

Тбилисский государственный медицинский университет

На правах рукописи

И Р М А Ц Х О В Р Е Б А Д З Е

**Состояние атмосферного воздуха и радиационного фона
некоторых районов Грузии и здоровье новорожденных**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

14.00.07 – Гигиена

Тбилиси

2006

Работа выполнена в Тбилисском государственном
медицинском университете

Научный руководитель

- **Гелашвили Клара**, доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

- **Вепхвадзе Нино**, доктор медицинских наук, профессор (14.00.07),
- **Пагава Иракли**, кандидат медицинских наук (14.00.07).

Защита диссертации состоится _____ 2006 года в _____ часов на заседании диссертационного совета М 14.07 № 4 в Тбилисском государственном медицинском университете (0177, Тбилиси, пр.Важа-Пшавела, 33)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тбилисского государственного медицинского университета (0160, Тбилиси, пр.Важа-Пшавела, 29)

Автореферат разослан _____ 2006 года.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат медицинских наук, доцент-

Д.Геловани

Общая характеристика работы

Актуальность темы.

В современном периоде на фоне научно-технического прогресса развиваются производство и транспорт, внедряются новые технологии, возрастает спрос на природные ресурсы. Все это вызывает ухудшение показателей биосферы. Поэтому изучению тенденции загрязнения атмосферного воздуха и роста радиационного фона отводится глобальное значение.

В последние годы в большинстве стран мира, в том числе и в Грузии, отмечается ухудшение окружающей среды, загрязнение атмосферного воздуха и рост радиационного фона, что оказывает определенное влияние на состояние здоровья населения (Степановский А.С. 2001; Ушаков С.А. и соавт., 2004).

На сегодняшний день во всем мире отмечается тенденция роста факторов загрязнения окружающей среды, что вызывает рост уровня заболеваемости населения. В структуре заболеваемости выявлены развитие уродств, рост отдельных аномалий, рост количества злокачественных заболеваний и другие нежелательные последствия. Поэтому, большое внимание уделяется мероприятиям, направленным на уменьшение вредных воздействий окружающей среды. Вместе с искоренением других множественных нежелательных факторов воздействия, значительной является защита от загрязнения атмосферного воздуха и уменьшение доз облучения, вызванных увеличением радиационного фона (РФ) (Новиков Ю. В. 1998; Носовский А.В. 2001; Юсфин Ю.С. и соавт., 2002).

Оценка состояния атмосферного воздуха в нашей стране требует особого внимания; поскольку реальные условия страны, отсутствие параллельных транспортных магистралей, тесные потоки автотранспорта в населенных пунктах, постепенный ввод в строй остановленного производственного сектора, обуславливают увеличение уровня его загрязнения вредными веществами (Миндорашвили А. и соавт., 2001).

Загрязняющие вещества в атмосфере распространены настолько неравномерно, что в некоторых местах их концентрация достигает совершенно недопустимого уровня. Загрязняющими источниками, в основном, являются: транспорт, предприятия по добыче и переработке природных ресурсов, черной и цветной металлургии, нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы, производства органической химии, отходы производства по переработке целлюлозы, бумаги и других видов производств.

Теплоэлектростанции, металлургические производства, цементно- и нефтеперерабатывающие заводы ежедневно выделяют (выбрасывают) в воздух огромное количество вредных веществ: сернистый ангидрид, окись азота, сероводород, аммиак, соединения фосфора, множество органических растворителей, свинец, бериллий и другие токсические вещества, аэрозоли ядохимикатов, пепел, цементную пыль и др. Здесь же следует отметить, что в последние годы огромное внимание уделяется выхлопным газам транспорта, которые содержат различные токсические соединения. Так же требует внимания реактивная авиация - она выделяет в 100-раз больше вредных газов, чем автомобили (Миндорашвили А. и соавт., 2001; Юсфин Ю.С. и соавт., 2002).

По данным Всемирной организации здравоохранения более 40 000 веществ, использованных при антропогенной деятельности, характеризуются вредным воздействием на человека, а 12 000 – носят токсические свойства.

На сегодняшний день, масштабы загрязнения окружающей среды настолько возросли, что оно грозит непоправимыми последствиями не только флоре и фауне, но и состоянию здоровья людей.

Существующий в окружающей среде радиационный фон имеет относительно постоянный уровень, развитие науки и техники, быстрый рост транспорта и промышленности, химизация сельскохозяйственного производства вызывают значительное увеличение числа природных и искусственных радионуклидов в биосфере.

Грузия относится к стране с высоким естественным радиационным фоном, что определяется ее геологическим и геофизическим расположением, а также на ее территории происходит осаждение искусственных радионуклидов. Последнее же вызывает рост РФ и, соответственно, создается опасность роста доз облучения населения.

После Чернобыльской аварии радионуклидное загрязнение распространилось во всем мире. Грузия попала в четверку загрязненных стран. Особенно загрязнена территория Западной Грузии. Осели различного рода радионуклиды. Пик загрязнения сравнялся с глобальным загрязнением воздуха 1963 года, который был обусловлен интенсивным испытанием ядерного оружия в атмосфере. Все это вызвало рост внешнего облучения населения (Катамадзе Н. 2002).

Вместе с тем, следует отметить, что широкое применение атомной энергии и других источников ионизирующего излучения почти во всех отраслях народного хозяйства и, особенно, в медицинской практике, вызывает дополнительное облучение практически большинства населения т.н. «малыми» дозами. Значение медицинской лучевой процедуры при формировании суммарной дозы облучения населения достаточно высоко и равно почти половине дозы облучения, полученной от природного РФ (Региональные курсы МАГАТЕ, Вена, 2002).

Перед учеными стоит вопрос, каково влияние увеличенного РФ на состояние здоровья человека. Должны быть разработаны профилактические меры по защите от вредного биологического воздействия ИИ. Изучение вопроса довольно актуально, тем более, если учесть возрастание в Грузии онкологических, генетических заболеваний и заболеваний щитовидной железы.

В результате анализа статистического материала заболеваемости оказалось, что в Грузии прибавилось число онкологических заболеваний (в том числе лейкоз) и врожденных уродств детей (заячья губа, волчья пасть). Значительно выросло число больных с патологией щитовидной железы. Из-за всего указанного, предположительна связь между ростом числа перечисленных заболеваний, загрязнением атмосферы и величиной РФ.

Современная радиологическая наука признает безпороговое влияние ИИ. Поэтому, большое внимание уделяется изучению вредного биологического воздействия малых доз; прогнозированию ожидаемых биологических процессов, вызываемых этими дозами, и разработке соответствующих профилактических мероприятий с целью предотвращения или сокращения вредных биоэффектов.

Из всего вышесказанного вытекает, что большое внимание отводится изучению доз облучения населения, для установления предполагаемой связи между дозой излучения и состоянием их здоровья.

Ушло в прошлое предположение о том, что размеры воздушного пространства нашей планеты настолько велики, что сотни миллионов тонн выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ представляют собой «каплю в море». Безусловно, загрязненный воздух обладает способностью самофльтрации и попавшие в нее загрязняющие вещества частично теряют токсические свойства. Но этим процессам требуется длительное время; и до тех пор, пока не произойдет самоочистка, загрязненный воздух, в результате вредного воздействия на соответствующих реципиентов, дает внешне незамеченные, но постепенно развивающиеся отрицательные последствия. Безусловно, загрязненная атмосфера оказывает влияние не только на человека, но и на флору, фауну и, вообще, на всю окружающую среду.

Цель работы.

Целью работы является – исследование гигиенического состояния атмосферного воздуха промышленного региона (Имеретинского региона) и курортной зоны (Боржомский район, г.Цхалтубо и Хорагаули):

1. Выявление основных загрязняющих агентов;
2. Мониторинг радиоэкологической ситуации;
3. Выявление аномальных регионов;
4. Установление доз облучения населения;

5. Изучение заболеваемости новорожденных;
6. Установление причинно-следственной связи между загрязнением атмосферы, величиной РФ и заболеваемости новорожденных;
7. На основе полученных данных разработка соответствующих профилактических мероприятий, доведение до минимума вредных биологических эффектов и улучшение состояния здоровья населения.

Задачи работы:

1. Анализ статистических материалов за 1995-2001 годы по загрязнению атмосферного воздуха промышленного региона и курортной зоны;
2. Выявление на исследуемой территории основных агентов, загрязняющих атмосферу;
3. Определение РФ открытых местностей промышленного региона и курортной зоны, и составление радиационной карты;
4. Установление РФ жилых, общественных и промышленных зданий промышленного региона и курортной зоны;
5. Установление среднегодового эффективного и коллективного доз облучения населения промышленного региона и курортной зоны;
6. Анализ статистических показателей заболеваемости новорожденных на исследуемой территории за 1999-2002 годы по сравнению с загрязнением атмосферы и величиной РФ.

Научная новизна работы:

Впервые:

- Изучены статистические материалы за 1996-2001 годы по загрязнению атмосферы воздуха промышленного региона и курортной зоны и установлены основные агенты, загрязняющие атмосферу;
- Установлена мощность РФ открытых и закрытых местностей промышленного региона и курортной зоны и составлена радиационная карта;
- Установлены годовые эффективные и коллективные дозы облучения населения, созданные излучением открытых местностей, жилых, общественных и производственных зданий;
- В исследуемых населенных пунктах проведен анализ статистических показателей заболеваемости новорожденных (заболеваемость, смертность) за 1999-2002 годы, которые сопоставлены с показателями загрязнения атмосферы и РФ;
- Установлено, что гигиеническое состояние атмосферного воздуха на исследованной территории и существующая здесь величина РФ не представляют собой единственно определяющую причину учащения заболеваемости и смертности новорожденных, однако загрязнение атмосферы и относительно выросший РФ, вместе с другими вредными факторами, возможно, отрицательно влияют на состояние здоровья новорожденных.

Практическая ценность работы:

Изучено гигиеническое состояние атмосферного воздуха промышленного региона и курортной зоны, в результате чего выявлены основные, загрязняющие атмосферу вещества промышленного региона и курортной зоны.

Установлено, что основной причиной загрязнения атмосферного воздуха является автотранспорт.

В результате изучения загрязнения установлено практическое заключение, что в настоящее время гигиеническое состояние воздуха промышленного региона и курортной зоны относительно невысоко.

Установление величины РФ открытых местностей и зданий промышленного региона и курортной зоны дает нам возможность высказать мнение о том, что радиоэкологическая ситуация этих регионов не представляет опасности для населения, оно находится в оптимальных пределах.

Выявлены аномальные регионы.

Составлена радиационная карта промышленного региона и курортной зоны, которая будет положена в основу своевременного устранения возможного развития радиационного теракта и проведения соответственных ликвидационных работ.

Составлены рекомендации по уменьшению доз облучения населения.

Поскольку гигиеническое состояние атмосферы исследованной территории и существующий здесь РФ не представляют единственно определяющей причины возросшей заболеваемости и смертности новорожденных, хотя и отрицательно действуют на состояние здоровья населения, разработаны методические рекомендации о необходимости профилактического осмотра женского населения, которые направлены на раннее выявление причин заболеваемости и смертности новорожденных.

Основные положения, выносящиеся на публичное обсуждение:

1. Уровень загрязнения атмосферы промышленного региона и курортной зоны, в основном, находится в оптимальных пределах, хотя замечена тенденция роста. Наши данные меньше показателей загрязнения атмосферы, существующих до 1990 года. Относительно высокий показатель загрязнения отмечается в промышленном регионе.
2. Уровень РФ открытых местностей промышленного региона и курортной зоны находится, в основном, в пределах существующих мощностей на территории бывшего Советского Союза, хотя незначительно превышает средний показатель Западной Европы и ряда стран мира, но меньше данных, полученных в 1990 году. Относительно высокий предел дозы мощности излучения отмечается в промышленном регионе на обработанной почве, а в курортной зоне – на асфальтированных местах.
3. Мощность дозы излучения зданий промышленного региона и курортной зоны превышает мощности, существующие в странах Европы и меньше показателей РФ Западной части России. РФ зданий относительно высок в зданиях общественного значения и в детских учреждениях.
4. Годовая эффективная доза облучения населения, которая обусловлена РФ открытых местностей и зданий, несколько больше среднегодовой эффективной дозы облучения населения, существующей в некоторых регионах мира и на территории бывшего Советского Союза.
5. Гигиеническое состояние атмосферного воздуха промышленного региона и курортной зоны, РФ зданий и открытых местностей удовлетворительны. Вероятность развития стохастических эффектов низка.
6. Заболеваемость новорожденных промышленного региона и курортной зоны незначительно увеличена, хотя и меньше, чем была зафиксирована в указанных регионах до 1990 года.

7. Среди новорожденных выросли случаи асфиксии плода, задержки роста плода, респираторных патологий и врожденных аномалий.
8. В отношении между загрязнением атмосферы, величиной РФ и заболеваемостью новорожденных промышленных регионов и курортной зоны не существует постоянной зависимости.

Практическое внедрение:

1. Разработаны практические рекомендации, которые касаются:
 - а) мероприятий, направленных против загрязнения атмосферного воздуха;
 - б) учета удельной активности строительных материалов при строительстве и облицовке зданий различного назначения;
 - в) снижение доз облучения населения за счет уменьшения медицинского облучения;
 - г) необходимости проведения радионуклидной идентификации пищевых продуктов (с целью установления внутренней дозы облучения).
2. Составлена радиационная карта промышленного региона и курортной зоны.

Апробация работы:

Диссертационная работа апробирована на заседании Кафедры общественного здравоохранения Тбилисского государственного медицинского университета 20 февраля 2006 года, протокол №11

Публикация полученных результатов:

По теме диссертации опубликованы 8 научные работы.

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа выполнена на грузинском языке. Включает: Введение, четыре главы.

Глава I - обзор литературы, глава II - методы и материалы исследования, глава III - результаты исследований, глава IV - обсуждение полученных результатов; выводы, практические рекомендации и список цитируемой литературы, который состоит из 169 источников. Работа изложена на 148 страницах, напечатанных на компьютере, иллюстрирована 18 таблицами и 19 диаграммами.

Материалы и методы исследования

Материалы о гигиеническом состоянии атмосферы были представлены Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Грузии и НИИ Институтом гидрометеорологии Академии наук Грузии. Была проведена статистическая обработка и анализ данных материала.

Ежегодный анализ загрязнения атмосферного воздуха и выброса вредных веществ в атмосферу составляется на основе анализа данных, представленных ведомствами, организациями и предприятиями.

Ежегодный анализ отражает степень загрязнения воздуха отдельных регионов и главных промышленных городов, на всей территории Грузии.

Определение фактического выброса в атмосферу воздуха определяется применением методики расчета, инструкция которой утверждена Приказом Министра охраны окружающей среды и природных ресурсов №66 от 27 августа 2001 года.

Показатели загрязнения атмосферы подсчитаны с учетом того, что по существующему в настоящее время положению, большая часть заводов не работает, некоторые вообще выведены из строя, малая же часть заводов работает с неполной нагрузкой. Поэтому, по полученной информации мы не можем выявить полную картину загрязнения атмосферы. В отчете учтены так же количество выброшенных вредных веществ на территории Грузии, расчет которого и осуществляется расходом завезенного на территорию Грузии топлива.

Для изучения радиационного фона открытых местностей и закрытых помещений промышленного региона и курортной зоны измерения проводились по специально разработанной инструкции стинцилляционным прибором СРП-68-01, который фиксирует дозу ионизирующего излучения с точностью в мкр/ч.

Допущенную при измерении погрешность можно выразить формулой:

$$\Delta = \pm(0,1A_x + 0,015A_k) \quad (1)$$

где, A_x – величина измерения, а A_k – максимальное значение шкалы измерения.

При измерении в основном применялась шкала $A_k = 30$ мкр/ч. С учетом этих данных в формуле (1) абсолютная погрешность равняется:

$$\Delta = \pm(0,1 A_x + 0,015 A_k) \approx 1,75 \text{ мкр/ч}$$

где, A_x – среднее измерение.

При работе с такой точностью относительная погрешность составляет:

$$\frac{\Delta}{A_x} \times 100\% \approx 15\%$$

С энергетической точки зрения прибор способен детектировать частицы минимальной энергии 15-25 кЭв гамма – излучения, что близко к границе длинноволнового излучения. Время интеграции прибора - 2,5 – 5,0 сек.

Измерения радиационного фона на открытой местности проводились на высоте 1м от земной поверхности, на улице – на расстоянии 1м от зданий. Был изучен РФ целинной, обработанной и асфальтированной местностей. Особенно внимательно были исследованы места скопления народа: рынки, площади, перекрестки, центральные магистрали, места прогулок (сады, парки и бульвары), территории, прилегающие к зданиям-постройкам промышленного и общественного назначения (особенно кинотеатры, школы, ясли-сады), дворы жилых домов, огороды, приусадебные участки, побережья моря и рек.

Были исследованы жилые дома, производственные учреждения и здания общественного значения, особое внимание было обращено на школы и сады-ясли. В закрытых помещениях измерения проводились в центре комнаты, на высоте 1м от пола, а также на расстоянии 1м от стен. В жилых домах были изучены все комнаты различного функционального значения (столовая, гостинная, спальня, кухня, санузел, подвал). В общественных, производственных зданиях были измерены различные цеха, комнаты, административные корпуса, классные комнаты школ и садов-ясель, подвалы, склады и др.

По отдельности фиксировался РФ зданий, построенных из кирпича, бетона, блока, камня и дерева. Обращалось внимание на покрытия зданий (бетон, жель, алюминий, цинк, шифер, черепица и др.), облицовке (дерево, гранит, мрамор, кафель) и материалы полов (дерево, камень, земля, бетон, гранит, мозаика, метлах).

В каждой точке проводились многократные измерения (по 10-раз), с фиксированием минимальной и максимальной мощностей.

В промышленном регионе и курортной зоне определение РФ произошло в 10706 точках (107060 замерений).

Для изучения РФ закрытых помещений было исследовано 5479 точек (54790 замерений).

Величина РФ открытых населенных местностей была определена в 44 населенных пунктах – в 37 селах, в 5 районных центрах (Сачхере, Чиатура, Харагаули, Боржом, Хони) и в 2 городах (Кутаиси, Цхалтубо).

Регистрация данных проводилась в специальном журнале. Был сделан общий анализ полученных данных. Из максимальной и минимальной показателей высчитывался средний показатель. В случае, если статистическая погрешность или среднее квадратическое отклонение было значительно меньше, чем объективная погрешность прибора, для минимального, максимального и среднего показателей применялась объективная погрешность прибора, которая составляет 1,75 мкр/ч.

Был проведен дисперсионный анализ материала. Сравнение средних показателей осуществлялось по t критерию Стюдента. Математическая обработка материала проводилась на компьютере типа IBM по программам Microsoft EXCEL и Math&Statistic в системе WINDOW, с использованием статистических пакетов SPSS и Statistic.

Полученные данные были использованы для установления среднегодовой эффективной дозы внешнего облучения населения.

Мощность среднегодовой эффективной дозы фоновго облучения $\langle D \rangle$ вычисляется по формуле:

$$\langle D \rangle = \int_0^{\infty} D \omega(D) dD \quad (2)$$

где, $\omega(D)$ – плотность распределения мощности дозы.

Средняя статистическая годовая эффективная доза вычисляется по формуле:

$$\langle D \rangle = \sigma c \int_0^{\infty} x \cdot \exp(-x^c) dx = \sigma \Gamma \frac{(c+1)}{c} \quad (3)$$

где, σ – среднее квадратное отклонение, c – числовой параметр.

Применяя свойства функции, из формулы (3) получим:

$$r_{(x)} = \frac{r(x+1)}{x} = \frac{r(x+2)}{x(x+1)} = r(1+1/c) = \frac{r(1+1/c)1/c}{1/c} = 1/cr(1/c) \quad (4)$$

величина $1/c = 1/0,55 = 1,8$.

Поэтому, $1,8 \Gamma(1,8) = 1,8 \times 0,8\Gamma(0,8) = 0,9314 \times 8 \times 1,8 = 1,34$.

На основе среднегодовой эффективной доз облучения, полученного за счет природных источников внешнего облучения населения промышленного региона и курортной зоны, были вычислены коллективные дозы облучения. Коллективная доза определяет полное воздействие облучения на группу людей и определяется по формуле:

$$S = N \langle D \rangle \quad (5)$$

где: $\langle D \rangle$ – средняя мощность годовая эффективная доза облучения;

N – общее число населения, которое для Имеретинского региона, без беженцев и насильственно перемещенных лиц, составляет 69966 жителей.

Среди них: в Чиатурском районе – 56341, в Сачхерском районе – 46846, в Харагаульском районе - 27885, в Кутаиси -185965, а для курортной зоны – 106311 жителей, среди них: Боржомский район - 32422, г.Цхалтубо - 73889 жителей.

Определение коэффициента корреляции проводилось по формуле Карла Пирсона:

$$r = \frac{\sum dx dy}{\sqrt{\sum dx^2 \sum dy^2}} \quad (6)$$

где, dx и dy отклонение двух значений.

Коэффициент корреляции промышленного региона и курортной зоны оказался $0,998 < 1$.

Было установлено, что между данными величинами существует линейная, прямая, положительная корреляционная связь. Для любого данного нашего исследования эта величина меньше единицы.

При оценке критерия убедительности применялась формула:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \geq 2 \quad (7)$$

где, M_1 и M_2 – среднестатистические показатели,
а m_1 и m_2 – средняя погрешность.

При определении мощности среднегодовой дозы облучения населения (D_{TR}) было учтено то обстоятельство, что население на открытой местности проводит лишь 20% всего времени в сутки, а остальное 80% - в помещениях.

Показатели заболеваемости новорожденных промышленного региона и курортной зоны были получены в Центре медицинской статистики и информации (ЦМСФ) Министерства труда, здоровья и социальной охраны Грузии и в Государственном статистическом департаменте Грузии.

Результаты исследований и их обсуждение

Загрязнители атмосферы. Анализ результатов исследования показывает, что из различных предприятий в атмосферу выбрасываются, в основном, следующие вредные вещества: пыль, сернистый газ, оксид углерода, окислы азота.

В Имеретинском регионе в 1996-2001 годах отмечалось уменьшение показателей загрязнения атмосферы (с 0,813 тыс.т/г до 0,3999 тыс.т/г). Надо отметить, что данные 2001 года - 0,482 тыс.т/г равны почти половине первоначального показателя 1996 года – 0,813 тыс.т/г.

Аналогичная закономерность выявлена при оценке показателей запыленности атмосферы в Имеретинском регионе. Максимальное загрязнение пылью в 1996 году – 0,184 тыс.т/г, минимальное же в 1999 году – 0,074 тыс.т/г

В 1996 – 2001 годах отмечалось снижение показателей загрязнения сернистым газом (с 0,182 тыс.т/г до 0,050 тыс.т/г) и углекислым газом (с 0,363 тыс.т/г до 0,174 тыс.т/г).

В Имеретинском регионе максимальное загрязнение окислами азота наблюдалось в 1998 году – 0,078 тыс.т/г, минимальное - в 2000 году – 0,026 тыс.т/г.

В Кутаиси с 1996 года по 2000 год выявлено снижение показателей загрязнения атмосферы (с 0,455 тыс.т/г до 0,0656 тыс.т/г).

Аналогичная закономерность выявлена в г.Кутаиси при оценке показателей загрязнения атмосферы пылью, сернистым газом, углекислым газом и окислами азота.

В курортной зоне в 1996 году показатель загрязнения атмосферы промышленными предприятиями составил 0,112 тыс.т/г, в 1997 – 2001 годах отмечается снижение этого параметра (с 0,232 тыс.т/г до 0,040 тыс.т/г).

В курортной зоне максимальное загрязнение атмосферы пылью выявлено в 1997 году – 0,091 тыс.т/г, минимальное же в 2001 году – 0,034 тыс.т/г.

Загрязнение сернистым газом минимально в 2000-2001 годах – 0,001 тыс.т/г. Минимальное загрязнение окислами азота в 1998-1999 годах – 0,001 тыс.т/г.

В целом, в Грузии показатель загрязнения атмосферы промышленными предприятиями в 1996-1998 годах имеет тенденцию роста (соответственно 14,614 тыс.т/г и 21,344 тыс.т/г). Но следует отметить, что загрязнение сернистым газом, оксидом углерода и окислами азота имеет тенденцию к понижению.

В 1996-2001 годах загрязнение атмосферы обуславливали выбрасываемые автотранспортом вредные вещества. В 1996 году показатель загрязнения атмосферы, обусловленный автотранспортом, составил 378,273 тыс.т/г. В 1997 году он вырос – 394,983 тыс.т/г, в 1997-2000 годах же снизился до 112,710 тыс.т/г.

Обусловленное обоими компонентами (автотранспорт и промышленные предприятия) загрязнение атмосферы было максимальным в 1997 году – 410,454 тыс.т/г. Минимальным же в 2000 году – 131,4000 тыс.т/г.

В результате сжигания автотранспортом топлива в атмосфере распыляются следующие вредные вещества: копоть, оксид углерода, окислы азота, углеводороды, сернистый газ, свинец, бензпирен. Но надо отметить, что автотранспорт загрязняет окружающую среду, в основном, оксидом углерода, поскольку в выхлопных газах содержание углеводородов, окислов азота, сернистого газа и копоти незначительно.

С 1998 года по 2000 год среднее число распыленных в атмосфере вредных веществ снизилось с 374,92 тыс.т/г до 112,18 тыс.т/г. Так же снизилась концентрация отдельных вредных агентов. Количество оксида углерода снизилось с 273,325 тыс.т/г до 86,51 тыс.т/г, углеводородов - с 61,574 тыс.т/г до 17,272 тыс.т/г, окислов азота – с 25,798 тыс.т/г до 6,249 тыс.т/г, копоти – с 5,831 тыс.т/г до 0,827 тыс.т/г, сернистого же газа – с 8,394 тыс.т/г до 1,3322 тыс.т/г.

Научно-технический прогресс, развитие производства и транспорта, внедрение новых технологий обуславливают резкий рост количества автотранспорта на территории страны. Отсутствие параллельных транспортных магистралей, тесные потоки автотранспорта в населенных пунктах обуславливают рост уровня загрязнения атмосферы вредными веществами.

При анализе наших данных выясняется, что за последние годы в Грузии количество выброшенных автотранспортом различных вредных веществ уменьшилось. Расчет количества выброшенных автотранспортом вредных веществ осуществляется за счет импортируемого на территорию Грузии топлива. Уменьшение указанных показателей не отражает истинной картины загрязнения атмосферы, а, предположительно, связано с расстройством контроля на ввоз топлива, с различными коррупционными сделками и невиданным масштабом контрабанды топлива.

С целью санитарной охраны атмосферного воздуха и обеспечения здоровья человека безопасной окружающей средой, необходимо обязательное выполнение требований Закона Грузии «Об охране атмосферного воздуха». Большое значение имеет ввод в единую систему мониторинга атмосферного воздуха. Надо запретить ввоз топлива низкого качества. К обязательным мероприятиям относится улучшение технического состояния автопарка, существующего на территории, приведение в порядок транспортных магистралей, обновление и восстановление пылеудерживающих сооружений на предприятиях, повышение коэффициента полезного действия их работы.

Радиационный фон. Исследованиями установлено, что на территории промышленного региона колебание РФ составляет $84,7 \pm 1,1$ – $112,4 \pm 1,4$ нГр/ч (средний показатель – $98,5 \pm 1,2$ нГр/ч), средний показатель дозы облучения открытых местностей Курортной зоны – $90,7 \pm 0,8$ нГр/ч – несколько меньше по сравнению с данными промышленного региона.

Данные промышленного региона несколько превышают величины, зафиксированные в различных странах мира, хотя средний показатель РФ курортной зоны почти равен верхнему пределу «нормы» Европейских стран. По различным источникам РФ открытых местностей в Европейских странах колеблется в пределах 30-80 нГр/ч и 3,6 – 9,1 мкр/ч (Доклад за 1977 год Генеральной Ассамблее Научного Комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР). Нью-Йорк, 1978). Наши данные немногим выше показателей РФ Финляндии и Португалии (NRPB, 1993). Хотя, здесь же надо отметить, что мощности РФ открытых местностей промышленного региона и курортной зоны находятся в пределах существующих на бывшей территории Советского Союза мощностей $-3,0 \pm 1,0$ – $16 \pm 1,2$ мкр/ч (Катаев В.Г. 1971).

Полученные нами в результате исследования промышленного региона показатели РФ меньше по сравнению с РФ других регионов Грузии (Гурия $113 \pm 1,1$ нГр/ч, Самегрело - 132 нГр/ч), мощность дозы облучения открытых местностей промышленного

региона несколько превышает соответственные показатели Самцхе-Джавახети -95 нГр/ч, Кахети - 92 нГр/ч, Шида Картли -76 нГр/ч и Квемо Картли 70,8нГр/ч. Среднее значение РФ курортной зоны значительно превышает только показатели Шида и Квемо Картли и значительно ниже данных других регионов Грузии (Ерадзе Г., 2002; Вепхвадзе Н., 2002; Кочорадзе Т., 2005, Цховребадзе Н., 2004).

Мощность дозы излучения открытых местностей оказалась относительно высокой в Чиатурском районе – 108,6,1±0,7 нГр/ч. Относительно низким был средний показатель РФ в Боржомском районе – 86,01±0,9нГр/ч.

Высокие величины РФ выявлены в селе Мгвиме Чиатурского района – 117,4 нГр/ч. В единичных случаях отмечился высокий, по сравнению со средним показателем, РФ: на прилегающей к заводу «Цопи» территории в г.Чиатура – 220 - 260 нГр/ч и на марганцевом руднике – 150-200 нГр/ч, селе Мгвиме на песчанном карьере – 160-200 нГр/ч. Предположительно, что указанные «аномалии» имеют геоморфологическое происхождение.

Высокий фон РФ – 140-175 нГр/ч выявлен под «желобом» во дворе средней школы – интерната в селе Кицхи Харагаульского района. На прилегающей к автомагистрали территории в селе Хеви зафиксировано 160-200 нГр/ч, на целинной местности – 149,9-205 нГр/ч. Возможно, это были определенные места концентрации атмосферных осадков и результат загрязнения окружающей среды радионуклидами (возможно искусственными).

Относительно низким оказался РФ в поселке Цагвери Боржомского района – 68,6 нГр/ч и в селе Нуниси Харагаульского района - 62 нГр/ч. Интересно, что уровень излучения открытых местностей села Нуниси колеблется в пределах 54-7- нГр/ч, излучение же лечебных минеральных источников Нуниси, показывает широкий диапазон радиоактивности 75 - 1090 нГр/ч (средний показатель – 87,5 нГр/ч), что, наверное, объясняется содержанием в источнике различных концентраций радиоактивных элементов.

В промышленной и курортной зоне относительно низким оказался РФ на асфальтированной местности соответственно – 88,1±0,7 нГр/ч и 87,3±0,6 нГр/ч что, наверное, обусловлено способностью асфальта экранировать и малым содержанием радионуклидов.

Мощность дозы излучения относительно высока на обработанной местности: в промышленном регионе - 97±0,8 нГр/ч, в курортной зоне - 90,6±0,6 нГр/ч, что, наверное, является результатом использования минеральных удобрений, богатых естественными радионуклидами и концентрированием атмосферных осадков в определенных местах, Хотя одна часть авторов причиной относительно высоких показателей излучения называет различные виды и количество природных радионуклидов, входящих в состав земной поверхности (Доклад за 1977 год Генеральной Ассамблее Научного Комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР). Нью-Йорк, 1978; Катаев В.Г. и соавт., 1971; Моисеев А.А. и соавт. 1990; Busby A.L. 1995).

То обстоятельство, что в одном и том же населенном пункте между максимальным и минимальным показателями РФ достаточно большая разница (40-220 нГр/ч), предположительно является следствием геоморфологического происхождения и обусловлено рассеиванием в почве радионуклидов различными концентрациями. Не исключено, что этот факт связан с оседанием искусственных радионуклидов на указанной территории, в результате Чернобыльской аварии.

Грузия относится к странам с высоким радиационным фоном. Географическое положение и геофизическое состояние страны; рельеф, широтное расположение, своеобразность циркуляции воздуха, геоморфология, экспозиция космической и солнечной радиации способствуют высокой радиации а также оседанию на ее территории искусственных радионуклидов глобального происхождения и высокому уровню излучения. Бесспорно, авария, произошедшая на Чернобыльской АЭС, оказала свое влияние на величину РФ исследуемых регионов. Возможно, что это влияние, более

слабое, продолжается и сегодня. Для уточнения вопроса необходимо проведение дальнейшего исследования с точки зрения идентификации радионуклидов.

Мощность дозы излучения зданий в промышленном регионе колеблется в пределах $93,7 \pm 1,7$ – $126 \pm 1,2$ нГр/ч. Средний показатель составляет – $110 \pm 1,3$ нГр/ч. В зданиях курортной зоны средний показатель дозы излучения – $111,2 \pm 0,71$ нГр/ч несколько превышает данные промышленной дозы. Наши данные так же выше показателей, зафиксированных в странах Европы (30-80 нГр/ч) (NRPB, 1993), и меньше мощностей дозы излучения Западной части России (185 нГр/ч) и в зафиксированного в начале 1990 года в Тбилиси мощности дозы излучения зданий ($133 \pm 1,75$ нГр/ч). (Вепхвадзе Н., 1995)

Относительно высокая мощность излучения зданий в г.Кутаиси ($126,2 \pm 0,9$ нГр/ч), наверное, объясняется тем, что большинство зданий в г.Кутаиси построены из железобетонных конструкций. Относительно низкий РФ зданий в Боржомском ($108 \pm 0,53$ нГр/ч) и Сачхерском ($99 \pm 0,9$ нГр/ч) районах (разница в строй материалах).

При изучении уровня излучения зданий ясно выявилось, что значение РФ промышленных объектов и детских учреждений относительно выше, чем жилых домов и зданий общественного назначения, в основном должно объясняться своеобразием строительного материала и облицовочного материалов.

При изучении мощности дозы излучения в комнатах различного функционального назначения оказалось, что показатель РФ высок в ванной, в подвалах и на прилегающей к камину территории. Относительно высокой оказалась мощность РФ жилых комнат курортной зоны. Относительно низкий РФ в цехах, складах и в комнатах общего пользования.

Как известно, солидный вклад в формирование дозы радиационного излучения вносит строительный материал, что подтверждают и результаты нашего исследования. Мощность РФ относительно высока в зданиях, построенных из кирпича, блока и железобетонных синкаров, что объясняется относительно высоким содержанием радионуклидов в указанных строительных материалах. Относительно низкий РФ оказался в зданиях из дерева и камня. Разница между величинами РФ в деревянных, каменных, блочных и бетонных зданиях статистически достоверна ($P < 0,05$).

При оценке величин РФ с учетом покрытий зданий оказалось, что минимальный показатель отмечен в тех зданиях, где в качестве крыши использовалась черепица, максимальное же – в зданиях с покрытием из бетона, тола и гудрона.

Мощность γ -фона относительно выше в зданиях, где материалом для пола использовался бетон, метлах, мозаика и гранит, чем в зданиях с деревянным полом.

Значение мощности излучения закрытых помещений значительно с той точки зрения, что население большую часть времени проводит внутри зданий. Величины РФ, обусловленные назначением зданий и своеобразием строительных материалов, отражается на реальных дозах облучения населения.

Внутренне γ -излучение зданий, в основном, формируется радионуклидами, входящими в состав строительного и облицовочного материалов. Определенный вклад в воздух зданий вносят и продукты распада торона и эманированного радона. Поэтому, для уменьшения γ -фона зданий необходимо ограничить проникновение в здания этих инертных газов. Целесообразно строительство зданий из имеющих низкую удельную активность строительных материалов и соблюдение радиоационных нормативов. С целью уменьшения концентрации радона необходимо проведение следующих мероприятий: герметизация первых этажей, чтобы не произошел переход из почвы эманированного радона, вентиляция пространства под полом, окраска комнатных стен эмульсионными и масляными красками, применение полимерной пленки, усиление воздухообмена в комнатах. Проведение этих мероприятий приблизительно в 10-раз уменьшает γ -фон зданий (84).

Существующая на исследуемой нами территории небольшая разница между средними величинами РФ открытых местностей и зданий указывает на возможное

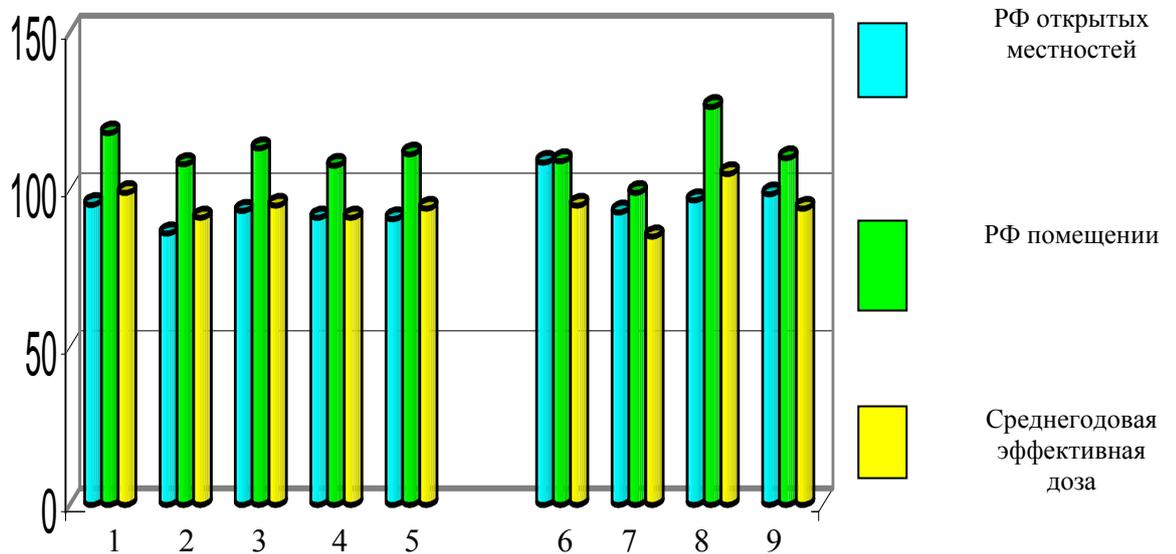
загрязнение окружающей среды искусственными радионуклидами. Для установления истины, необходимо установление относительных коэффициентов и проведение дополнительных исследований объектов окружающей среды на содержание искусственных радионуклидов.

Среднегодовая эффективная доза внешнего облучения населения без учёта радона, в целом для промышленной и курортной зоны равны и составляет – 0,94мзв/г.

Среднегодовая эффективная доза облучения населения, полученная от природных излучающих источников, без влияния радона, для европейских стран составляет приблизительно 0,6-0,8 мзв/г (NRPB, 1993). Наши данные несколько превышают эти показатели.

Диаграмма №1

РФ открытых местностей и помещений (нГр/ч) в промышленной и курортной зоне и среднегодовая эффективная доза (мзв/г)



район	РФ открытых местностей (нГр/ч)	РФ помещений (нГр/ч)	Среднегодовая эффективная доза (мзв/г)	район	РФ открытых местностей (нГр/ч)	РФ помещений (нГр/ч)	Среднегодовая эффективная доза (мзв/г)
1. г. Цхалтубо	95.2	117.9	0.99	6. Чиатурский р-н	108.6	109	0.95
2. Боржомский р-н	86.01	108	0.91	7. Сачхеркий р-н	92.8	99	0.85
3. г. Боржоми	93.1	113	0.95	8. г. Кутаиси	96.5	126.2	1.05
4. Харагаульский р-н	91	107.6	0.91	-	-	-	-

5. курортная зона	90.7	111.2	0.94	9. Промышлен ный регион	98.5	110	0.94
-------------------	------	-------	------	-------------------------------	------	-----	------

Относительно высокий РФ окружающей среды обусловлен относительно высоким содержанием радионуклидов в составе местных строительных материалов, соответственно высоким РФ закрытых помещений. Не исключено увеличение удельной радиоактивности строительных материалов за счет искусственных радионуклидов в результате глобальных процессов и аварии на Чернобыльской АЭС.

Мы провели расчет коллективной дозы облучения населения промышленного региона и курортной зоны. Коллективная доза внешнего облучения для населения промышленного региона – 657,7 человек x зиверт в год, для г.Кутаиси коллективная доза составляет 195,3 человек x зиверт в год, для Сачхерского района -39.8 человек x зиверт в год, для Чиатурского района – 53,5 человек x зиверт в год. Показатели для курортной зоны: 99,9 человек x зиверт в год, для г. Цхалтубо – 73,2 человек x зиверт в год, для Харагаульского района – 25,4 человек x зиверт в год, для Боржомского района -29,5 человек x зиверт в год.

Таким образом среднегодовая эффективная доза облучения населения на исследуемой территории за счет внешнего облучения несколько выше, из-за чего необходимо проведение мероприятий по уменьшению этой дозы. На сегодняшний день невозможно уменьшение полученных за счет природных источников доз облучения. Поэтому, для уменьшения доз облучения населения целесообразно проведение контроля искусственных источников облучения и нормирование полученных доз.

С целью уменьшения дозы облучения населению необходимо соблюдение мер безопасности; персоналу работающим у источников ИИ, установление строгого контроля над рентгенодиагностическими исследованиями, использование минеральных удобрений согласно требованиям инструкции, идентификация радионуклидов в пищевых продуктах и их нормирование, установление обязательной проверки ввозимых из-за рубежа пищевых продуктов, использование для строительства материалов с низкой удельной активностью, соблюдение радиационных нормативов строительных материалов, ограничение проникновения в здание эманированного радона и торона, обеспечение частой аэрации и вентиляции жилых комнат, проведение среди населения просветительной работы по вопросам радиационной гигиены.

Заболеваемость новорожденных. Были изучены статистические данные 1999-2002 годов заболеваемости новорожденных отдельных районов Имеретинского региона и курортной зоны с сопоставлением существующим в этом регионе загрязнением атмосферного воздуха и РФ. Была проведена факторный анализ показателей заболеваемости новорожденных.

За период 1999-2002 годов в промышленном регионе в исследованном контингенте, показатели заболеваемости и смертности снижается. В курортной зоне в исследованном контингенте показатель заболеваемости первоначально возрастает, а после 2000 г. имеет тенденцию снижения.

Аналогичные результаты были зафиксированы при анализе данных заболеваемости и смертности и по районам. Показатели заболеваемости и смертности относительно высоки в г.Кутаиси и Чиатурском районе, относительно низкие – в Харагаульском и Сачхерском районах.

В структуре заболеваемости и смертности новорожденных Имеретинского региона и курортной зоны ведущее место занимают случаи асфиксии и родовых травм новорожденных. На втором месте задержка роста плода.

Показатели загрязнения атмосферы и смертности новорожденных имеют тенденцию снижения. В промышленном регионе и курортной зоне среднегодовая эффективная доза

облучения населения идентична - 0,94 мЗв/г. Показатель загрязнения атмосферы курортной зоны сравнительно ниже, чем в промышленном регионе.

Из литературных источников известно, что качественное состояние атмосферного воздуха оказывает определенное влияние на состояние здоровья населения, в частности, на репродуктивную функцию. Это, в первую очередь, касается рождения новорожденных с малым весом (1000-2500гр) и синдрома внезапной смерти.

1999-2002 г.г. выявилась тенденция роста показателей рождения плода с малым весом. Аналогичные закономерности проявились в нескольких районах по оценке показателей рождения плода с малым весом. Исключение Боржомский и Чиатурский районы. В Чиатурском районе первоначально 1999-2001 г.г. этот параметр имеет тенденцию снижения, а 2002 г. зафиксировался максимальный показатель. В Боржомском районе рождение плода с малым весом имеет тенденцию снижения.

В отдельных случаях при сопоставлении данных загрязнения атмосферы, доз облучения населения и случаев заболеваемости новорожденных выясняется, что суммарная доза облучения низка в Сачхерском (0,85 мЗв/г) и в Харагаульском (0,90 мЗв/г) районах. Соответственно, в этих районах низкие показатели заболеваемости и смертности новорожденных. Особенно низки данные Харагаульского района.

Таблица №1

Влияние загрязнения атмосферы и среднегодовой эффективной дозы облучения населения на заболеваемость, смертность и врожденные аномалии (факторный анализ) 2000 г.

регион	показатели здоровья		генеральные средние показатели загрязнения атмосферы (тыс.т/г)	дозы облучения (мЗв/г)	влияние%	P % 95>
	заболеваемость	смертность				
Промышленный регион	заболеваемость	104.7	2.105	0.94	26.11	P>0.01
	смертность	28	2.105	0.94	34.37	P>0.03
	врожденные аномалии	10.6	2.105	0.94	7.3	P>0.01
курортная зона	заболеваемость	137.9	0.276	0.94	25.3	P>0.05
	смертность	20	0.276	0.94	6.19	P>0.02
	врожденные аномалии	5.9	0.276	0.94	8.0	P>0.01

Показатели загрязнения атмосферы и доза облучения населения относительно высоки в г.Кутаиси (105 мЗв/г). Соответственно, здесь высоко значение данных заболеваемости и смертности. Полученные результаты заставляют задуматься, что загрязненная атмосфера, увеличенный РФ и, соответственно, увеличенные дозы облучения населения в совокупности с другими факторами отрицательно действуют на состояние здоровья новорожденных и способствуют развитию различных патологий (рождение младенцев с малым весом, врожденные аномалии, задержка роста плода, респираторные патологии, гемолитические заболевания, вызванные изоиммунизацией).

Результаты нашего исследования интересны и тем, что проведенными в прошлые годы исследованиями (Ерадзе Г., 2002; Вепхвадзе Н., 2002; Мелкадзе Т., 2001; Кочорадзе Т., 2005, Цховребадзе Н., 2004), которые касались влияния мощности РФ на заболеваемость населения, не была выявлена какая-либо закономерная зависимость. В нашем же случае отмечалась пропорциональная зависимость между величиной РФ, загрязнением атмосферы и состоянием здоровья младенцев, что предположительно, должно объясняться тем, что новорожденные представляют собой самый чувствительный контингент населения.

Следует отметить, что в курортной зоне выявлен низкий уровень загрязнения атмосферы. В отдельных районах при сопоставлении доз облучения населения и случаев заболеваемости новорожденных имеют место взаимоисключающие данные. Суммарная доза облучения относительно низка в Боржомском районе (0,91 мЗв/г), но здесь довольно

высокий уровень заболеваемости и смертности новорожденных. Надо отметить, что радиоэкологическая ситуация в Харагаульском районе и Боржомском районах аналогична. Однако показатели заболеваемости и смертности среди младенцев здесь минимальны. В г.Цхалтубо суммарная доза облучения довольно высока (0,99мЗв/г), однако здесь не так много случаев заболеваемости и смертности среди младенцев.

Данные, полученные в курортной зоне, отличаются от результатов, зафиксированных в промышленной зоне. При сопоставлении показателей рождаемости и смертности новорожденных, со среднегодовой эффективной дозой облучения и загрязнения атмосферы не была установлена какая-либо закономерная зависимость. Полученные данные заставляют думать, что увеличенный РФ и, соответственно, увеличенные дозы облучения населения, на фоне уменьшения загрязнения атмосферы, не представляют единственно определяющую причину, которая может оказать отрицательное влияние на состояние здоровья новорожденных и вызвать развитие различных патологий.

Таким образом, при сопоставлении в курортной зоне показателей среднегодовых доз облучения населения, загрязнением атмосферы и здоровья новорожденных не была выявлена какая-либо значительная закономерность.

Результаты нашего исследования заставляют думать, что авария, произошедшая на Чернобыльской АЭС в определенной мере способствовала росту заболеваемости населения в нашей стране. Статистический анализ существующих до 1990 года материалов заболеваемости показывает, что отмечается учащение патологий щитовидной железы, онкологических и генетических заболеваний (заячья губа, волчья пасть). Что же касается существующая в Имеретинском регионе и курортной зоне в настоящее время загрязнение атмосферы, радиоэкологическая ситуация, существующий РФ окружающей среды и, соответственно, вызванная этим фактором среднегодовая эффективная доза облучения населения не может быть признано единственно определяющей причиной заболеваемости и смертности новорожденных. Хотя, в последний период, в условиях понижения загрязнения атмосферы, постоянного РФ отмечается тенденция снижения заболеваемости и смертности новорожденных. Вместе с тем, недопустимо пренебрежение этими факторами т.к. в совокупности с действующими в природе различными факторами „малой интенсивности“ загрязнение атмосферы, величина РФ и суммарная доза облучения населения рассматриваются как один из факторов, способствующих заболеваемости новорожденных.

Выводы

1. Загрязнение атмосферы Имеретинского региона (промышленная зона) и курортной зоны имеет тенденцию снижения. Основной причиной загрязнения атмосферы является автотранспорт.
2. Мощность РФ открытых местностей Имеретинского региона и курортной зоны несколько превышает существующие в Европейских странах аналогичные показатели, что относит исследуемую территорию к регионам с относительно высоким РФ.
3. Существование в промышленном регионе территорий с выявленным большим РФ, предположительно, связано с геоморфологическими особенностями региона, увеличением содержания в почве радионуклидов и загрязнение искусственными радионуклидами (последствия Чернобыля). Считаем целесообразным проведение последующих детальных исследований с целью выявления на объектах окружающей среды содержания радионуклидов и их идентификации.
4. РФ открытых местностей промышленного региона относительно выше, чем зафиксированная в курортной зоне мощность дозы излучения. Указанную разницу можно объяснить в основном различной геоморфологией исследуемой территории, хотя не исключено, и загрязнение искусственными радионуклидами.

5. Показатели РФ помещений промышленного региона и курортной зоны несколько превышают величины, зафиксированные в странах Европы. Надо думать, что в формировании РФ зданий значительный вклад вносит радиоктивность местного строительного и облицовочного материалов.
6. Среднегодовые дозы облучения населения на исследованной территории за счет внешнего облучения несколько выше по сравнению с аналогичными данными Европейских стран.
7. В течение последних 5 лет отмечается понижение показателей заболеваемости и смертности новорожденных Имеретинского региона и курортной зоны. В промышленном регионе выявилась прямопропорциональная зависимость между показателями заболеваемости новорожденных, загрязнением атмосферы, величиной РФ и среднегодовой дозой облучения населения.
8. Сопоставление показателей заболеваемости и смертности новорожденных курортной зоны с загрязнением атмосферы, величиной местного РФ и, соответственно, со среднегодовой дозой внешнего облучения населения, в основном не выявила какой-либо взаимосвязи.
9. Загрязнение атмосферы и величина РФ не представляют единственно определяющую причину заболеваемости и смертности новорожденных на исследуемой территории. Предположительно, что загрязнение атмосферы и относительно выросший РФ, вместе с другими малоинтенсивными факторами, отрицательно могут влиять на состояние здоровья новорожденных: способствуя и ускоряя выявление и развитие различных патологий. Поэтому необходимы борьба против загрязнения атмосферы и, вытекая из концепции „безпорогового действия“ проведение мероприятий по сокращению доз облучения населения.

Практические рекомендации

С целью очистки атмосферного воздуха необходимо:

1. Обязательное выполнение закона Грузии «Об охране атмосферного воздуха».
2. Ввод в действие единой системы мониторинга атмосферного воздуха.
3. Запрет на ввоз низкокачественного топлива.
4. Улучшение технического состояния автотранспорта.
5. Приведение в порядок транспортных магистралей.
6. Обновление и восстановление пылеудерживающих сооружений предприятий, повышение коэффициента полезного действия их работы.

С целью уменьшения доз облучения населения необходимо:

1. Обязательное выполнение всеми лечебными учреждениями, использующих радиационные источники, Приказа Министра здравоохранения Грузии №30/о, от 20.01.98 – «О последующем упорядочении лучевых диагностических исследований населения Грузии».
2. Усиление правил охраны радиационной безопасности при эксплуатации источников ИИ.
3. Установление строгого контроля над сбором, вывозом и захоронением радиоактивных отходов.
4. Установление строгого контроля над проведением рентгенодиагностических процедур.
5. Запрещение проведения профилактических рентгенологических обследований (если этого не требует эпидемическая ситуация).
6. С целью пресечения дополнительных доз внутреннего облучения населения идентификация в питьевой воде и пище радионуклидов и их нормирование.

7. Радионуклидная идентификация строительных материалов и строгое нормирование по действующим законам.
8. Ограничение проникновения в здания радона и торона.
9. Обеспечение зданий вентиляцией.
10. Составлена радиологическая карта населенных местностей Грузии, в которую внесены данные исследованных нами регионов и отосланы в существующий при Евросоюзе Европейский центр технологических катастроф для внесения во Всемирный радиационный атлас.

**Список научных работ, опубликованных
по теме диссертации**

1. Радиационный фон открытых местностей районов Имерети. Медицинский научно-информационный журнал «Мкурнали». 2000 г. №2-3, ст. 33-35. (соавт. Г. Хведелидзе; на грузинском языке).
2. Радиационный фон открытых местностей района Боржоми. Медицинский научно-информационный журнал «Мкурнали». 2000 г. №4-5, ст. 12-14. (соавт. К. Гелашвили; на грузинском языке).
3. Внешнее облучение населения Боржомского района радиационным фоном помещений. Национальный план действий по гигиене окружающей среды. I Национальная конференция. 2001 г. стр. 174-179. (на грузинском языке)
4. Annual dose of irradiation of the population of Borjomi Rayon by radiation background. Iv. Javakhishvili Tbilisi state university. Actual problems of Biology and Medicine. International scientific conference. Collection of works. 2001. p. 169-174. (на грузинском языке)
5. Indoor Radiation background of Imereti region Advances of Clinical and Theoretical medicine and Biology. Black-sea countries III international conference. Proceedings of the Conference. 2001. p. 60-62 (co-avt. K.D. Gelashvili; G. Khvedelidze)
6. Радиационный фон открытых местностей некоторых районов и городов Грузии. Сборник научных трудов Тбилисского государственного медицинского университета, т. XXXVII, Тбилиси, 2001. ст.452 – 456. (на грузинском языке)
7. Pollution of atmospheric air in certain regions of Georgia and radiation background of open areas. Annals of biomedical research and education. Volume 5, Issue 1, 2005. p. 42 – 44.
8. Natural radiation background of Imereti region and annual irradiation dose of population. Annals of biomedical research and education/Volume 5, Issue 3, 2005. p. 139 – 141. (co-avt. Radiation K.D.Gelashvili)