населения, М., — 1994 — 42 с.
- Ревич Б. А. Свинец и здоровье детей // Экологические и гигиенические проблемы здоровья детей и подростков. М.: 1998. — С. 229–260.
- Ревич Б.А., Гурвич Е.Б., Прохоров Б. Б. Региональные и локальные проблемы химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения. М.:Евразия, 1995. — 203 с.
- Ревич Б.А. и соавт. Диоксины в окружающей среды и состояние здоровья населения г.Чапаевска // Диоксины — супертоксианты XXI века. М.,ВИНИТИ, 1998; вып. 3, С. 36–63.

- Ревич Б.А., Ляпунов С.М., Серёгина И.Ф., Окина О.И., Прихожан А.М., Соболев М.Б. Опыт изучения воздействия свинца на здоровье детей города Белово // Медицина труда и промышленная экология, 1998. — № 12. — С. 25–31.
- Ревич Б., Коррик С., Альтшуль Л. и соавт. Полихлорированные бифенилы и нарушения репродуктивного здоровья — исследования в г.Серпухове // Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. Инф. вып. № 5. М.: ВИНТИ, 2000. — С. 104–116.
- Ревич Б.А., Аксель Е.М., Ушакова Т.И., Сергеев О.В., Зейлерт В.Ю., Сергеева Л.Б. Диоксины в окружающей среде г.Чапаевска и их влияние на здоровье населения. Злокачественные новообразования и нарушения репродуктивного здоровья // Гигиена и санитария, 2002. — № 1. — С. 8–13.
- Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. Учебник. М.: Академия, 2004. — 384 с.
- Ревич Б.А., Ушакова Т.И., Сергеев О.В., Зейлерт В.Ю. Рак молочной железы в Чапаевске // Гигиена и санитария, 2005. — № 1. — С. 18–21.
- Ревич Б.А., Шелепчиков А.А., Бродский Е.С., Сергеев О.В., Михалюк Н.С. Содержание полихлорированных бифенилов и хлорорганических пестицидов в куриных яйцах, полученных в различных регионах России // Вопросы питания, 2007, № 4. — С. 58–64.
- Ревякина В.А. Эпидемиология атопического дерматита у детей в условиях экологического неблагополучия // Экология и здоровье детей / Под ред. М.Я. Студеникина, А.А. Ефимовой. М.: Медицина, 1998. С. 205–223.
- Решетнева И.Т. Особенности репродуктивной функции женщин, проживающих в зонах интенсивного техногенного загрязнения атмосферного воздуха. Автореферат канд. дис. ... мед. наук. Иркутск, 1994. — 24 с.
- Римарчук Г.В., Шеер С.А., Маянская И.В., Орадовская И.Д. Иммунологическая недостаточность у детей промышленного города // Экология и здоровье ребёнка: — Сб. науч. тр. Международного фонда охраны здоровья матери и ребёнка. — М. — 1995. — С. 100–107.
- Румянцева Е.Г., Дмитриев Д.А. Загрязнение окружающей среды и состояние иммунной системы у детей // Гигиена и санитария, 1999. — № 2. — С. 24–26.

- Рихванов Е. Серебро живое и мертвое // Волна, 2000. — № 1. — С. 10–29.
- Россия в окружающем мире (Аналитический ежегодник). Под ред. Н.Н. Марфенина — М. 2004, С. 272.
- Сабирова З.Ф. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха и состояние здоровья детского населения // Гигиена и санитария, 2001. — № 2. — С. 9–11.
- Савельев С.И. Научные основы гигиенической оценки и прогноза состояния здоровья населения в зависимости от региональных особенностей среды обитания: Автореф. дис. докт. мед. наук. М., 1998.
- Савельев С.И., Семушкина И.В., Глушкова Н.В. Результаты мониторинга содержания тяжелых металлов в биосредах детей как показатель степени загрязнения окружающей среды // Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение, перспективы оценки — М. — 2005. — С. 466–468.
- Савилов Е.Д. Методические основы гигиенической оценки влияния техногенного загрязнения окружающей среды на инфекционную заболеваемость. Автореферат дисс. ...докт. мед. наук, Иркутск, 1984. — 28 с.
- Савченко М.Ф., Гаськов А.Б., Юшков Н.Н., Охремчук Л.В. Выявление зависимости между загрязнением атмосферного воздуха и состоянием здоровья населения в экологически неблагоприятных территориях на примере Братска // Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха. М., 2003. — С. 162–164.
- Сайченко С.П., Плотно Э.Г., Селянкина К.П. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения г.Каменск-Уральского, проживающего в различных зонах техногенного загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и профпатология в горно-металлургической промышленности. — Екатеринбург. — 1995. — С. 14–18.
- Санитарно-гигиеническая оценка химической нагрузки водной и воздушной среды г. Братска. Оценка состояния здоровья различных групп населения г. Братска. Отчет Восточно-Сибирского филиала СО РАМН — Иркутск, 1990.

- Свинец и здоровье. Гигиенический и медико-биологический мониторинг. — Измеров Н.Ф., Ермоленко А.Е. и соавт. Под ред. Н.Ф. Измерова. М., 2000. 256 с.
- Сергеев С.Г., Казнин Ю.Ф., Кравчук А.В. Структура и закономерности загрязнения хлорорганическими соединениями речной и питьевой воды в Кузбассе // Гигиена и санитария, 1993 — № 8. — С. 11–13.
- Сетко А.Г., Боев В.М., Верещагин Н.Н. Региональные особенности оценки риска здоровью населения в системе социально-гигиенического мониторинга // Социально — гигиенический мониторинг: методология, региональные особенности, управленческие решения — М. — 2003. — С. 360–362.
- Сидоров П.И., Скребцова Н.В., Совершаева С.Л. Медико-экологические аспекты здоровья населения на территориях ракетно-космической деятельности // Гигиена и санитария, 2006. — № 6 — С. 11–15.
- Сковронская С.А., Новиков С.М., Шищенко А.А., Солонин С.А. Особенности восприятия риска здоровью различными группами населения на примере жителей Саяногорска, 2006. — № 5. — С. 72–74.
- Скребцова Н.В. Состояние гепато-билиарной системы у лиц, проживающих на территориях экологического риска: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. Архангельск, 1998. — 18 с.
- Скребцова Н.В., Совершаева С.Л. Состояние гепатобилиарной системы у лиц, проживающих на территориях экологического риска // Экология человека, 2005. — № 8 — С. 12–15.
- Состояние окружающей среды и здоровье населения в зоне влияния Сибирского химического комбината, 1994. Томск — 83 с.
- Спажакина Г.П. Гигиеническая оценка и прогноз состояния здоровья детей в условиях Кольского Заполярья при воздействии выбросов никелевого производства: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — М., 1983.
- Стамова Л.Г., Чеснокова Е.А. Загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на заболеваемость органов дыхания у детей // Гигиена и санитария, 2005. — № 5 — С. 28–31.
- Сулейманов Р.А., Абдулнагимов И.Г. К вопросу о заболеваемости детского населения, проживающего в районе размещения баш-

- кирского биохимкомбината. Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения. Материалы пленума 21–22 декабря 2006 г., М.: 2006. С. 335–337.
- Суржиков В.Д. Гигиенические основы оценки риска нарушения здоровья различных групп населения под влиянием атмосферных загрязнений. Дисс. докт. ...мед. наук. М., 1994. — 42 с.
- Суржиков В.Д., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Ксенофонтова И.Ю., Лапшин М.С. Здоровье человека и факторы окружающей среды в индустриальных городах // // Гигиена и санитария, 2003. — № 6. — С. 85–87.
- Суржиков Д.В., Суржиков В.Д., Олещенко А.М. Оценка риска влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария, 2004. — № 5 — С. 64–66.
- Суржиков В.Д., Суржиков Д.В. Оценка и управление риском для здоровья населения от многокомпонентного загрязнения окружающей среды крупного центра металлургии // Гигиена и санитария- 2006 — № 5 — С. 32–35.
- Сычугов Ю.Н. Влияние кратковременного повышения загрязнения атмосферы и неблагоприятных метеорологических условий на здоровье населения: — Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — Л. — 1988.
- Талыкова Л.В. Гигиеническая характеристика вредных факторов окружающей и производственной среды и профилактика преждевременной смертности населения, проживающего в индустриализованных районах Крайнего Севера: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Спб. — 1997.
- Талыкова Л.В., Ковалев И.В., Смертность от злокачественных новообразований населения, проживающего вблизи предприятия по добыче и переработке апатитовых руд// Мед. труда и пром. экология, 2004. — № 2 — С. 35–38.
- Танаева Л.Г. Особенности влияния загрязнения среды хлорированными бифенилами на здоровье женщин (на примере города Серпухова). — Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — М., 2000.
- Тарайко В.И. Космодром «Плесецк» и проблемы чрезвычайных ситуаций // Жизнеобеспечение в экстремальных условиях // Экология человека, 1996. — № 3 — С. 50–52.

- Тарасова Л.А., Лобанова Е.А., Милишникова В.В., Хелковский-Сергеев Н.А. Особенности бронхолегочной патологии в регионе экологического неблагополучия // Мед. труда и пром.экология, 2001. — № 1 — С. 18–22.
- Тахауов Р.М., Карпов А.Б., Королева Н.В., Вострова Ж.О., Попков А.Б. Оценка рисков развития гемобластозов у населения ЗАТО Северск // Экологически обусловленные ущербы здоровью: методология, значение и перспективы оценки — М., 2005. — С. 166–167.
- Трирман О.П. Заболеваемость злокачественными новообразованиями и смертность от них среди персонала основных производств горно-химического комбината и среди жителей ЗАТО Железногорск: Автореф. дис. ...канд.мед.наук. Кемерово — 2005 — 24 с.
- Трухина Е.В. Гигиеническая оценка риска развития аллергических заболеваний кожи у детского населения промышленного города — Автореф. дис. ...канд.мед.наук — М. — 2005 — 24с.
- Тулакин А.В., Винокур И.Л., Бобылева О.В. Загрязнение окружающей среды и риск для здоровья населения Старооскольского промышленного района // Экологически обусловленные ущербы здоровью: Методология, значение, перспективы оценки — М. — 2005 — С. 295–296.
- Удочкина Л.А. Физическое развитие детей в условиях загрязнения атмосферного воздуха серосодержащими газами // Макро- и микроморфология. — г. Саратов: Изд-во Саратовского мед. ун-та. 1995. С. 186–189.
- Уральшин А.Г. Изучение состояния здоровья населения и репродуктивной функции женщин в связи с влиянием факторов окружающей среды г. Карабаш: Отчёт. — Челябинск, 1993. — 162 с.
- Уральшин А.Г., Гаврилов А.П., Брфлина Н.А. и другие. Ингаляционный риск от воздействия выбросов промышленных предприятий Магнитогорска // Гигиена и санитария, 2007. — № 3 — С. 15–18.
- Филиппов В.Л. и соавт. Актуальность оценки психического развития детского населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях // Муниципальные проблемы природопользования. — Кирово-Чепецк. — 1994. — С. 71–73.
- Хасанов Р.А., Салякова Г.А. Состояние полости рта у работающих в контакте с солями тяжёлых металлов // Экологические про-

- блемы промышленных зон Урала. — Магнитогорск. — 1997. — С. 34–35.
- Хитровская В.В. Медико-экологическая оценка состояния здоровья населения в условиях нефтеперерабатывающего территориально-промышленного комплекса. — Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Н.Новгород. — 1999.
- Христенко П.П. Пути решения снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Норильска выбросами горно-металлургической компании «Норильский никель», 2003 // Здоровье населения и среда обитания, 2003. — № 3 — С. 18–22.
- Цаллагова Л.В. Особенности антенатальной охраны плода в условиях техногенного загрязнения окружающей среды // Акушерство и гинекология, 1999. — № 1 — С. 23–25.
- Цунина Н.М. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды территориально-промышленного комплекса // Гигиена и санитария. 2002. — № 4 — С. 15–17.
- Цыбульская Е.А., Нагорный С.В. Содержание тяжелых металлов и биологически активных элементов в волосах детей г. Липецка // Сборник науч. Трудов НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека МЗ РФ, Спб. — 1999.
- Чашин В.П., Быков В.Р. Особенности изучения эпидемиологии опухолевых заболеваний у детей, проживающих в районах размещения предприятий по производству никеля // Мед. труда и пром. экология, 2004. — № 2 — С. 7–10.
- Чашин В.П., Сидорин Г.И., Луковникова Л.В., Фролова А.Д. О групповой предельно допустимой концентрации никеля и его неорганических соединений // Мед. труда и пром. экология, 2003. — № 8 — С. 6–11.
- Чашин М.В. Влияние производственно-экологических факторов на здоровье работающих, занятых в производстве алюминия: Автореф. дис. ...канд. мед. наук, Спб — 2006.
- Чередеев А.Н. и соавт. Состояние иммунной системы у детей дошкольного возраста в регионе промышленного загрязнения // Загрязнение окружающей среды. Проблемы токсикологии и эпидемиологии: Тезисы докладов. Пермь, 1993. С. 125.
- Чёрная Н.Л. и соавт. Медико-экологический мониторинг состояния здоровья детей // Экология и здоровье ребёнка. — Сборник на-

учных трудов Международного фонда охраны здоровья матери и ребёнка. М., 1995. С. 53–58.

- Черных А.М., Резцова Е.Ю. Изучение цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек ротовой и носовой полости у детей, проживающих в районах с различной экологической обстановкой // Экология человека, гигиена и медицина окружающей среды на рубеже веков: состояние и перспективы развития. М. 2006. — С. 190–195.
- Черняк Ю.И., Грассман Д.А. Воздействие диоксинов на пожарных // Мед.труда и пром. экология, 2007. — № 6 — С. 18–21.
- Чуканин Н.Н., Васильев В.И. Окружающая среда и периферическая красная кровь // Экология и здоровье детей. — Под ред. М.Я.Студеникина и А.А.Ефимова. — М.: Медицина, 1998. — С. 285–309.
- Шаров П.О. Загрязнение свинцом в пос. Рудная Пристань и его влияние на здоровье детей. Владивосток: Дальнаука, 2005. 132 с.
- Шашина Т.А., Новиков С.М., Козлов А.В., Кислицын В.А., Скворцова Н.В. Оценка риска здоровью населения, обусловленного воздействием выбросов алюминиевого производства // Гигиена и санитария, 2006. — № 5 — С. 61–64.
- Шефер В.Я., Свечникова Л.А., Макарова Т.М., Романова Л.Н. Физическое развитие детей города Новотроицка Оренбургской области // Среда обитания и здоровье детского населения — Оренбург — 2003. — С. 282–284.
- Экологическая ситуация в г. Серпухове и перспективы ее улучшения. М., 2000, 228 с.
- Экологическая эпидемиология: принципы, методы, применение / Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Кузьмин С.В., Никонов Б. И., Гурвич В.Б., Кошелева А.А., Малых О.Л., Воронин С.А. Екатеринбург, 2003. — 277 с.
- Экология и мониторинг здоровья города Воронежа, Воронеж-1997. — 105 с.
- Эрман М.В. Распространённость патологии мочевыделительной системы у детей с учётом экологической обстановки // Экология детства: социальные и медицинские проблемы. — Санкт-Петербург. — 1994. — С. 179.



- Якушева М.Ю. Влияние экологических факторов на развитие врожденных аномалий // *Среда обитания и здоровье детского населения. Сб. научных трудов Всер. Научно-практич. конф. Оренбург* — 2003. — С. 287–289.
- Ярушкин В.Ю. Тяжелые металлы в биологической системе новорожденный в условиях техногенной биогеохимической провинции // *Гигиена и санитария*, 1992. — № 5–6 — С. 13–15.
- Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors / ed. M. Ezzati et al. vol. 1 and 2. 2004.
- Egorov A., Tereshenro A., Altshul L et al. 2003. Exposures to drinking water chlorination by-products in a Russian city *Int. J Hyg Env Health* 206(6): 53–61.
- Frame GM. *J Anal Chem*, 1997. vol. 357. № 6 714–722.
- Goncharov N.P. et al. 1999. Dioxin Impact on Male Reproductive System in Samara Region of Russia. *Organohalogen Compounds*. Vol. 42: 61–65.
- Kachur A.N., Arzhanova V.S., Yelpatyevsky P.V., von Braun M.C., von Lindern I.H. Environmental Conditions in the Rudnaya River Watershed — A Compilation of Soviet and Post-Soviet Era Sampling around a Lead Smelter in the Russian Far East. // *Science of the Total Environment*. 2003. № 303. 171–185 pp.
- Kunzli N., Kaiser R., Medina S. et al. // *Public-Health Impact of Outdoor and Traffic-Related Air Pollution a European Assessment*. The Lancet. 2000. Vol. 356.
- Reduction of atmospheric mercury emissions from Arctic countries, 2003.
- Sergeyev O., Zeilert V., Revich B., Ushakova T., Williams P., Korrick S., Lee M.M., Altshul L., Adibi J., Hauser R. 2000. Sexual and physical maturation of male adolescents in a dioxin contaminated region: Chapaevsk, Russia. *Organohalogen Compounds*. Vol. 47: 211–14.
- Shelepchikov et.all., PCDD/PCDF in soils around of Titanium-magnesium industrial complex –DIOXIN. Oslo, 2006.
- Smith-Siversson T., Tchachtchine V., Lund E. et al. Urinary Nickel Excretion in Populations Living in The Proximity of Two Russian

Nickel Refineries: A Norwegian-Russian Population-Based Study // Environmental Health Perspectives, 1998. — Vol. 16 (No. 8). — PP. 503–511.

The Egg Report. Contamination of chicken eggs from 17 countries by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene, 2005 — IPEN. Washigton DC. USA. 98 p.

von Braun MC., von Lindern I., Khristoforova NK., Kachur AH., Yelpatyevsky PV., Yelpatyevskya VP., Spalinger SM 2002 Environmental Lead Contamination in the Rudnea Pristan-Dalnegorsk Mining and Smelter District, Russian Far East. Environ Research Section A 88: 164–173.

## Приложения

### Приложение 1

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в 2004–2006 гг. (по ИЗА\*) (по Обзору загрязнения природной среды в Российской Федерации в 2004–2006 гг.)

Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха	Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха
Ангарск	БП, Ф	Новокузнецк	Ф, БП, ВВ, NO <sub>2</sub> , HF
Балаково	БП, Ф, сероуглерод	Новороссийск	БП, Ф, фенол
Барнаул	БП, ВВ, Ф, NO <sub>2</sub>	Новочеркасск	БП, Ф, фенол
Благовещенск, Амурская обл.	БП, Ф, NO <sub>2</sub> , ВВ	Норильск **	БП, Ф, фенол
		Омск	Ф, БП, Этилбензол
Братск	БП, NO <sub>2</sub> , Ф, сероуглерод	Первоуральск	БП, ВВ, HF, NO <sub>2</sub>
Владимир	БП, Ф, фенол	Петропавловск-Камчатский	Ф, БП, фенол
Волгоград	БП, NO <sub>2</sub> , NO, Ф, HCL		
Волгодонск	БП, Ф		
Волжский	Ф, БП, NO <sub>2</sub>	Радужный, Югра	Ф, фенол
Екатеринбург	Ф, БП, NO <sub>2</sub>	Ростов-на-Дону	NO <sub>2</sub> , NO, Ф, БП
Зима	NO <sub>2</sub> , БП, Ф	Рязань	NO <sub>2</sub> , БП, фенол
Златоуст	БП, Ф, NO <sub>2</sub>		
Иркутск	Ф, БП, NO <sub>2</sub>	Саратов	NO <sub>2</sub> , БП, Ф, фенол
Казань	Ф, БП, NO <sub>2</sub>	Самара	Этилбензол, серо-водород
Калининград	Ф, БП, NO <sub>2</sub>		

Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха	Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха
Карабаш	Свинец	С. Петербург	Этилбензол
Кемерово	NO <sub>2</sub> , БП, Ф, NH <sub>3</sub>	Селенгинск	Ф, БП, ВВ, фенол, сероуглерод
		Стерлитамак	Этилбензол
		Сызрань	Ф, БП, сажа, NO <sub>2</sub>
Комсомольск-на-Амуре	ВВ, Ф, БП, фенол	Томск	Ф, БП, NO <sub>2</sub>
		Тюмень	Ф, БП, ВВ, NO <sub>2</sub>
Корсаков	ВВ	Улан-Удэ	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
		Уссурийск	БП, ВВ, NO <sub>2</sub>
Краснотурьинск	БП, Ф, HF, фенол	Уфа	Ф, БП, NO <sub>2</sub>
Курган	Ф, БП, NO <sub>2</sub> , сажа	Хабаровск	БП, Ф, NO <sub>2</sub> , ВВ
Кызыл	БП, Ф, ВВ	Чебоксары	БП, Ф
Магадан	БП, Ф, NO <sub>2</sub> , фенол	Челябинск	БП, Ф, HF
Магнитогорск	БП, Ф, ВВ, NO <sub>2</sub>	Череповец	БП, сероуглерод, Ф
Мирный	Сероводород		
Набережные Челны	БП, фенол, Ф	Чита	ВВ, Ф, БП, NO <sub>2</sub>
Нерюнгри	БП, Ф, NO <sub>2</sub>	Шелехов	БП, Ф, HF
Нижнекамск	NO <sub>2</sub> , БП, Ф, фенол, ВВ	Южно-Сахалинск	ВВ, NO <sub>2</sub> , Ф, БП, сажа
Тагил	БП, Ф, NO <sub>2</sub> , аммиак, фенол	Ясная Поляна	Метанол
Новоалександровск	NO <sub>2</sub> , сажа, оксид углерода		

Примечание:

\* ИЗА — комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций, поэтому он характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха. В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается низким при ИЗА от 0 до 4, повышенным при ИЗА от 5 до 6, высоким при ИЗА от 7 до 13 и очень высоким при ИЗА S 14.

\*\* По многолетним данным наблюдений и данным о выбросах за 2003 г.

Ф — формальдегид, ВВ — взвешенные вещества, БП — бенз(а)пирен, NO<sub>2</sub> — диоксид азота, NO — оксид азота, HCL — хлористый водород, NH<sub>3</sub> — аммиак, HF — фтористый водород. Города Приоритетного списка не ранжируются по степени загрязнения.

## Приложение 2

Города, в почвах которых среднее содержание (мг/кг) валовых или кислоторастворимых форм тяжелых металлов превышает ОДК\* в 2000–2006 гг. (по Обзору загрязнения природной среды в Российской Федерации в 2004–2006 гг.)

Город	Содержание		Город	Содержание	
	среднее	максимальное		среднее	максимальное
Кадмий, ОДК = 2,0			Хром, ПДК 6,0 по подвижной форме элемента		
Реж	35	410	Асбест	420	1100
Кировград	9,0	83	Реж	630	3600
Ревда	4,0	16	Полевской	200	1300
Баймак	4,0	10,0	Кировград	170	490
Сибай	3,3	14	Цинк, ОДК = 220		
Первоуральск	3,2	21			
Каменск-Уральский	2,8	22	Кировград	1600	7900
Алапаевск	2,6	5,8	Нижний Новгород**	625	2320
Невьянск	2,4	12	Чебоксары	430	1840
Нижние Серги	2,4	4,4	Глазов	420	950
Учалы	2,1	5,3	Ревда	380	1760
Верхняя Пышма	2,2	5,1	Черемхово	380	1200
Нижний Тагил	2,0	3,8	Невьянск	360	1900
Медь, ОДК = 132			Первоуральск	345	1280
Кировград	890	4300	Ижевск	340	700
Ревда	590	4250	Владивосток	280	590
Первоуральск	400	1860	Сухой Лог	270	1600
Верхняя Пышма	450	5100	Реж	250	1200
Учалы	420	1030			
Баймак	360	1500	Полевской	250	810
Сибай	290	1500	Нижние Серги	240	960
Краснотурьинск	220	770	Кушва	220	1200
Нижний Тагил	180	680	Киров	220	860
Никель, ОДК = 80			п. Листвянка	220	330
Реж	1100	8000	Свинец, ОДК = 130		
Асбест	420	1200			
Полевской	190	860	Черемхово	450	3500
Орехово-Зуево	180	350	Кировград	330	1700
Алапаевск	130	360	Свирск	270	1500
Сапават	130	210	Ижевск	190	1160
Екатеринбург	125	520	Ревда	160	900
Владивосток	130	220	Глазов	140	300
Первоуральск	120	450	Учалы	130	360

Глазов	120	440	Владивосток	130	220
п. Листвянка	110	200	Первоуральск	120	450
Нижние Серги	110	660			
Баймак	110	160			
Нижний Новгород**	110	550			
Ижевск	100	310			
Камышлов	96	280			
Раменское	95	120			
Чебоксары	90	230			
Березовский	90	450			
Янаул	90	200			
Учалы	88	260			
Сысерть	88	180			
Богданович	87	330			
Невьянск	87	300			
Киров	86	390			
Жуковский	86	120			
Стерлитамак	85	120			
В. Пышма	83	380			
Пос. Култук	82	97			

Примечание:

Использованы ОДК для суглинистых и глинистых почв с  $pH_{ка} > 5,5$ .

\* В Нижнем Новгороде обследованы почвы Сормовского и Московского районов.  
Ф- фоновые значения.



**Б.А. Ревич**

**«Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и  
здоровье населения России / под ред. В.М. Захарова.**

Корректор: С.Г. Дмитриев

Компьютерная верстка: Д.В. Щепоткин

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Тираж 500 экз.

Издательство «Акрополь» (ООО «Акрополь»)

125009, Москва, Дегтярный пер., д.5, стр. 2