

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

ВЛАСОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-
УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

14.00.09.- педиатрия,

14.00.07. - гигиена

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители:
доктор медицинских наук,
профессор В.В. Фомин,
доктор медицинских наук,
профессор Г.Я. Липатов

Екатеринбург, 1998

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	страницы
	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ. 4
Глава 1.	ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НИЗКИХ УРОВНЯХ ОБЛУЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 10
1.1.	Авария на ПО "Маяк" и ее влияние на радиационную обстановку в Уральском регионе. 11
1.2.	Результаты некоторых экспериментальных исследований по влиянию облучения на организм. 14
1.3.	Нарушениях состояния здоровья детей в районах, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции. 18
1.4.	Результаты анализа заболеваний детей - потомков атомной бомбардировки в Японии. 22
1.5.	Состояния здоровья населения, живущего в местностях с сильно повышенным природным радиационным фоном. 23
1.6	Изучение отдаленных последствий возможной опасности, медицинского, профессионального облучения и аварий на предприятиях атомной индустрии. 25
Глава 2.	ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. 34
Глава 3.	СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ИММУНО- ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ДЕТЕЙ, ПРОЖИ- ВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВУТРЗ. 43

	3.1. Оценка эколого-радиационных факторов, влияющих на состояние здоровья детей	43
	3.2. Ретроспективная оценка состояния здоровья детей, роль некоторых медико-биологических факторов в его формировании	65
	3.3. Современный анализ заболеваемости детей по материалам статистической отчетности и экспертного обследования	72
	3.4. Иммуно-гематологический профиль детей, проживающих в на территории ВУТРЗ	96
	3.5. Иммуноферментное и ДНК-цитометрическое исследование крови детей	109
глава 4.	4.1. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ	112
	4.2. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ.	126
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	127

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Состояние здоровья индивида и популяции является производным социальных, антропоэкологических и генетических взаимодействий. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что в экологически неблагоприятных регионах регистрируется повышенная заболеваемость как взрослых, так и особенно детей (Демин В.Ф. и др., 1995; Вельтищев Ю.Е. 1996). Однако установление связи заболеваний с действием определенного конкретного ксенобиотика или их сочетаний представляет большие затруднения. Особенно это касается Уральского региона, где сочетание на ограниченной территории высоких техногенных нагрузок, обуславливает сверхнормативное загрязнение компонентов биосферы практически во всех городах и многих сельскохозяйственных районах (с огромным количеством уже накопленных радиоактивных, высокотоксичных химических отходов). Между тем экологическая обстановка в сельской местности становится все более неблагоприятной виду многообразного комплексного загрязнения. Изучение отдаленных последствий возможной опасности проживания на данной территории населения представляет несомненный интерес и является актуальной проблемой клинической и теоретической медицины.

В результате нескольких аварийных инцидентов на предприятии по переработке плутония - ПО "Маяк" в Уральском регионе образовалась территория Восточно-Уральского радиоактивного загрязнения (ВУТРЗ). В настоящее время в на ней проживает одна из наиболее многочисленных популяций в мире, подвергающаяся уже третье поколение относительно низкому, но длительному радиационному воздействию (в том числе инкорпорированного ^{90}Sr). Долгие годы последствия аварии на здоровье людей оставалась темой, закрытой для публичного обсуждения, исследования по этой проблеме практически не проводились до 1989 года (Никипелов Б.В., Романов Г.Н., и др., 1989; 1990). Люди, получившие высокие дозы облучения в 50-е годы, уже имеют взрослых детей и

внуков. Однако нет достоверной информации ни о полученной индивидуальной дозе, ни о состоянии здоровья (в динамике) данной популяции. В связи с этим особую актуальность приобрели исследования проблемы возможных изменений параметров иммунного статуса и функционирования иммунной системы как у облученных людей, так и у их потомков.

В литературе имеются противоречивые данные относительно биоэффектов при действии низких доз радиации. После аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) огромные территории были загрязнены радионуклидами, в связи с чем возникла необходимость создания медико-биологического прогноза возможных отдаленных последствий этой катастрофы (Ильин Л.А., 1986; Цыб А.Ф. с соавт., 1992). Мировая литература по биологическому действию радиации насчитывает несколько сот тысяч источников, что отражает интерес ученых, разных стран к этой проблеме. Самую большую группу для изучения эффектов воздействия ионизирующей радиации представляет собой потомство родителей, подвергшихся острому облучению в дозах 10-100 сГр при взрыве атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки. По данным зарубежных авторов (Kato H., 1978; Tubiana M., 1991; Little M. P., 1994; Shigematsu I., 1992; James V. 1995.) не наблюдалось статистически достоверного прироста частоты хромосомных и онкологических заболеваний у детей, родители которых получили дозы менее 50 сГр (поток радиации содержал значительную дозу нейтронов и очень малую часть долгоживущего ^{137}Cs). Особую тревогу вызывают долгоживущие техногенные радионуклиды (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{240}Pu), так как большой период их полураспада обуславливает хроническое облучение населения. Ряд исследователей считает, что ионизирующее излучение играет немаловажную роль в отрицательном воздействии на организм наряду с другими нерадиационными влияниями внешней среды. Так, в опубликованных работах (Тулеутаева Г.А., 1992; Цыб А.Ф., и др., 1990; Мень Т.Х. и др., 1995) по результатам оценки радиационной обстановки в районе Семипалатинского ядерного полигона, обращает на себя внимание высокий удельный вес онкологических

заболеваний крови, негативные изменения ряда показателей иммунитета. Авторы склонны объяснить это своеобразием экологической обстановки. Целый комплекс неблагоприятных иммунологических сдвигов выявлен у детей - жителей Крайнего Севера, подвергающихся воздействию малых доз ионизирующих излучений от деятельности Новоземельского ядерного полигона (Гельфгат Е.Л. 1982; Шубик В.М. и др., 1983; 1992; Таскаев А.И. и др., 1996). Остается высокой распространенность заболеваний крови и кроветворных органов и неспецифическая патология у детей, проживающих в зоне Тозкого ядерного взрыва (Оренбургская область) в 1954 году (Боев В.М. и др. 1996; Кулешов Н.П. и др. 1996; Лебедькова С.Е. и др. 1996). Результаты цитогенетического обследования позволили сделать вывод о достоверном превышении цитогенетических нарушений (повышение частоты аберраций хромосомного типа) как у детей, проживающих на загрязненных радионуклидами районах, так и у потомков ядерной бомбардировки в Японии (Kato H., 1978; Елисеева И. М. и др., 1990; Neel V., 1996). Исследования проблемы отдаленных изменений параметров иммунного статуса и функционирования иммунной системы как у облученных людей, так и у их потомков актуальны и требуют дальнейший научных исследований..

ЦЕЛЮ настоящей работы явилась клинико-иммунологическая оценка состояния здоровья детей, в зависимости от радионуклидного уровня загрязнения территории ВУТРЗ и от лучевой экспозиции предков с последующим выделением группы риска по развитию вторичных иммунодефицитных состояний.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Проанализировать современную экологическую обстановку Каменского района Свердловской области (с учетом характеристики радионуклидного загрязнения и основных химических поллютантов),

эффективные эквивалентные дозы, накопленные населением с момента аварии на ПО "Маяк" (1957 г.).

2. Изучить состояние здоровья детского населения Каменского района, являющегося потомками облученных в 1957 году прародителей.
3. Определить частоту клинических проявлений нарушений иммунитета и характера дефектов, лежащих в их основе.
4. Определить зависимость между показателями иммунитета, радиационной экспозиции предков и загрязнением окружающей среды.
5. Разработать рекомендации и предложения для внедрения в практику.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА заключается в том, спустя 35 лет после радиационного инцидента впервые проведены исследования состояния здоровья третьего поколения людей, проживающих в районе радиационного загрязнения. Результаты показали взаимосвязь остаточного содержания радионуклидов в объектах окружающей среды с развитием дисбаланса иммунологических показателей, связанного с уменьшением количества М-рецепторных лимфоцитов, что повлияло на состояние здоровья и, возможно, обусловило повышение удельного веса детей в группе риска развития иммунокомплексного или реактивного типа патологических процессов. Данные, полученные в исследуемых группах, позволяют отнести эти изменения к дезадаптационным, косвенно отражающим нарушение экологического равновесия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

- Дана комплексная характеристика состояния здоровья и иммунологической реактивности детей, проживающих на загрязненной радионуклидами территории Среднего Урала.
- Предложен для внедрения в практику способ отбора групп риска по возникновению и развитию онкологической патологии среди детского контингента на основе использования метода проточной ДНК-цитометрии.

Накопление результатов подобных исследований дает базу для долгосрочного прогнозирования последствий подобных инцидентов, возникновение которых в будущем пока еще не может быть исключено.

ВНЕДРЕНИЕ

Материалы диссертационной работы используются в процессе преподавания клинических и гигиенических дисциплин студентам Уральской и Тюменской Государственных медицинских академий и врачам постдипломного обучения. Выпущено учебное пособие "Вторичные иммунодефицитные состояния". Екатеринбург. 1997.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация изложена на 166 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав (обзор литературы, организация, объем и методы, собственные исследования, обсуждения результатов, выводы, практические рекомендации), иллюстрирована 47 таблицами, 7 рисунками. Библиография включает 273 источника, из них 54 на иностранных языках.

ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ:

- На территории Восточно-Уральского радиоактивного загрязнения (ВУТРЗ) в пределах Каменского района сохраняется неблагоприятная токсико-химическая и радиозокологическая обстановка. Несмотря на то, что показатели плотности радионуклидного загрязнения невелики относительно гигиенических регламентов, тем не менее, они в несколько раз выше, чем за ее пределами.
- Мультифакториальность различных воздействий среды, и радиации в том числе, вызывает относительное снижение количества лейкоцитов за счет популяции М-розеткообразующих лимфоцитов.

Сформировавшейся экологической обстановке, особенно на юге Каменского района, сопутствуют иммунодефицитные состояния,

которые, определяют высокую распространенность лимфаденопатии, аллергических заболеваний, сочетанной патологии.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

Материалы работы доложены на региональной научно-практической конференции "Окружающая среда и здоровье". Казань. 1996; на ежегодной научной конференции ЦНИЛ УГМА ("Иммунологические исследования при решении проблем экпатологии в педиатрии"). Екатеринбург. 1998; на заседании городского иммунологического общества, Екатеринбург. 1998.

Глава 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НИЗКИХ УРОВНЯХ ОБЛУЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Проблема малых доз радиации в условиях растущего использования источников ионизирующих излучений в промышленности, дальнейшего развития атомной энергетики, продолжающихся ядерных испытаний и широкого применения излучений в медицине является актуальной ввиду того, что глобальные техногенные катастрофы и промышленные выбросы вовлекают в сферу своего влияния громадные контингенты населения.

В результате систематически проводимых в 40-50 годы испытаний ядерного оружия, аварий на предприятиях ядерного комплекса, население всего земного шара стало подвергаться действию радиации, исходящей от повсеместно выпадающих радиоактивных осадков. В районах, достаточно удаленных от места инцидента, дозы от этих радиоактивных выпадений были очень малы и составляли доли постоянно действующего природного радиационного фона (ПРФ). Однако в силу большего периода полураспада выпавших радионуклидов это дополнительное облучение было хроническим и продолжалось десятки лет. Возникла проблема малых доз радиации, возникла тревога и острая необходимость новых знаний о возможных последствиях их хронического воздействия на все население [43].

1.1. Авария на ПО "Маяк" и ее влияние на радиационную обстановку в Уральском регионе

В рамках созданной в 1991 году "Государственной программы Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона и мерах по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года" был выполнен комплекс экспедиционных работ по изучению радиационной обстановки региона, состояния здоровья населения, проживающего на загрязненных территориях. Данное мероприятие было проведено с участием многочисленных организаций и

обусловлено необходимостью оценки последствий радиоактивного загрязнения значительной части Челябинской, Курганской и Свердловской областей в результате предыдущей сорокалетней деятельности предприятия по переработке плутония - ПО "Маяк", и предотвращения потенциальной угрозы новых крупномасштабных радиационных аварий, связанных с накоплением радиоактивных отходов на промплощадке предприятия [38].

Современная радиационная обстановка Каменского района Свердловской области, обусловленная техногенными радионуклидами, сложилась под влиянием многих основных и сопутствующих факторов:

- В 1957 году произошел взрыв емкости с радиоактивными отходами на ПО "Маяк" (Южный Урал), выброс распространился в основном в северо-восточном направлении. Два млн. Кюри (Ки) радиоактивных веществ постепенно выпадая на поверхность почвенно-растительного покрова, сформировали Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). Максимальная длина образовавшегося следа составила 300 км. Его территория с плотностью загрязнения более $0,1 \text{ Ки/км}^2$ достигла 23 тыс. км^2 . Площадь загрязнения в Свердловской области составила 470 км^2 , в том числе в Каменском районе - 156 км^2 . В выбросе из долгоживущих радионуклидов преобладал стронций-90 (^{90}Sr) [21, 104, 105].

- В 1967 году в связи с неблагоприятными метеоусловиями произошло оголение берегов хранилища радиоактивных отходов - озера Карачай. В результате чего, в течение нескольких месяцев происходил ветровой сдув радиоактивности в разных направлениях. Преобладающим радионуклидом был цезий-137 (^{137}Cs). Радиоактивные сбросы и в настоящее время аккумулируются в открытых поверхностных водоемах (каскаде водоемов), но уровень воды в них постоянно искусственно поддерживают [165].

- Частично на формирование радиационной обстановки, как сообщается в [216], в Свердловской области оказали также влияние воздушный ядерный взрыв 14 сентября 1954 года в ходе Тоцкого войскового учения (Оренбургская область), проведенные в

народнохозяйственных целях взрывы в Пермской областях и в Башкортостане. В результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском и Северном полигонах запас ^{137}Cs на Урале составил $0,1 \text{ Ки/км}^2$ и более. Это в 2 раза превышает плотность загрязнения почв равнинной территории РСФСР ($0,05 \text{ Ки/км}^2$ - до 1986 года) [216].

- Чернобыльская катастрофа увеличила фоновые значения ^{137}Cs на большей части территории России в 2-3 раза (в том числе и на Урале) [205].

- Текущие выбросы заводов ПО "Маяк". По данным Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов в районах, расположенных в зоне влияния ПО "Маяк" на Южном Урале, выпадение ^{137}Cs из атмосферы в течение 1993 года в 50-150 раз превышало средние по стране [37].

Все это оказывало и оказывает влияние на формирование факторов риска для проживающего населения.

Кыштымская авария 1957 года сыграла решающую роль в формировании радиационной обстановки Каменского района Свердловской области. При анализе архивных материалов по радиационной обстановке в начальный послеаварийный период выяснилось, что часть документов была изъята, доступные картографические материалы содержали неполные, часто противоречивые выводы. Из-за отсутствия необходимых специалистов и оборудования, методической базы, более-менее надежные данные были получены только в 1962-1964 годах, то есть после проведения мероприятий по дезактивации территории. Эти результаты оказались заниженными (плотность поверхностного загрязнения по ^{90}Sr не более 5 Ки/км^2) и не соответствовали первоначальным уровням загрязнения. Проведенное в 1992-1994 годах под руководством института промышленной экологии (ИПЭ Уро РАН) обследование территории, позволило утверждать, что начальные уровни загрязнения в Свердловской области были существенно выше, чем было объявлено официально в опубликованной в 1990 году схеме, и могли достигать 12-15

Ки/км² [114].

В качестве критерия безопасного проживания населения в 1957 году была установлена плотность загрязнения ⁹⁰Sr 4 Ки/км². Три населенных пункта: деревня Тыгиш, Четыркино, Клюкино с загрязнением более 4 Ки/км² и общей численностью населения 1048 человек, были переселены. Постройки ликвидированы. Деревни Рыбниково, Щербаково, Богатенково оказались на территории с загрязнением 3-4 Ки/км² и выше. По неизвестным причинам, их население эвакуировано не было и до сих пор проживает на загрязненной территории [97, 113].

В 1959 г. выпущены "Временные предельно-допустимые нормы (ВДУ) на продукты питания, фураж, различные виды сельскохозяйственного сырья и предметы обихода по общей бета-активности" утвержденные МЗ СССР 15.01.59. Загрязненные пахотные земли, луга и пастбища запрещалось использовать для целей воспроизводства сельскохозяйственных продуктов, идущих непосредственно в пищу людям. В хозяйствах района, располагающихся на территории ВУРСа, было запрещено производство на сельхозугодьях товарной продукции (картофель, овощи и т.д.) и ее реализация, употребление молока из всех населенных пунктов Каменского района, выпас скота, использование навоза в качестве удобрений, заготовка мяса, сбор грибов, ягод, отстрел зверя и птицы, размещение детских оздоровительных учреждений. Вода открытых водоемов (озера Сунгуль, Тыгиш, Червяное) была запрещена для ловли рыбы и использование их в рекреационных целях. Основные ограничения по ведению сельского хозяйства и народно-хозяйственному использованию территорий ВУРСа Свердловской области, за исключением акватории оз. Тыгиш и его прибрежной зоны радиусе 1,5 км были сняты только в 1980 году (решение "СЗ" облисполкома № 24-с от 8.11.80) [132].

В связи с секретностью факта радиоактивной загрязненности территории, было невозможно в должной мере организовать широкую санитарно - разъяснительную работу среди населения. Особенно это касалось употребления загрязненной продукции индивидуального

сектора. По свидетельству жителей деревни Рыбниково сохранялась возможность индивидуального лова рыбы на озерах, употребления загрязненного молока и мяса. До сентября 1960 года не был переведен на чистые пастбища скот Каменского совхоза, что привело к продолжительному поступлению в торговую сеть загрязненного молока. Данные радиологической лаборатории на тот период свидетельствуют о том, что часть сельскохозяйственной продукции, поступившей из пригородных хозяйств в г. Каменск-Уральский, имела высокие уровни радиоактивного загрязнения, превышающие действовавшие в то время нормативы. Все это приводило к дополнительному неконтролируемому поступлению ^{90}Sr в организм населения [189].

В настоящее время данные радиационного контроля показывают, что, спустя почти сорок лет радиационная обстановка в регионе стабилизировалась, однако, она продолжает оставаться неблагоприятной с точки зрения радиационной защиты населения [115].

Таким образом, в нескольких областях Уральского региона в настоящее время проживает многочисленная популяция людей (около 500 тыс. чел.), которая уже три поколения подвергается хроническому воздействию долгоживущих радионуклидов искусственного происхождения (в основном ^{90}Sr и ^{137}Cs) [131, 140]. Биологическое действие этих радионуклидов, как впрочем, и других, определяется в основном поглощенной дозой облучения, создаваемой ими в различных органах и системах. При действии инкорпорированных радионуклидов нарушения иммуногенеза протекают так же, как при внешнем облучении, что свидетельствует об одинаковых механизмах их влияния и в основном зависит от поглощенной дозы [176].

1.2. Результаты некоторых экспериментальных исследований по влиянию облучения на организм.

Многочисленные исследования, выполненные в основном на экспериментальных животных [5, 99, 222, 230, 245, 255], свидетельствуют о стойкости и даже необратимости некоторых пострадиационных

изменений иммунитета. Нарушение функции иммунной системы, ответственной за поддержание генетического гомеостаза организма, может способствовать развитию отдаленных последствий облучения (лейкемии, злокачественных новообразований, аутоиммунных заболеваний и "преждевременного старения") не только у родителей, но и у их потомков [4].

Итоги анализа клеточных основ пострадиационной иммунодепрессии можно свести к следующим положениям. Ионизирующие излучения поражают лимфоциты, но оказывают незначительное действие на макрофаги и большинство клеток, создающих микроокружение лимфоцитов [227]. Особенностью радиационного поражения иммунной системы является массовая гибель клеток-предшественников лимфоцитов, отличающихся, как правило, высокой радиочувствительностью [224]. Лимфоциты гибнут преимущественно в интерфазе, частично в митозе. Т-клетки гетерогенны по радиочувствительности: большинство короткоживущих слабо рециркулирующих Т-клеток наиболее радиочувствительны, долгоживущие рециркулирующие Т-клетки занимают промежуточное положение; существует небольшая субпопуляция радиорезистентных Т-клеток ($D_{50}=2,5-3$ Гр) [225]. Помимо гибели лимфоцитов, иммунодепрессия после облучения обусловлена понижением функциональной активности выживших лимфоцитов (более выраженная у В-клеток [228]), нарушением их рециркуляции с утратой способности к специфическому хомингу в лимфатические узлы [230, 226], нарушением соотношения взаимодействующих субпопуляций лимфоцитов и способности Т- и В-лимфоцитов к кооперации [223, 228]. Среди форм иммунного ответа наибольшей радиочувствительностью характеризуются те, в которых существенную роль играют межклеточные взаимодействия [229, 230]. Вероятно, облучение приводит к нарушению нормальных взаимосвязей между лимфоцитами и клетками стромы, определяющими их микроокружение. Однако пока получены лишь немногочисленные косвенные свидетельства в пользу этого предположения [222, 110].

Установлено, что лучевое повреждение радионуклидом ^{90}Sr обусловлено типом его метаболизма, а именно преимущественным депонированием в костной ткани (до 99 % от поступившего количества) [183]. Поскольку радиостронций является бета-излучателем, основные дозовые нагрузки попадают на костную систему и органы, близко расположенные к ней (костный мозг) [18]. Радионуклид (РН), задерживаясь в органах депонирования, является постоянным источником облучения материнского организма [75]. Мать - носительница РН - является источником, передающим радиоактивность потомству как в период эмбрионального, так и постнатального развития [56]. В процессе онтогенеза действие неблагоприятных факторов среды наиболее опасно во внутриутробный период. Пренатальное развитие, характеризующееся интенсивной клеточной пролиферацией, дифференцировкой и миграцией клеток, является процессом в высокой степени радиочувствительным. Особенно в ранние его сроки, когда формируются органы и ткани, лимфоидные структуры, происходит антигенная дифференцировка, постепенное приобретение иммунной компетенции, так как РН может проникать через плаценту [56]. В эмбриональный период различные неблагоприятные факторы внешней среды могут повреждать иммунную систему матери (сенсibilизация, аутоиммунизация, иммунодепрессия), непосредственно плод (тератогенный, эмбриотоксический эффект) и плаценту (деструктивные изменения, нарушение барьерной функций). В результате чего возможны патология беременности и родов, мертворождения, преждевременные роды, отставание в физическом и психическом развитии потомства, задержка иммунологического созревания, повышенная восприимчивость к инфекционным агентам [176]. В период эмбрионального развития в организм плода поступает меньше радиоактивных веществ, чем в период кормления молоком. Появление радионуклидов в молоке связано с циркуляцией их в крови беременной самки, в результате высвобождения некоторого количества РН, ранее фиксированного в скелете [56, 213]. Высокая чувствительность к повреждающему действию факторов внешней среды сохраняется и в

постнатальный период. Это подтверждается повышенной повреждаемостью хромосом, большой ранимостью иммунной системы в течении первых лет жизни [176].

Результаты биологического мониторинга за мышевидными грызунами в зоне ВУРС показали, что у мышей выявлены отдаленные генетические последствия существования популяций (почти 100 поколений) в условиях хронического облучения [14, 34, 35]. Практически во всех популяциях у грызунов имело место повышение средней частоты структурных хромосомных aberrаций (в 2-8 раз по сравнению с контролем) - в большинстве случаев - анеуплоидных и полиплоидных клеток, выше показатель микроядерного теста. В ряде популяций были обнаружены специфические цитогенетические маркеры радиационного воздействия (стабильные и нестабильные aberrации хромосомного типа) [33]. Отмеченные отклонения в состоянии кроветворной системы у мелких млекопитающих свидетельствуют о том, что система кроветворения находится в состоянии напряженности, вызванной внешним токсическим и радиационным действием [167, 122]. Масштабы выявленного фенетического отклонения невелики, но эти различия устойчиво повторяются в разные годы на загрязненной территории. Они могут объясняться хроническим влиянием радиационного загрязнения в исследуемых районах на процесс индивидуального развития грызунов, приводящих к проявлению повышенной концентрации уродств в зоне ВУРСа [14]. Животные из радиоактивной среды более устойчивы к добавочному облучению. Индивидуальная поглощенная доза на ВУРСе - 100-400 мГр и на пограничной территории - менее 10 мГр [91]. Если с большой осторожностью экстраполировать эти данные на человека, то выявленные фенетические отклонения в зоне ВУРС, позволяют сделать предположение: длительное проживание людей при сравнительно низких уровнях загрязнения радионуклидами может приводить к накоплению генетически обусловленных мелких морфологических уродств и aberrаций морфогенеза и увеличению их числа в последующих поколениях [23].

Особенностями функционирования костной ткани в период формирования скелета человека (детском и юношеском возрасте) являются преобладание процессов роста его в длину с накоплением костной массы над обновлением сформировавшихся костных структур [172]. Поэтому остеотропных нуклидов, в том числе и стронция, депонируется существенно больше, чем в зрелом и пожилом возрасте, хотя накопление их происходит на протяжении всей жизни каждого индивида. Известно, что наиболее выраженные отдаленные пострadiационные изменения иммунитета (при одинаковой дозе и интенсивности облучения) отмечаются у людей, подвергшихся облучению в антенатальном и раннем постнатальном периодах, что может определять развитие у них в отдаленные сроки иммунозависимой патологии [2].

Однако до настоящего времени остается дискуссионным вопрос о размерах доз облучения, которые отрицательно влияют на уровень здоровья человека в ближайшие и отдаленные сроки после воздействия радиации. В литературе имеются противоречивые данные относительно биоэффектов при действии низких уровней ионизирующего излучения [166]. В связи с этим особую актуальность приобрели исследования проблемы отдаленных изменений параметров иммунного статуса и функционирования иммунной системы как у облученных людей, так и у их потомков.

1.3. Нарушения состояния здоровья детей в районах, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции

Трагедия Чернобыля привела к радиоактивному загрязнению обширных районов земного шара. Выпадение радионуклидов было констатировано в странах Балканского полуострова, в Финляндии, Швеции, Англии, Турции, Японии и других странах в очень малых, но обнаруживаемых количествах. Малые дозы дополнительного облучения были выявлены по всему Советскому Союзу. В ряде районов УССР,

БССР уровень радиоактивных выпадений превысил предельно допустимые дозы, что потребовало срочных мероприятий по охране здоровья людей [43].

У эвакуированных из района аварии Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) детей уровни доз общего облучения составили в основном 15-50 сГр [180]. При аварии на АЭС малой дозой считалась 20 сГр [19]. У них были выявлены клинические признаки иммунологической недостаточности: частые ОРВИ, обострение хронических воспалительных заболеваний, аллергические проявления. В иммунном статусе детей содержание Т-клеток было близким к норме, но снижено содержание Т-супрессоров, был повышен коэффициент T_H/T_S , при высоком содержании иммуноглобулинов Е и ЦИК [55]. При комплексном обследовании детей, проживающих на контролируемых районах, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС, многие авторы выявили в первые годы после аварии повышение частоты заболеваемости железодефицитными анемиями и хроническими болезнями Лор-органов, увеличение заболеваний органов желудочно-кишечного тракта, функциональных изменений сердечно-сосудистой системы (синдром вегетососудистой дистонии), нервно-психических расстройств, увеличение щитовидной железы 1-2 степени, изменения ее функции [100, 6, 15, 20]. У детей дошкольного возраста имело место напряжение адаптационных механизмов, что проявлялось в виде дискинезии миокарда левого желудочка вследствие регуляторного дисбаланса. Отмечена тенденция к длительному и тяжелому течению острой пневмонии [15]. Был сделан вывод о серьезных нарушениях состояния здоровья детей и подростков в районах, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС. Другие авторы существенных различий частоты и течения хронических заболеваний детей (в частности интерстициальным нефритом) не выявили [171].

Исследование количественного состава периферической крови обнаружило снижение уровней лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, увеличение палочко-ядерного сдвига влево [28], увеличение удельного

веса анемии, нейтропении, лимфопении [50, 157, 246], морфологические изменения клеток периферической крови, нарушения метаболизма этих клетках [178] при дозе на щитовидную железу 10-80 сГр. При иммунологических исследованиях крови детей контролируемых районов, отмечены нарушения состояния Т и В-систем иммунитета (снижение количества зрелых Т-лимфоцитов, а также увеличение количества В-лимфоцитов или усиление их пролиферирующей активности, увеличение концентрации IgE в сыворотке крови), количества аутоантител в крови, ревматоидного фактора [78, 212, 213, 53] при дозах облучения более 10-20 сГр. При сочетанном воздействии хронического облучения и нерадиационных факторов иммунологические нарушения возникали и при меньших дозовых нагрузках. Значительных специфических нарушений иммунной системы выявлено не было, однако авторы относят детей к группе риска, нуждающейся в постоянном наблюдении [78].

Надо сказать, что в динамике поставарийного периода выраженность всех морфофункциональных изменений клеток крови детей уменьшилась, но полностью не исчезла [178]. Однако некоторые авторы выявили, что при более длительном хроническом воздействии малых доз радиации фаза активации иммунитета сменяется фазой его угнетения (снижение абсолютного числа Т - и В-лимфоцитов, понижение способности лимфоцитов к бласт-трансформации в отношении Кон А, своеобразная динамика метаболического профиля в ответ на митогенный стимул, снижение уровня основных показателей фагоцитоза) [53, 68, 154, 181, 200], что указывало на признаки иммунодепрессии у детей. По данным Титова Л.П. и др. [184] у части детей, проживающих в зоне жесткого контроля, сформировались иммунодефицитные состояния по типу лимфопролиферативного и аутоиммунного синдромов.

Через несколько лет после аварии появились исследования генетических последствий Чернобыльской катастрофы. По данным многих авторов малые дозы облучения могут "запустить" не до конца установленную цепь событий, приводящую к появлению злокачественных опухолей или повреждениям генетического материала, падение

иммунитета, и, как следствие, повышенную чувствительность к инфекционным заболеваниям, к нарушениям обменных процессов, возникновению многих внутренних болезней [82, 269, 262].

Было проведено сравнение частот и спектра врожденных пороков развития, перинатальной смертности в районах с радионуклидным загрязнением и контрольных. Выявлено, что показатель рождаемости и перинатальная смертность новорожденных в сравниваемых районах одинакова [40, 74]. Обнаружено небольшое увеличение частоты врожденных пороков, количество преждевременных родов и гипотрофии, недоношенности, повышенная заболеваемость ОРВИ на фоне снижения иммунитета. Высказано предположение, что наблюдаемый эффект связан главным образом с влиянием экологических факторов в зоне Чернобыльской аварии, а также с профессиональной деятельностью населения на промышленных предприятиях [40, 27, 15]. У новорожденных контролируемых районов отмечено снижение гемоглобина, эритроцитов, а также лейкоцитов и абсолютного количества лимфоцитов по сравнению с контрольными группами [158], снижение индекса супрессии в Т-клеточной популяции лимфоцитов, и не выявлено достоверных отличий фагоцитарных показателей [154]. Результаты цитогенетического обследования позволили сделать вывод о достоверном превышении цитогенетических нарушений (повышение частоты аберраций хромосомного типа) у детей из загрязненных радионуклидами районов по сравнению с контролем [54, 155]. Среди детей и подростков Брянской области зарегистрировано достоверное повышение частоты узловой патологии и аутоиммунного тиреоидита. Число случаев рака к 1996 году возросло в 13 раз у детей, перенесших "йодный удар" в интервале доз 6-140 сГр на щитовидную железу [198].

В работе [272] представлены данные о частоте врожденных пороков развития (ВПР) в 12 странах (в т.ч. Португалия, Испания, Германия, Италия, Греция). Диапазон коллективных доз в первый год после аварии на ЧАЭС колебался от 0,2 мкЗв до 300 мкЗв. Показано отсутствие увеличения частоты ВПР после аварии, за исключением

некоторого повышения частоты случаев спинномозговой грыжи в Оденсе (Дания). Наблюдения в этой области продолжаются, так же как и мониторинг за онкологической заболеваемостью детского населения.

1.4. Результаты анализа заболеваний детей - потомков атомной бомбардировки Японии

Самую большую группу для изучения отдаленных эффектов ионизирующей радиации представляет собой потомство родителей, подвергшихся острому облучению в дозах 10-300 сГр при взрыве атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки (поток радиации содержал значительную дозу нейтронов, а из долгоживущих РН -¹³⁷Cs) [26]. Как показал анализ результатов японской трагедии, у потомства женщин, находившихся менее чем в 2 км от эпицентра взрыва, получивших большие дозы (более 1 Гр) и имевших серьезные симптомы лучевого воздействия, отмечены повышенная внутриутробная смертность плода, гибель новорожденных. А у выживших детей - микроцефалия (и другие некомпенсируемые повреждения головного мозга), задержка роста, врожденные пороки сердца; частота и степень аномалии тем тяжелее, чем ближе были пострадавшие матери к эпицентру взрыва [220]. Очевидный механизм умственных дефектов и других грубых изъянов в органах заключается в гибели клеток. Поскольку развивающийся эмбрион и его органы в значительной степени состоят из относительно небольшого числа делящихся и дифференцирующихся клеток [202], это привело к выраженным аномалиям развития. Результаты наблюдения за 200 000 детей, матери которых во время беременности подверглись облучению при атомных бомбардировках в дозе около 30 сГр, выявили лишь незначительное увеличение количества патологии ЦНС. Границей развития таких нарушений по их мнению, можно считать дозы 5-10 сГр [273]. Результаты анализа заболеваний детей - потомков атомной бомбардировки Японии не дали убедительных доказательств увеличения заболеваемости злокачественными болезнями крови, а также смертей от инфекционных болезней и неизвестных причин, если родители получили

дозу менее 5-10 сГр. Хотя в первое время после войны случаи лейкоза могли не диагностироваться и не регистрироваться [249]. В то же время необходимо учитывать, что на эффекты облучения (смертность в целом, а также смертность от рака и лейкоза, микроцефалия, умственная отсталость, задержка роста и развития) влияла не только ионизирующая радиация, но и весь комплекс факторов взрыва [247]. Сотрудниками Фонда исследований действия радиации (г. Хиросима) до сих пор изучаются поздние последствия воздействия бомбардировки на потомков [256]. Особое внимание уделяется раннему выявлению рака и возможному индуцированию радиацией преждевременного старения. Основной акцент лабораторных исследований направлен на выявление цитогенетических, гистологических, иммунологических, гормональных и биохимических изменений, свидетельствующих о соматических или зародышевых мутациях [267]. Не отмечено учащения структурных повреждений хромосом при оценке генома детей облученных родителей (до 0,8 Гр на гонады) [232]. Генетические исследования потомства лиц, подвергшихся действию ионизирующей радиации в малых дозах подтвердили, что на фоне высокого уровня спонтанных генетических дефектов не удастся достоверно установить увеличения их частоты в потомстве первого поколения при дозах, лежащих ниже 25 сГр [248, 256, 220].

1.5. Состояние здоровья населения, живущего в местностях с сильно повышенным природным радиационным фоном

В различных населенных областях земного шара природный радиационный фон отличается от среднемирового в десятки раз. Можно перечислить достаточно много городов и районов в разных странах, где жители облучаются в 10-240 раз сильнее по сравнению со среднестатистическими величинами [83]. Такие контрасты имеют место в различных жилых районах Бразилии [239], Китая [250, 252], Индии [244, 260], Франции [264], Норвегии, Ирана, России и других стран. Широкие обследования населения, живущего в местностях с сильно повышенным

природным радиационным фоном, где облученность населения за год составляет от 0,6 до 10 сГр [245, 251], не выявили статистически значимых различий в уровне фертильности, особенностях протекания беременности, повышенной частоты спонтанных аборт, врожденных аномалий и наследственных заболеваний населения [83, 250, 244, 239]. Практически во всех обследованных районах найдено увеличение частоты хромосомных aberrаций клеток крови у населения, что подтверждало повышенную облученность, но не отражалось на здоровье потомства. [272]. Кроме того, следует отметить, что некоторые авторы обнаружили отрицательную корреляцию между уровнем повышенного природного радиационного фона и смертностью детей от лейкозов и других опухолей [270], гибели от инфекционных и других заболеваний [242]. По данным А.М. Кузина это и следовало ожидать при сравнительно низких, но повышенных уровнях облучения, исходя из идеи радиационного гормезиса. В своей работе [83] он собрал обширный материал, доказывающий, что в дозах менее 20 сГр нет оснований говорить о повышенной смертности от рака, общей смертности в связи с преждевременным старением организма, наследственных аномалиях и выживаемости в детстве. Автор приходит к выводу, что для эффектов, индуцируемых малыми дозами и мощностями, ведущее значение приобретает возбуждение молекул, не разрушающее их структуру, а переводящее ее в активное, реакционно способное состояние, что повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям внешней среды [85]. В нашей стране исследования природного радиационного фона проведены в г. Выборге, Железноводске, Екатеринбурге [43, 63, 11, 70]. Обследование новорожденных детей (принятых в качестве критической группы), родители которых проживали в домах с наибольшей мощностью гамма-фона (до 30 мкР/ч), не выявило значимых различий в физическом развитии новорожденных. В работе [82] выявлена выраженная связь между частотой случаев хромосомных aberrаций у рожениц и новорожденных при мощности гамма-фона в домах выше 20 мкР/ч. Этот факт позволяет высказать предположение о

влиянии фона ионизирующей радиации на формирование гомеостаза у потомков в зависимости от наследуемых свойств их родителей.

Таким образом, общепризнанным считается адаптация человека к естественному фону и ее наследственный характер. Многие авторы пришли к выводу, что способность удерживать функции в определенных гомеостатических границах ("норма реакции") передается по наследству. В течение нескольких поколений (десятков поколений) происходит усиление устойчивости организма к действию повышенных доз природного радиационного фона [83]. Но следует учесть, что речь идет о хроническом облучении при отсутствии в окружающей среде других, вредно действующих на здоровье человека факторов.

1.6. Изучение отдаленных последствий возможной опасности, медицинского, профессионального облучения и аварий на предприятиях атомной индустрии

В настоящее время лучевым воздействиям при рентгенологических исследованиях подвергается уже четвертое поколение людей. Медицинское облучение вносит значительный вклад в суммарную дозу облучения населения (в среднем 1,4-1,8 мЗв/год) (Крисюк Э.М. 1984). В первые годы диагностическое оборудование было несовершенно, что приводило к повышенному облучению пациентов. Эпидемиологические исследования, выполненные многочисленными авторами [80, 88, 236, 98] продемонстрировали этиологическую роль диагностического облучения рентгеновским излучением женщин до беременности в повышении частоты злокачественных опухолей у их потомков. Внутриутробное облучение (связанное с рентгенодиагностикой матери) повышало риск заболеваемости злокачественными опухолями у детей [254]. Отставание в физическом и психическом развитии у новорожденных было выявлено даже при облучении матерей во время беременности при выполнении флюорографии органов грудной клетки с профилактической целью [65, 66, 261]. При терапевтическом облучении тазовой области (от 0,5 до 1 Гр) [19] беременных женщин на 4-25 неделях наиболее частыми

нарушениями развития у рожденных ими детей были микроцефалия, сопровождающаяся умственной отсталостью, микроофтальмия, дегенерация пигментного слоя сетчатки, пороки скелета и половой системы [236, 237]. Наблюдения последних лет за случаями, когда имели место различные диагностические радиологические исследования (в т.ч. в области ниже диафрагмы) при беременности, показали, что облучение в дозах менее 10 мГр не вызывает нарушений в развитии эмбриона и плода и не увеличивает количество постнатальных расстройств [238].

Изучение отдаленных последствий возможной опасности профессионального облучения представляет несомненный интерес и является важной эпидемиологической задачей. По данным анкет генетического опроса радиологов УССР при стаже работы от 1 до 14 лет, сделанного И.Н. Романовой с соавт. в работе [43], отмечено достоверное увеличение частоты патологических родов, спонтанных аборт и врожденных пороков развития потомства, связанное с профессиональным радиационным фактором. Авторы [88, 257, 258, 259] показали, что при дозе облучения плода беременной женщины, равной 10 сЗв, у 37% новорожденных имелась малая масса тела, у 74% - понижена устойчивость к инфекционным заболеваниям. У 4 новорожденных (из 120 детей) наблюдались аномалии физического развития, устранение которых потребовало хирургических вмешательств [259].

Работы последних лет [148, 149, 151] по изучению показателей заболеваемости в группах детского населения (внуков профессионалов, подвергавшихся внешнему облучению в дозах от 0,7 до 250 сГр), не выявили каких-либо особенностей ни по частоте и структуре врожденных пороков развития, ни по уровню общей или онкологической заболеваемости, различных классов болезней. Не найдено существенных различий в группах по содержанию Ig A, Ig M, Ig G в сыворотке крови и секреторного Ig A в слюне [151]. Не установлено зависимости хромосомных нарушений в соматических клетках детей от дозы и вида облучения их прародителей, хотя следует обратить внимание на высокую долю хроматидных aberrаций [150], которые как известно, могут быть

индуцированы не только радиоактивным, но и другими мутагенными факторами.

При детальном изучении повышенной смертности детей от лейкозов не удалось установить связи с радиационным фактором в округе г. Селлфилда (Великобритания), где с 1947 г. работает радиохимический завод и было зарегистрировано несколько серьезных аварийных ситуаций, а также после аварии атомного реактора в городе Уиндскейле (1957 г., Англия) [49]. Анализируя эффект малых доз, директор Национального управления по радиационной безопасности Великобритании Н. Dunster, не отрицая в принципе теоретически возможное вредное воздействие малых доз, подчеркивает огромную сложность доказательств этого [49].

В 1992 г. "Британский медицинский" журнал опубликовал результаты исследований канадского профессора R. K. Whyte, согласно которым существует связь между испытанием атомных бомб в атмосфере в 50-60 гг. и смертностью детей. Высокая статистическая корреляция показала, что только в США и Великобритании за 1950-1980 гг. дополнительная смертность составила 320 тыс. детей. Среди них дети 1-го дня и первых 28 дней жизни, а также мертворожденные. Другие авторы еще ранее отмечали влияние низких уровней радиации на здоровье детей. В США указывалось на наличие связи между психическими и умственными недостатками людей и выпадением из атмосферы радиоактивных веществ в результате испытательных взрывов атомных бомб (Невада), а также выбросов атомных установок [243]. Но уровень смертности от лейкоза и рака среди жителей "ядерных" округов США не превышает таковой в контрольных округах.

Проводимые Великобританией в 1955-1963 гг. испытания ядерного оружия в Южной Австралии привели к загрязнению нескольких сотен квадратных километров территории [268]. Ядерные испытания в Китае в 60-70-х годах обуславили выпадение радиоактивных продуктов на территории СССР, и самого Китая [203]. Представляют интерес оценка состояния здоровья ныне живущих там и будущих жителей.

В опубликованных работах [112, 197] приведены результаты оценки радиационной обстановки в районе Семипалатинского ядерного полигона. Коллективная суммарная доза для населения Семипалатинской области составила 2612,3 человеко-Зв. В настоящее время уровень загрязненности почв ^{90}Sr не превышают $0,05 \text{ Ки/км}^2$, ^{137}Cs - $0,48 \text{ Ки/км}^2$, ^{240}Pu - $0,02 \text{ Ки/км}^2$.

Среди населения, проживающего в Семипалатинской, Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях, обнаружены лица (в том числе и дети) с высоким уровнем хромосомных аберраций. Среди онкологических заболеваний обращает на себя внимание высокий удельный вес (55,9 %) гемобластозов, из них 37,6 % лейкозов. Заболеваемость острым лимфолейкозом наиболее высока в Семипалатинской области, где она составляет 5,2 и 5,5 у мальчиков и девочек соответственно, что превышает "мировые рекорды", зарегистрированные МАИР (международной ассоциацией по ионизирующей радиации) в Лос-Анджелесе (4,56 для мальчиков и 3,04 для девочек). Заболеваемость лимфогранулематозом в Карагандинской области (1,5 для мальчиков и 1,3 для девочек) также превышает максимальные показатели, зарегистрированные МАИР в Колумбии (1,4 и 0,73 соответственно). Был рассчитан относительный риск возникновения злокачественных заболеваний у детей в зависимости от расстояния их места проживания от полигона [94]. Иммунологические показатели здоровых детей северо-восточного региона Казахстана (прилегающего к Семипалатинскому полигону) соответствуют, в основном, данным литературы. Однако уровень ряда показателей существенно отличается от такового у детей аналогичного возраста других регионов страны: это более низкое содержание Т- и В-лимфоцитов, повышенный уровень IgA и IgG [192]. Авторы склонны объяснить это своеобразием экологической обстановки.

По данным [182, 213] жители Крайнего Севера подвергаются воздействию малых доз внутреннего облучения при поступлении с олениной искусственных (^{137}Cs и ^{90}Sr) радионуклидов от глобальных

выпадений и последствий испытаний на Новоземельском полигоне. Эффективная эквивалентная доза от всех видов облучения достигает в этой группе населения 7,5 мЗв/год [214]. У детей оленеводов-чукчей выявлены иммунологические сдвиги, характеризующиеся угнетением некоторых показателей неспецифической защиты (снижение показателей бактерицидной, а также комплементарной активности сыворотки крови). У большинства жителей снижено число Т-лимфоцитов, повышен титр аутоантител и ревматоидный фактор. Однако известно, что в условиях Крайнего Севера на организм действует целый комплекс неблагоприятных факторов внешней среды и какова здесь роль малых доз ионизирующих излучений остается неясным [41, 214].

Распространенность заболеваний крови и кроветворных органов у детей, проживающих в зоне Тоцкого ядерного взрыва (1954 г.) выше, чем в среднем по Оренбургской области [87]. Остается высокой общая заболеваемость детского населения в изучаемой зоне. Выявлены изменения иммунологических параметров, выражающиеся в снижении количества полиморфноядерных нейтрофилов и моноцитов, относительного содержания Тфч-лимфоцитов, В-лимфоцитов, уровней IgG, лизоцима в слюне [16]. Дозиметрические данные показывают, что содержание плутония в почвенно-растительном покрове населенных пунктов превышает фоновый уровень в 5-20 раз и более, а содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs - в 1,5 раза. Наличие обменных aberrаций хромосомного типа у детей свидетельствует о том, что происходит постоянное воздействие радиационного фактора на организм [10, 86].

Одним из очагов антропогенного радиоактивного загрязнения являются радиоактивные захоронения. Нарушение правил эксплуатации одного из них (бесконтрольное использование населением эфельных песков с повышенным содержанием тория и урана) привело к загрязнению всей территории пос. Озерный и Костоусово Свердловской области. В отдельных жилых и общественных зданиях мощность дозы достигает 45-200 мкР/час. Предварительные расчеты дозовых нагрузок показали, что выявленные локальные источники радиоактивного

загрязнения обуславливали внешнюю дозу облучения населения от 0,4 до 0,7 сЗв/год. Однако по результатам диспансеризации 1988-1990гг., (в т.ч. было охвачено 425 детей) не было выявлено увеличения обычно регистрируемых заболеваний населения [188].

В результате аварии на Южном Урале население Челябинской, Свердловской, Курганской областей подверглись аварийному радиационному воздействию с уровнями облучения по эффективной эквивалентной дозе от 1 до 52 сЗв при уровне облучения отдельных органов до 150 сЗв [22, 106].

При общеклиническом обследовании детского населения (третьего поколения), проживающего на территории ВУРС в Курганской области, отмечен низкий удельный вес здоровых детей - 7 %. Большинство осмотренных детей - часто болеющие. Часто встречаются патология органов дыхания, заболевания желудочно-кишечного тракта, билиарной системы, аллергические заболевания, анемии, астеновегетативный синдром [148, 210]. Вместе с тем, иммунологическое обследование наблюдаемой когорты не выявило исключительных, ярко выраженных изменений в системе иммунитета [148]. У детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях Челябинской области, выделена повышенная частота инфекционного синдрома, дефект гуморального звена иммунитета (пониженное содержание IgA, IgM и нормальное или повышенное IgG), низкий уровень поствакцинального иммунитета [29].

Большинство показателей заболеваемости по детскому населению ВУРС Свердловской области превышали контрольные в 1,1-2,8 раза. Было обнаружено, что у детей основной группы отмечается тенденция к отставанию в физическом развитии, к изменению ряда физиологических и гематологических и иммунологических лабораторных признаков (чаще неблагоприятному, например сниженное значение НСТ-теста, процента В-лимфоцитов, а также показателей активности фагоцитоза и фагоцитарного числа в тесте по Б.М. Берману и Е.М. Славской). Повышенной была распространенность аллергических реакций,

функциональных нарушений со стороны кожи, органов дыхания, костно-суставной и мочевыводящей системы ряда систем организма [72, 92, 160, 161, 168, 221]. Не было выявлено неблагоприятного влияния повышенной лучевой экспозиции предков 1-го и 2-го поколений на состояние срочной адаптации по показателям регуляции сердечного ритма у их потомков [103].

В целом дети, проживающие на наиболее загрязненной части ВУРС, имеют ОСО - обобщенный статус организма, описываемый лабораторными показателями, клиническими симптомами, анамнестическими характеристиками и физиолого-антропометрическими показателями, явно отличный от такового у детей соответствующих выровненных контрольных групп. В пользу наследственной природы этих последствий говорит то, что распознавание становится более четким и надежным при увеличении числа экспонированных предков [73, 160]. Авторы [161, 169] делают вывод, что характерная для зоны ВУРС в пределах Свердловской области хроническая радиационная экспозиция вызвала неблагоприятные последствия для здоровья населения, которое проживает здесь начиная с 1957 г., и представляет потенциальную опасность для здоровья его потомства. Это подтверждается цитогенетическими исследованиями. В работе [92] показано, что наибольшее воздействие ионизирующее излучение оказывает на здоровье потомков (в 3-м поколении) людей, проживающих на территории ВУРС с момента Кыштымской аварии. Они в настоящее время имеют двукратное и более превышение числа накопленных мутаций в генетическом аппарате клеток по сравнению со среднепопуляционным значением. На основании расчета стохастических эффектов и результатов клинического осмотра делается вывод, что ионизирующая радиация обуславливает определенное количество дополнительных случаев соматической и онкологической патологии [93].

Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР) установил, что опасными для жизнеспособности общества и его прогресса становятся условия, увеличивающие генетический груз в 2 раза. Доза

облучения, удваивающая число мутаций, а следовательно и увеличивающая в 2 раза число аномалий в потомстве, получила название "удваивающей дозы". По расчетам зарубежных генетиков она равняется 70 сГр [107]. По отечественных специалистов (Бочкова Н.П. с соавторами) эта доза равна 1 Гр [17].

Таким образом, надежных обобщенных количественных оценок риска от облучения эмбриона человека при низких уровнях доз, по заключению НКДАР, пока не существует. Предполагают, что развитие врожденных аномалий у плода является результатом поражения более чем одной мишени, т. е. является реакцией порогового типа. При поражении отдельных клеток (ооциты ранних стадий развития) порог может быть или очень низким или вообще отсутствовать [51]. Прямых клинических наблюдений в предимплантационной стадии нет как при нормальном развитии, так и в условиях эмбриотоксических воздействий, поэтому приходится ориентироваться на экспериментальные данные. Дозы порядка 20 сГр обуславливают статистически значимую гибель эмбрионов в период максимальной чувствительности (первых делений) [98].

Начиная изучение воздействия на организм человека малых доз ионизирующих излучений практически все авторы наталкиваются на ряд трудностей. Основная из них связана с необходимостью выделения эффекта радиации при комплексном влиянии нескольких неблагоприятных факторов среды. Далее - какова зависимость патологических изменений от соотношения внешнего и внутреннего видов излучения, изотопного спектра, особенностей тканевой, органной и индивидуальной радиочувствительности при кратковременном и длительном воздействии. Вследствие этого выводы разных исследователей при сравнении порой бывают противоречивы. Результаты ряда экспериментальных работ свидетельствуют о наличии отчетливых изменений неспецифической защиты и иммунитета у потомков облученных животных. Однако к экстраполяции результатов экспериментов на человека надо подходить крайне осторожно.

Приходится с сожалением констатировать, что в доступной литературе недостаточно данных об иммунологических изменениях при воздействии на людей ионизирующих излучений в малых дозах, особенно при хроническом облучении. Практически нет работ о действии малых доз радиации на иммунокомпетентные клетки детей. Мало изучено влияние излучения за счет инкорпорированных радионуклидов. В основной части работ нет данных об индивидуальных накопленных дозах на основе физической дозиметрии. Большинство авторов придерживается мнения, что даже сравнительно небольшие дозы радиации могут вызвать изменение иммунологической реактивности, что способствует повышению инфекционной заболеваемости и переходу патологических процессов в хронические. Но есть работы, доказывающие благоприятное, стимулирующее действие малых доз [83, 84]. Отсутствие единой точки зрения в этом вопросе определяет актуальность научных исследований.

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 1993 году в рамках "Государственной программы Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона и мерах по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года" № 529 от 12.10.91 г. специальной врачебной бригадой из сотрудников Уральской Государственной медицинской академии была проведена всесторонняя экспертная оценка состояния здоровья детей, включающая клинический осмотр, консультации специалистов, общий анализ крови, иммунологическое исследование крови.

В представленной работе использовались гигиенические, эпидемиологические, медико-статистические, клинические, иммунологические, гематологические, цитогенетические методы исследования.

На территории ВУТРЗ в Каменском районе были выбраны две группы детей, различные по радиационной экспозиции их предков. В первую группу были включены дети (100 человек), предки которых были либо выселены в 1958-1959 годах из зоны наибольшего загрязнения ВУРС в Каменском районе (в села Лебяжье, Покровское), либо до сих пор проживают (не переселенные) на данной территории (Рыбниково и Богатенково, Щербаково). Вторую группу составили дети (30 человек), проживающие в с. Травянском, не лежащем на оси следа, подвергшемся в 1957 году значительно меньшему радиационному загрязнению. Дети обеих групп проживают с момента рождения в поселках Каменского района, имеют предков по материнской и/или отцовской линии из числа лиц, проживающих на этой территории с 1957 года. Контрольным было выбрано село Кашино Свердловской области, где дети (50 человек) не имеют облученных предков (3 группа). Группы были стандартизированы по возрастно-половому составу.

Иммунный статус детей изучали при помощи большого комплекса показателей, отражающих популяционный и субпопуляционный состав, рецепторные свойства иммунокомпетентных клеток, гуморальные

факторы.

Иммунологическому обследованию было подвергнуто 180 детей. Оценку иммунного статуса проводили стандартными унифицированными методами в соответствии с методическими рекомендациями Института иммунологии 1989 г. [96]. Из обследования исключались пациенты с острыми и обострениями хронических воспалительных заболеваний, с аллергическими реакциями.

Забор и исследования образцов венозной крови проводились в стандартных условиях (утром, натощак) в сухие чистые пробирки для получения сыворотки и пробирки с гепарином (25 ед/мл) и 5 % цитратом натрия. Для подсчета абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов определяли количество лейкоцитов в единице объема крови и лейкоцитарную формулу. Мононуклеарные клетки выделяли центрифугированием в градиенте плотности фиколл-верографин ($\rho=1,077$) по методу Voum.

Определяли следующие показатели:

1. Количество Т-лимфоцитов (методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, Е-РОК);
2. Количество В-лимфоцитов (методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши, М-РОК);
3. Количество теofilлин-резистентных клеток (Тфр-РОК), обладающих хелперной активностью, определяли подсчетом количества Е-РОК клеток после инкубации с 0,1N раствором теofilлина в среде 199 при температуре 37 С в течении одного часа [152].
4. Количество теofilлинчувствительных лимфоцитов (Тфч-РОК) с супрессорной активностью вычисляли посредством вычитания числа Тфр-РОК из общего содержания Е-РОК. [204]

Вышеперечисленные показатели представлены в работе в абсолютных единицах ($10^9/л$).

5. Иммуноглобулины классов А, М, G в сыворотке крови определяли методом радиальной иммунодиффузии в агаровом геле, предложенный G. Mancini (1965). В слое агара после диспергирования

моноспецифической антисыворотки вырезаются лунки, куда вносится исследуемая сыворотка, затем измеряется образующееся кольцо преципитации. Уровень иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG) находят по калибровочной кривой, отражающей зависимость между содержанием иммуноглобулинов и диаметром колец преципитации. Для ее построения используются стандартные сыворотки из набора антисывороток НИИ им. Гамалеи с известной концентрацией содержания в них иммуноглобулинов [253].

5. Уровень Иммуноглобулина Е (IgE) определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с помощью иммуноаналитического оборудования "Multiskan" и диагностических тест-систем кубинской фирмы "Техносума".

6. Определение уровня циркулирующих иммунных комплексов по методу Гриневиц Ю. А. , Алферова А. Н. , 1981г.. Количество циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) определялось путем осаждения исследуемых образцов сыворотки крови 3,7 % раствором полиэтиленгликоля с молекулярной массой 6000. Оптическую плотность преципитата измеряли спектрофотометрией на СФ-46 (светорассеивание образцов сыворотки при 280 нм). Результаты оценивались в единицах экстинции [45].

7. Уровень комплементарной активности сыворотки крови проведен путем титрования, по 50 % гемолизу эритроцитов барана, сенсibilизированных кроличьей антисывороткой (А.Е. Cabot, в модификации по Резникову Л. С., 1967 г. [164]). Результаты СН50 оценивались в условных единицах гемолитической активности.

8. Функциональное состояние фагоцитов изучали с помощью реакции восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-теста, В.Н. Park et al., 1968) в модификации Демина А. А., 1978 г. [46], позволяющего оценить кислород-зависимую метаболическую активность гранулоцитов крови. В основе реакции лежит восстановление поглощенного нейтрофилом бесцветного красителя нитросинего тетразолия в нерастворимые гранулы диформаза темного-синего цвета. Спонтанный НСТ-тест позволяет исследовать бактерицидную активность нейтрофилов, интегрально

характеризует кислород-зависимые антиинфекционные функции гранулоцитов. Подсчитывался процент формазанположительных клеток на 100 нейтрофилов.

9. Поглотительную и переваривающую функцию нейтрофилов изучали методом фагоцитоза по В.М. Берман и Е.М. Славской в модификации Е.А. Олейниковой, 1974 г. [111]. В качестве тест - системы применена суточная культура золотистого стафилококка (штамм 209). Оценивались следующие показатели:

АФ - активность фагоцитоза, количество нейтрофилов (в процентах), фагоцитировавших микробные клетки.

ФИ - фагоцитарный индекс, среднее число микробных клеток, поглощенных одним фагоцитом.

ЗФ - завершенность фагоцитоза, характеризует переваривающую способность фагоцитов, оценивается по шкале коэффициента бактерицидности от 0,25 до 1,0 (по характеру и количеству выросших колоний на чашках Петри). Параметр 1,0 соответствует полному фагоцитозу микробных тел.

10. Определение наличия онкомаркеров в сыворотке крови обследуемых людей проведено иммуноферментным методом на иммуноаналитическом оборудовании швейцарской фирмы HOFFMAN- La -ROGHE LTD с использованием диагностических наборов совместного советско-швейцарского предприятия "ДИАплюс". Определялись следующие антигены: СА-125 - углеводный опухолеассоциированный антиген 125, изготовленный для ранней диагностики рака яичников в группах высокого онкологического риска и для контроля за эффективностью лечения этого заболевания. МСА- муциноподобный раковый антиген, используемый для диагностики и контроля за эффективностью оперативного лечения рака молочной железы и выявления рецидивов заболевания. СЕА - раковоэмбриональный антиген, используемый для ранней диагностики и контроля за лечением первичных и метастазирующих эпителиальных опухолей желудочно-кишечного тракта (рак прямой и толстой кишки, поджелудочной железы, желудка)[265, 186].

11. В ДНК-цитометрическом исследовании периферической крови детей получены гистограммы лейкоцитов [52]. Для приготовления клеточной суспензии брали 0,2 мл крови в 0,8 мл раствора Версена при pH 7,0; фильтровали через нейлоновый фильтр и доводили до конечной концентрации 100-200 тыс. кл/мл. Окраску производили в соответствии с общепринятыми принципами (L.W. Taylor). К 1 мл клеточной суспензии добавляли 0,2 мл 1% раствора тритона X-100 (Sigma), 0,04 мл водного раствора оливомицина и 0,02 мл potassium iodide (Sigma). Концентрация исходных растворов красителей - 1 мг/мл. Раствор оливомицина содержал 250 мМ $MgCl_2$. Окраску проводили в течение 2 ч при 4 градусах С. Клетки суспензии снова пропускали через нейлоновый фильтр. Содержание ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты) измеряли с помощью проточного цитометра завода люминесцентного микроскопа ЛЮМАМ-И (ЛОМО). Возбуждение люминесценции осуществляли через фильтр СС-15 (4 мм), регистрировали через фильтр ОС-13. Источником возбуждения люминесценции служила ртутная кварцевая лампа ДРШ-250-2. В каждой пробе измеряли от 5000 до 10000 клеток. Скорость измерения от 500 до 800 клеток в секунду. Анализ получаемых ДНК-гистограмм осуществляли в соответствии с основными принципами В. Barlogie [233]. Определяли коэффициент вариации основного (диплоидного) пика и долю клеток, находящихся на гистограммах в области 3с и 4с, оценивали наличие состояния анеуплоидии. Обследовано 60 детей первой группы и 30 детей контрольной.

Клинические обследования детей всех групп проводились специальной врачебной бригадой специалистов (педиатра, невропатолога, гастроэнтеролога, отоларинголога), сотрудников Уральского государственного медицинского института. Выражаем им искреннюю признательность за проведенную работу.

Сбор анамнестических данных проводился по педиатрическим участкам поликлиник и фельдшерско-акушерских пунктов обследованных районов. Информация о профилактических иммунизациях, перенесенных

острых инфекциях, травмах и др. заносилась на специально составленные карты. Сведения о патологии новорожденных, о течении родов получены из обменной карты беременной (форма 111 у), о состоянии здоровья - из истории развития ребенка (форма 112 у) для всех обследованных детей. В работе использованы материалы статотчетности областей и районов рассматриваемых территорий [39, 177, 185].

Сопоставление показателей состояния здоровья и иммунитета детей опытных групп проводилось с аналогичными из контрольного поселка. Также для сравнения использованы региональные нормы, разработанные на кафедре детских инфекционных болезней, утвержденные Министром Здравоохранения Вагановым Н.Н. 14.05.92.

Анализ техногенного загрязнения природных сред: используя данные отчетов НИР фонда института промышленной экологии (ИПЭ) УрО РАН был проведен анализ экологического состояния почвы и воды поселков Каменского района Свердловской области. Определение современных уровней и масштабов загрязнения ВУТРЗ в Свердловской области проводилось многочисленными организациями: Институт экологии растений и животных УрО РАН; Институт леса УрО РАН; Уральское территориальное Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; Свердловский областной и Каменск-Уральский центры санэпиднадзора; Уральский государственный технический университет (УГТУ-УПИ); Российский Федеральный Ядерный Центр, всесоюзный научно-исследовательский институт технической физики г. Челябинск-70 и др. Выражаем им искреннюю благодарность за предоставленные материалы [7, 76, 31, 32, 58, 59, 61, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 159, 170, 185, 187, 189, 193, 206, 263, 271].

Расчет накопленных доз населением Свердловской области производился специалистами ИПЭ УрО РАН согласно методике "Реконструкция накопленной дозы у жителей бассейна реки Теча и зоны аварии в 1957 г. на производственном объединении "Маяк". Методические

указания МУ 2.6.1.024-95, М.: Госкомэпиднадзор России. 1995. Эти методические указания позволяют вычислить средние эффективные эквивалентные дозы, накопленные различными возрастными когортами жителей за 1957-1994 гг. В основу расчетов доз внутреннего облучения были заложены средние уровни начального загрязнения территории ^{90}Sr , значения которых были экспертно установлены на основе ретроспективного анализа имеющихся архивных материалов и данных по современным уровням загрязнения. Оценка поступления радионуклидов в организм человека основывалась на использовании данных о фактическом содержании ^{90}Sr и других продуктов деления в сельхозпродукции. При расчетах были приняты дозовые коэффициенты, приведенные в Публикации 56 МКРЗ [231].

При оценке радиационной и химической обстановки использовались следующие нормативные документы:

1. Специальные нормативы для загрязненных территорий - "Временные контрольные уровни допустимого содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в пищевых продуктах" ВКУ-94 от 14.11.94.
2. Нормы радиационной безопасности НРБ-96. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. ГН 2.6.1. 054-96.- 150 с.
3. "Временные допустимые уровни содержания ^{90}Sr в продукции лесного хозяйства" ГН 2.6.1.017-94.
4. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах окружающей среды" Утв. Гл. гос. сан. врач СССР Бургасовым 03.12.70.
5. Методические указания "Стронций-90, цезий-37. Определение в пищевых продуктах". утв. зам. глав. гос. сан. врачом СССР Чибураевым 1991 год.
6. ПДК почвы МЗ № 3210-85 от 01.02.85. и другие.

Всего в 1992-1994 году была обследована территория площадью 1600 км². В Каменском районе было отобрано 2207 проб почвы из 398 точек отбора. Пробы почв отбирались в одной или трех-пяти повторностях ("треугольник" или "конверт") по методу "дисковых

образцов" пробоотборником диаметром 90-140 мм или по методу одиночных "проб-кирпичей" (обработка проб проводилась следующим образом: очистка от камней, корней растений и др. посторонних включений; сушка; измельчение до размера 1 мм; перемешивание и квартование; отбор пробы для радиохимического анализа). Во всех пробах определялось содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs . Методика отбора проб и их радиохимический анализ осуществлялся согласно следующих нормативных документов :

- "Инструктивно - методические указания о работе санэпидстанции в области радиационной гигиены" от 30 . 03. 60 г. № 322-60, утвержденные Зам. глав госсанинспектора СССР.
- "Инструктивно - методические указания по контролю за радиоактивностью внешней среды", утвержденные Замглавгос санинспектора СССР А. П. Лярского № 457 - 63 от 06.12.63 г.
- " Инструкции по отбору и пересылке проб костей и зубов человека для определения в них радиоактивных веществ, МЗ СССР № 14/3 - 60 от 04. 03. 60 г.
- " Рекомендации о возможности постоянного проживания населения на территории, подвергшейся загрязнению долгоживущими продуктами деления с преобладанием загрязнения, создаваемого за счет стронция - 90 на особый период" от 28.12.62 г., утвержденных Минздравом СССР и Зам. министра с/х СССР.

Радиохимический анализ почвенных проб и определение содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs проводилось в четырех организациях (отчет "Межлабораторные сравнительные измерения концентраций Sr-90, Cs-137, Pu-239,240 в пробах почв Уральского региона. Интеркалибрация-93". Инв. №2277-И. НПО ВНИИМ им. Д.И.Менделеева и НПО "Радиевый институт им. В.Г.Хлопина". С.-Петербург, 1993). На основе полученных материалов были созданы рабочие карты радиоактивного загрязнения территории ВУРС в пределах Свердловской области.

Было исследовано 570 образцов почвы и 438 проб пищевых продуктов на содержание токсичных элементов, 338 образцов продовольственного сырья - на наличие пестицидов, 154 пробы исследовались на обнаружение антибиотиков, в 1018 пробах сельскохозяйственной продукции определено содержание нитратов.

Статистическая обработка результатов исследований

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ StatSoft (STATISTIKA for Windows, version 5). Были вычислены различные показатели вариационной статистики: расчет средних величин (\bar{X}), ошибка средней величины (m), среднеквадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации, и др. Использовались как параметрические, так и непараметрические статистические методы. Основанием для использования как тех, так и других, служила проверка всех вариационных рядов на принадлежность к гауссовому (нормальному) распределению. Гипотеза о принадлежности проверялась с помощью теста Колмогорова-Смирнова с критическим уровнем в 0.01. Для сравнения подгрупп был выбран тест Wald-Wolfowitz (непараметрический тест для независимых образцов) и хи-квадрат, показатель достоверности различий принимался равным - $p=0,001-0,05$. Вычисление коэффициента корреляции проведено по Спирмену (Spearman, 1968 г.). Уровень значимости оценивался по таблице значений коэффициента корреляции, вычисленного с помощью того же пакета программ.

Глава 3. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВУТРЗ

3.1. Оценка эколого-радиационных факторов, влияющих на состояние здоровья детей

Учитывая долговременность радиационного воздействия на население и наличие на загрязненных территориях нескольких долгоживущих радионуклидов (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu , ^{240}Pu), представляется весьма важной сравнительная оценка лучевых нагрузок как за счет различных техногенных, так и природных источников облучения на прародителей, родителей и непосредственно самих детей.

К сожалению, исследования о фактическом содержании ^{90}Sr в организме путем физической дозиметрии людей не проводилось. Отсутствие этих данных значительно затрудняет оценку радиационного фактора на здоровье населения.

Основными факторами, влияющими на формирование накопленной прародителями дозы, явились следующие: внешнее гамма и бета-облучение в период прохождения радиоактивного облака, внутреннее облучение за счет ингаляции радионуклидов в период прохождения радиоактивного облака, внешнее облучение за счет радионуклидов, осевших на почву, внутреннее облучение организма за счет долгоживущих радионуклидов, поступающих с продуктами питания. Наибольшая значимость в первом периоде после радиационного инцидента принадлежала внешнему гамма-облучению от короткоживущих радионуклидов, а в последующем - внутреннего облучения за счет ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu .

В настоящее время критической группой населения являются лица 1930-1940 гг. рождения (бабушки, дедушки) и 1955-1960 годов (родители), которые получили максимальные дозы в первые 10 лет после аварии, а также подверглись воздействию дополнительных доз облучения в 1967 году в результате инцидента на озере Карачай. Жители возрастной

когорты 1930-1940 г. находились в молодом репродуктивном возрасте (или возрасте юношеского ростового рывка). По радиочувствительности наиболее критическую группу составили беременные женщины. Родители изучаемого детского контингента получили повышенные дозы облучения в период экстремального загрязнения, находясь в антенатальном и раннем постнатальном периодах развития или раннем детском возрасте (в первые несколько лет после аварии). Ввиду большой радиочувствительности организма в этот период, данная возрастная группа людей тоже должна рассматриваться как критическая. Остеотропные радионуклиды ^{90}Sr , ^{239}Pu , в значительных количествах поступавшие в организм жителей в начальный период после аварии, зафиксировались в костной ткани людей и продолжают в настоящее время облучать красный костный мозг и клетки костных поверхностей, несмотря на то, что для большинства долгоживущих радионуклидов прошел период полураспада и их активность снизилась в 2 раза.

Известно, что у облученных антенатально и в первые годы жизни наблюдались более выраженные изменения в иммунологических параметрах, чем в других возрастных группах. Последнее позволяет объяснить отдаленные изменения иммунитета высокой радиочувствительностью плода и ребенка первых лет жизни и наличием иммунологической памяти [4].

Российской национальной комиссией по радиационной защите (РНКРЗ) разработана "Концепция радиационной защиты населения и хозяйственной деятельности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению" в которой предусмотрен двухуровневый порог суммарной (накопленной) эффективной эквивалентной дозы облучения: 70 мЗв - при хроническом или 50 мЗв при остром облучении; 350 мЗв - при хроническом или 250 мЗв при остром облучении. По результатам сопоставления накопленных доз пострадавшие территории можно разделить на два типа зон: I - зоны с накопленной дозой от 70 до 350 мЗв, II - зоны с накопленной дозой более 350 мЗв. Большинство перечисленных населенных пунктов, находящихся в Каменском районе и

относятся к I зоне. Их население либо было переселено в близлежащие населенные пункты (Лебяжье, Покровское), либо проживает в таких пунктах, как Рыбниковское, Богатенково, Щербаково с момента аварии (методические подходы расчетов изложены в главе 2). На основании полученных данных, дозы, накопленные родителями и прародителями детей первой группы превышают предел надфоновое облучения населения (70 мЗв за жизнь). Эти люди, согласно предложенной РНКРЗ "Концепции радиационной, медицинской, социальной защиты и реабилитации населения Российской Федерации, подвергшегося аварийному облучению", попадают под "правовое понятие облученного". И должны быть обеспечены необходимой медицинской и социальной помощью в рамках Закона РФ "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 году на производственном объединении "Маяк" и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча". Максимальные накопленные дозы предками детей второй группы (с. Травянское) не превышают 15,0 мЗв (таб. 1).

Результаты расчетов накопленных доз с указанием начальных плотностей загрязнения по населенным пунктам на территории ВУРСа Свердловской области

Населенный пункт	Плотность загрязнения Ки/км ²	Дозы облучения, полученные населением в различном возрасте (мЗв)						
		0-1 год	1-2 года	2-7 лет	12-17 лет	более 17 лет	средняя доза	коллективная доза
Богатенково	4	98,8	114,8	96,8	74,8	58,8	67,5	30,2
Рыбниковское	5,5	132,9	157,9	133,1	102,9	80,9	92,9	52,7
Щербакова	4	98,8	114,8	96,8	74,8	58,8	67,5	42,2
Тыгиш	7	153,3	181,3	146,3	110,9	86,8	100,3	47,2
Четыркина	5	109,5	129,5	104,5	79,2	62,0	71,6	20,8
Клюкина	5	109,5	129,5	104,5	79,0	61,5	71,3	27,6
Травянское (2 группа)	0,6	14,8	17,2	14,5	11,2	8,8	10,1	0,84

Индивидуальная доза облучения населения, проживающего на территории ВУТРЗ, только за первые десять лет составили 290-330 мбэр/год (2,9-3,3 мЗв/год), а детей - до 1000 мбэр/год (10 мЗв/год). Это в два, а для детского возраста в десять раз больше по сравнению с воздействием природного фона (1,40 мЗв/год). На основании работы международной экспертной радиологической экспедиции (апрель-май 1990 г.) рассчитан вклад основных долгоживущих РН в накопленную надфоновую дозу, полученную населением с 1957 года (таб.2)

Таблица 2

Вклад радионуклидов в накопленную родителями надфоновую дозу облучения

факторы	^{90}Sr %	^{137}Cs %
Кыштымский инцидент	70,3 %	1,1 %
Глобальные выпадения и другие причины	29,7 %	91,8 %
Чернобыльский инцидент	0,0 %	7,1 %

В настоящее время основными техногенными факторами, определяющими текущую надфоновую дозу, является облучение от инкорпорированного ^{90}Sr . При оценке доз, формируемых антропогенными источниками радиации, следует избрать в качестве основы для сравнения средний фон природной радиации - 0,2 сЗв/год (2 мЗв), который складывается из следующих компонентов: внутреннее и внешнее облучение источниками земного происхождения (члены семейства урана и тория, также калий-40, рубидий-87); внешнее и внутреннее облучение источниками, порождаемыми космическим излучением (примерно 80 %) [9]. На территории ВУТРЗ Каменского района (как впрочем и в Сысертском районе) имеется значительное скопление природных источников радиоактивности, создающих дополнительное, облучение населения (в частности радон в воздухе жилья и питьевой воде). Дополнительно к естественному радиационному фону радиологические

диагностические облучения, применяемые в медицине, дают не менее четверти годовой дозы (17-20 %) [162]. На этом фоне глобальные загрязнения от испытания ядерного оружия и вследствие штатных выбросов АЭС и предприятий ядерного цикла составляют не более 1-2 %. В настоящее время годовая эквивалентная доза природного и техногенного фона составляет около 4 мЗв. (таб. 3)

Для оценки "чистого" влияния современных уровней техногенного загрязнения на здоровье детского населения, без "родительских" эффектов, Каменск-Уральской ЦГСЭН в 1987-1992 гг. были проведены работы по непосредственному определению ^{90}Sr в зубах различных возрастных групп населения. К сожалению, обследованию только подверглись дети первой группы. Концентрация долгоживущего бета-излучающего радионуклида в зубах детей превышает общесоюзные значения в 2-3 раза.(см. таб. 4)

Таблица 4

Содержание ^{90}Sr в зубах (10^{-12} Ки/гCa)

Проба	Минимальное	Среднее	Максимальное
зубы детей 10-13 лет	88	199	304
зубы детей 14-19 лет	205	299	376
фоновые значения	0 до 120		

По расчетам специалистов ИПЭ накопленная доза облучения детского населения (дети первой группы, 1980 года рождения) не превышает 0,053 сЗв. В настоящее время предварительные ориентировочные расчеты текущих индивидуальных надфоновых доз облучения детей населенных пунктов Каменского района, расположенных на территории с плотностью загрязнения менее 2 Ки/км² по ^{90}Sr в 1992-1993 гг. значительно ниже 1 мЗв/год, установленного НРБ-96 как критерий безопасного проживания.

Эффективные дозы от всех источников ионизирующего излучения для населенных пунктов, мЗв/год [338].

Населенный пункт	Космическое излучение	ЕРН внутреннее	ЕРН внешнее	Радон, Торон и дочерние прод.	Мед. Диагностические процедуры	Сумма
Среднемировые данные	0,36	0,35	0,46	1,41	1,4	2,23
Среднеобластные данные	0,30	0,35	0,50	1,1-1,4	0,72-1,0	2,9-3,2
Каменский район	0,30	0,35	0,50	1,5	1,1	4,65
Сысертский район	0,30	0,35	0,50	1,0	0,52	2,67

Таким образом, речь идет о техногенно усиленном природном радиационном фоне. Дальнейшее снижение концентрации РН будет происходить путем естественного полураспада, защитные мероприятия должны быть направлены на снижение суммарной дозы, обусловленной всеми источниками радиации. При этом они должны осуществляться в первую очередь в отношении тех источников, воздействуя на которые можно добиться максимального снижения суммарной дозы при минимальных затратах на проведение этих мероприятий.

Сложившейся на территории Свердловской области радиозкологическая ситуация, по мнению некоторых авторов незначительно повлияла на такие медико-демографические показатели, как рождаемость, смертность от злокачественных заболеваний у самих облученных и их потомков. Правда, по мнению этих же экспертов, делать окончательные выводы пока преждевременно, так как не исключено, что масштабы выборок для проведения исследований подобного рода не были достаточны, а использованные методики определения последствий не обладали той чувствительностью, которая позволила бы их выявить [3, 137].

Современная радиологическая характеристика наземных экосистем ВУТРЗ

Известно, что количество радиоактивных веществ в почве определяет величину активности, поступающей в организм человека, проживающего на загрязненной территории. Анализ полученных результатов показал, что спустя более 35 лет после аварии 1957 на значительной части территории Свердловской области сохраняются повышенные уровни загрязнения почв радиоактивным ^{90}Sr . Результаты по поперечным разрезам следа в южной, центральной и северной части Каменского района свидетельствуют о том, что в настоящее время ширина следа в границах $1,0 \text{ Ки/км}^2$ по ^{90}Sr в южной части Каменского района достигает 12-15 км, а в границах $0,1 \text{ Ки/км}^2$ - 30 километров.

Плотность загрязнения почв ^{137}Cs варьирует от 0,2 до 0,5 Ки/км^2 (от 7,4 до 18,6 кБк/м^2) и превышает в 1,5-3 раза содержание этого

радионуклида, обусловленное глобальными выпадениями ($0,15 \text{ Ки/км}^2$). Содержание плутония в почвах исследуемой территории соответствует плотности поверхностного загрязнения $0,005-0,03 \text{ Ки/км}^2$ выше регионального глобального уровня, который составляет $0,003 \text{ Ки/км}^2$, в 7-10 раз. Показания гамма-фона воздуха и почв в хозяйствах Каменского района составили 10-12 мкР/ч и не превышали 15 мкР/ч (измерения проведены в 1992 году). В целом можно сделать вывод, что, несмотря на стабилизацию радиационной обстановки после известных инцидентов на ПО "Маяк", радиоактивное загрязнение района ^{90}Sr и ^{137}Cs на основной части района заметно выше глобального уровня. В качестве реперного радионуклида в настоящее время принимается ^{90}Sr , играющий главную роль в формировании надфоновых доз внутреннего облучения населения на данной территории.

По степени современного загрязнения почв ^{90}Sr территорию Каменского района целесообразно разделить на несколько зон:

В первую зону входит территория в окрестностях озера Тыгиш в южной части Каменского района, с максимальными остаточными уровнями радиоактивного загрязнения ^{90}Sr (более 5 Ки/км^2 , 185 кБк/м^2). Еще южнее, на территории Челябинской области находится Восточно-Уральский заповедник (санитарно-охранная зона с особым режимом). Хозяйственная деятельность на этой территории до сих пор ограничена, поскольку представляет потенциальную опасность для окружающих населенных пунктов.

Во вторую зону входят такие населенные пункты, как Рыбниковское, Богатенково, Щербаково и другие. Она имеет плотность загрязнения в среднем $0,6-1,5 \text{ Ки/км}^2$ ($22,2-55,5 \text{ кБк/м}^2$) по ^{90}Sr , что примерно в 10-25 раз превышает уровень глобальных выпадений. На ней проживают дети первой группы.

Третья зона - самая обширная, занимает в основном центральную и северную части района. Уровни загрязнения почв колеблются по ^{90}Sr от 0,1 до $0,6 \text{ Ки/км}^2$ ($3,7-22,2 \text{ кБк/м}^2$), что в 2-10 раз выше глобального уровня. На этой территории расположены населенные пункты Покровское, Лебяжье, Травянское. (дети первой и второй групп).

Четвертая зона занимает небольшую площадь северо-западной части района и имеет, в среднем, глобальные уровни загрязнения почв основными долгоживущими техногенными радионуклидами ($0,05 \text{ Ки/км}^2$ по ^{90}Sr ($1,85 \text{ кБк/м}^2$) и $0,15 \text{ Ки/км}^2$ ($5,5 \text{ кБк/м}^2$) по ^{137}Cs) (таб.5).

Таблица 5

Зональное распределение плотности загрязнения почв ^{90}Sr

Территория	^{90}Sr , кБк/м^2
1 зона	111-185
2 зона	22,2-55,5
3 зона	3,7-22,2
4 зона	1,85-2,1
глобальные выпадения	1,8

Почвенный покров этой части района отличается значительным разнообразием. Анализ полученных данных о характере вертикального распределения ^{90}Sr показывает, что по глубине для всех характерных в рассматриваемом регионе типов почв, он практически одинаков. В подавляющем большинстве случаев 70-95 % от общего количества радионуклида содержатся в корнеобитаемом 0-15 см слое почвы, оставаясь доступным для растений.

Радиометрический и радиохимический анализы проб почвы подтверждают наличие зонального распределения активности. Концентрация радионуклидов верхних слоев почвы колеблется в широких пределах, составляя в среднем от 1,4 до 332,6 Бк/кг по ^{90}Sr и от 2,1 до 135 Бк/кг - по ^{137}Cs (таб. 6):.

В целом в зоне ВУТРЗ в пределах Каменского района сохраняется неблагоприятная радиозоологическая обстановка. Несмотря на то, что показатели плотности радионуклидного загрязнения относительно невелики, тем не менее, они в несколько раз выше, чем за ее пределами.

Таблица 6

Содержание радионуклидов в почве обследованных населенных пунктов

Населенный пункт	Содержание ^{90}Sr			Содержание ^{137}Cs		
	Бк/кг	кБк/м ²	Ки/км ²	Бк/кг	кБк/м ²	Ки/км ²
Лебяжье	6-108	0,4-1,43	0,1-0,2	83-197	4,0-5,2	0,1-0,15
Покровское	8-34	0,2-1,21	0,18-0,3	100-138	4,1-4,7	0,4-0,13
Богатенково	99-416	0,6-2,1	0,15-1,7	25-156	1,0-9,4	0,05-0,3
Рыбниково	165-600	3,6-4,3	0,3-1,6	54-406	0,4-10,2	0,01-0,3
Травянское (2 группа)	5-80	7,4-11,8	0,2-0,3	30-400	7,3-18,6	0,2-0,5

В настоящее время древесный ярус и растительный покров являются одним из важнейших резервуаров радионуклидов. Длительное использование загрязненной радионуклидами древесины в качестве топлива может привести к созданию высокого уровня радиации в домах сельских жителей. Небезопасно также длительное использование золы в качестве удобрения. Ни в дерне, ни тем более в листьях допустимая концентрация ^{90}Sr , как и других радионуклидов, в каких-либо нормативах не предусмотрена. Однако оценка уровней удельной активности радионуклидов в лесной травянистой растительности, а также в моховом покрове лесов в зоне ВУРС весьма важна с точки зрения возможности ее использования для выпаса скота и сенозаготовок.

По данным института экологии растений и животных содержание ^{90}Sr в деревьях и растениях района ВУРСа в 4-30 раз выше, чем на фоновых территориях. Выявленная обследованием сотрудниками института леса Уро РАН сильная мозаичность загрязнения всех фракций лесной растительности. С определенным приближением можно выделить 3 зоны однородные по радиационной ситуации (в первой зоне в настоящее время поселки ликвидированы) (см. таб. 7).

Таблица 7

Содержание радионуклидов в древесине и растительном покрове

	⁹⁰ Sr Бк/кг			¹³⁷ Cs Бк/кг		
	1 зона	2 зона	3 зона	1 зона	2 зона	3 зона
плотность загрязнения почв	свыше 3 Ки/км ²	от 0,5 до 3 Ки/км ²	от 0,15 до 0,6 Ки/км ²	0,1-0,5 Ки/км ²	0,1-0,5 Ки/км ²	0,1-0,5 Ки/км ²
лесная подстилка	897- 8415	174- 711	199-573	499- 1659	356- 699	299-571
травянистая растительность	273-421	76-428	10-102	125- 1720	116- 191	32-169
древесина среднего дерева	760- 4548	320- 950	50-486	140- 1160	100- 984	100- 345
грибы	68-165	20-150	-	-	-	-

В целом уровень загрязнения древесины в лесах второй и третьей зоны ВУТРЗ Свердловской области ниже предельно допустимых концентраций, определяющих категорию твердых радиоактивных отходов, как по ⁹⁰Sr ($74 \cdot 10^3$ Бк/кг), так и по ¹³⁷Cs (примерно $10,7 \cdot 10^3$ Бк/кг) ниже на 2-3 порядка. Но в 3-15 раз выше относительно фоновых значений содержания ⁹⁰Sr в лесной подстилке (48 Бк/кг) и в 1,5-8 раз - в лесной травянистой растительности (56 Бк/кг).

В соответствии с "Временными допустимыми уровнями содержания ⁹⁰Sr в продукции лесного хозяйства", древесина с содержанием ⁹⁰Sr ниже 520 Бк/кг может использоваться без ограничений, в топливной древесине содержание ⁹⁰Sr не должно превышать 740 Бк/кг. Таким образом, исследованные образцы в основном не выходят за рамки ВДУ (исключение составляет 1 зона, но в ней сохраняются ограничения на использование леса).

Максимальные обнаруженные концентрации ⁹⁰Sr в съедобных грибах составили 150 Бк/кг (2 и 3 зоны) сухого веса. В соответствии с ныне

действующими ВКУ-94, содержание ^{90}Sr в пищевых продуктах (кроме молочных и детского питания) не должно превышать 50 Бк/кг, а ^{137}Cs - 200 Бк/кг. При этом для специй, чая, меда, лекарственных растений и других продуктов, потребление которых не превышает 10 кг/год, содержание радионуклидов может быть в 10 раз больше. Следовательно, в исследованных образцах грибов содержание радионуклидов укладывается в рамки ВДУ. И, тем не менее, эти цифры в 3-6 раз превосходят соответствующие фоновые значения, а на территории, где плотность радиоактивного загрязнения превышает 1 Ки/км² по ^{90}Sr , существует потенциальная опасность повышенного поступления его в организм домашних животных и человека вместе с растениями.

В 1993 году плотность загрязнения почв совхозов по ^{90}Sr достигала 0,54 Ки/км², а содержание его в сельскохозяйственных растениях было на порядок выше, чем за пределами следа (см. таб. 8).

Таблица 8

Содержание радионуклидов в сельскохозяйственных растениях, Бк/кг

Культура	Плотность загрязнения	Зерно		Стебель	
		^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
Пшеница	> 1-2	1,95-11,2	0,3-1,51	2,39-21,6	0,51-21,6
	< 0,1-1	0,69-2,37	0,09-1,44	4,40-17,2	0,65-3,53
Ячмень	> 1-2	0,45-12,2	0,06-4,26	3,04-68,4	0,45-3,40
	< 0,1-1	0,37-6,22	0,11-2,15	6,65-43,6	0,6-2,45
Кукуруза	> 1-2	4,59	0,82	0,30-9,74	0,03-1,88
	< 0,1-1	1,67	0,23	0,29-2,85	0,10-42
Овес	> 1-2	1,68	0,42	14,47	1,01
	< 0,1-1	1,56	0,50	10,85	0,95
Многолетние травы	> 1-2	-	-	2,73- 28,16	0,03-68
	< 0,1-1	-	-	3,28-12,6	0,05-73

В целом продукция, получаемая в общественном секторе обследованных хозяйств, соответствует требованиям ВКУ-96. Данные о содержании радионуклидов в картофеле (по отчетам радиологической лаборатории Каменск-Уральского ЦСЭН, 1992-1994 гг.) представлены в таблице 9.

Таблица 9

Среднее содержание радионуклидов в картофеле. Каменский район.

Населенный пункт	^{90}Sr (Бк/кг)	^{137}Cs (Бк/кг)
Рыбниковское	15,54	62,8
Богатенково	12,51	10,4
Покровское	9,29	12,5
Травянское (2 группа)	9,25	11,5
норма	50	200
фоновое значение	0,22	4,0

Надо принимать в расчет, что большинство детей проживают с родителями в неблагоустроенных домах сельского типа и имеют приусадебный участок. Однако содержание ^{90}Sr в продуктах частного сектора практически не исследовалось. По данным ОНИС ПО "Маяк", получение в личных хозяйствах молока и картофеля, по ^{90}Sr не превышающих действующие ВДУ, возможно на угодьях с уровнем загрязнения до 1 Ки/км² по ^{90}Sr . То есть для частного сектора следует изыскивать участки с наименьшими значениями радионуклида в почве.

Основным источником поступления радиоактивных веществ в организм людей являются продукты питания. Поскольку пищеварительный тракт служит главным путем проникновения радионуклидов из внешней среды в организм человека, особое внимание следует уделить содержанию их в пищевых продуктах. Известно, что предел годового поступления в организм ^{90}Sr через органы дыхания составляет 0,29 мКи/год (10 кБк/год), а через желудочно-кишечный тракт - 0,32 мКи/год (11,8 кБк/год) [183]. Основными (и радиологически

значимыми) продуктами в структуре питания сельского населения являются: молоко, картофель, овощи, мясо животных, произведенное в личных хозяйствах, рыба (выловленная в озерах южной части района).

Хотя по сравнению с 1961-63 гг., концентрации ^{90}Sr в молоке территорий снизилась в 20 и более раз, они остаются по-прежнему на уровне, превышающем средне областные показатели. (таб. 10)..

Таблица 10

Содержание радионуклидов в молоке. Каменский район. 1990-1993 гг.

(Стойловое содержание)

Населенный пункт	^{90}Sr (Бк/л)	^{137}Cs (Бк/л)
Рыбниковское	0,62	0,26
Богатенково	0,41	0,23
Щербаково	0,43	0,19
Покровское	0,18	0,16
Травянское (2 группа)	0,25	0,20
норма	20,0	150,0
фоновое значение	0,25	0,81

Содержание ^{90}Sr в молоке хозяйств второй зоны превышает фоновые значения (0,25 Бк/л) в отдельных пробах до 10 раз, а в среднем - в 3 раза. Во третьей зоне превышения содержания ^{90}Sr в молоке не так значительны (в 2-4 раза по ^{90}Sr). Годовое поступление критических радионуклидов в организм жителей наблюдаемой зоны значительно ниже нормируемых НРБ-96 величин и составляет по ^{90}Sr от 3,1 до 4,6 % от уровня естественного облучения.

Надо сказать, что концентрация ^{90}Sr в молоке личных хозяйств всех поселов по-прежнему превышает содержание его в молоке государственного сектора (в среднем в 1,5 раза). Содержание ^{137}Cs в молоке варьирует из года в год, но на порядок ниже нормативных значений. (таб. 11).

Содержание стронция-90 в молоке 1990-1993 гг. (молоко сборное)

Населенный пункт	^{90}Sr (Бк/л)	^{137}Cs (Бк/л)
Рыбниковское	0,96	0,29
Богатенково	0,85	0,3
Покровское	0,35	0,5
Травянское (2 группа)	0,38	0,7
фоновое значение	0,25	0,81

Максимальные концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs в мясе общественного сектора регистрировались на уровне 0,9-12,2 Бк/кг и 1,3-3,6 Бк/кг. Это превышает фоновые значения в 8-12 раз (1,9 Бк/кг) по ^{90}Sr , но в среднем укладывается в нормативы ВКУ-94 (до 50 Бк/кг).

С момента аварии радиоактивность воды закрытых источников не отличалась от фоновой. Питьевая вода из колодцев содержала концентрацию РВ значительно ниже ПДК и использовалась населением без ограничений.

Выполненные РосНИИВХ и ИПЭ Уро РАН исследования позволяют заключить, что концентрация ^{90}Sr в воде р. Исеть, ее малых притоках значительно (в 100 раз) выше фоновых значений для России, но ниже допустимого уровня в 10-100 раз, что позволяет использовать её в хозяйственных целях. В пойменных землях концентрация ^{90}Sr ниже ДК_б в 10-20 раз, плотность загрязнения ^{90}Sr заливных земель по максимальным значениям в несколько раз превышает фоновые значения.

Наибольшему радиоактивному загрязнению в результате аварии 1957 года подверглись озера Тыгиш, Большой Сунгуль и Червяное, находящиеся на оси ВУРСа в южной части Каменского района (таб. 12). Вода в озерах Б.Сунгуль и Червяное соленая, и её употребление в качестве питьевой практически исключено. Но следует учесть, что они являются рекреационной зоной и рыбохозяйственными водоемами,

поэтому очень важно обеспечить их экологическую чистоту. В настоящее время уровень содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs во всех пробах воды ниже ДКБ (14,8 Бк/л для ^{90}Sr и 555 Бк/л для ^{137}Cs), но выше, чем для контрольных территорий в 10-20 раз. На протяжении всего периода наблюдений максимальные концентрации ^{90}Sr зафиксированы в воде оз. Тыгиш (на уровне 0,8 ДКБ) минимальные - в оз. Червяное.

Концентрация ^{137}Cs в воде всех трех обследованных водоемах практически одинакова и колеблется от фоновых значений до 0,2 Бк/л.

Таблица 12

Содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде озер

Озеро	^{90}Sr (Бк/л)	^{137}Cs (Бк/л)
Червяное	0,35 + 0,09	0,021 + 0,002
Б. Сунгуль	0,37 + 0,04	0,015 + 0,006
Тыгиш	0,69 + 0,06	0,018 + 0,001
фоновые значения	0,037	0,010

Довольно высокие (по сравнению с региональными) концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs регистрируются в донных отложениях. В озере Тыгиш, средние концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs , составляют 185-740 Бк/кг и 74-407 Бк/кг сухого веса, а максимальные достигают 2072 и 777 Бк/кг сухого веса соответственно. Эти концентрации значительно ниже предельного значения, определяющего категорию твердых радиоактивных отходов, как по ^{90}Sr ($74 \cdot 10^3$ Бк/кг) так и по ^{137}Cs (примерно $107,3 \cdot 10^2$ Бк/кг). До сих пор существует ограничение на хозяйственное использование сапропелей в качестве удобрений, так как внесение их в необходимых количествах значительно увеличит концентрацию ^{90}Sr в почве хозяйств (0,014 Ки/км² в год). Эта величина примерно в 1000 раз превышает современный уровень выпадений ^{90}Sr из атмосферы на территории России.

В целом содержание РН в прибрежной зоне у восточного и северного берегов озер в слое 0-10 см ниже и находится или на уровне

контрольных значений или в 1,5-2 раза выше их. Возможно, это в определенной степени связано с хозяйственной деятельностью населения сел Богатенково и Рыбниково и дезактивационными мероприятиями 1957-1958 гг.

Что касается радиоактивного загрязнения ^{90}Sr местных массовых видов рыб, то спустя даже почти сорок лет после аварии, содержание этого радионуклида в рыбе велико. В течение последних десяти лет содержание ^{90}Sr в рыбе из озера Тыгиш составляло от 185 до 455 Бк/кг. Из озера Б.Сунгуль - от 62,9 до 136,9 Бк/кг. Из озера Червяное - от 44,4 до 140,6 Бк/кг (см. таб. 13). В соответствии с ныне действующими в Уральском регионе ВКУ-96, содержание ^{90}Sr в продуктах (кроме молочных и детского питания) не должно превышать 50 Бк/кг, а ^{137}Cs - 200 Бк/кг. Таким образом, для всех трех озер и во всех без исключения пробах рыбы содержание ^{90}Sr превышает предельно допустимый уровень. Однако существует оговорка, что для продуктов, потребление которых не превышает 10 кг/год, содержание радионуклидов может быть в 10 раз больше (то есть до 500 Бк/кг по ^{90}Sr). Максимальное содержание ^{90}Sr , обнаруженное в 1993 г. В рыбе, отловленной в озерах в ходе работ, выполнявшихся ИПЭ УрО РАН, составило 480 Бк/кг. Следует учесть, что в связи с неудовлетворительным материальным положением сельского населения, потребление рыбы может быть существенно выше, чем на соседних территориях.

Учитывая, что изменение содержания радионуклидов в отдельных компонентах водных экосистем с течением времени будет определяться только физическим полураспадом ^{90}Sr , повышенная концентрация в рыбе сохранится довольно долго. Стоит надеяться, что многие радионуклиды не попадут в человеческий организм.

Динамика содержания стронция-90 в рыбе озер Каменского района
1990-1993 гг. (Бк/кг сырой массы)

Карп, тушка	1990	1991	1992	1993
оз. Червяное	140,6	209,1	107,3	133,5
оз. Б.Сунгуль	328,9	163,9	177,7	167,9
оз. Тыгиш	362,9	305,3	272,4	267,8
фоновое значение	2,73-7,0			
норма	50			

Особенностью Каменского района являются экологические проблемы, связанные не только с загрязнением радионуклидами. Серьезное воздействие на природу района наносят предприятия г. Каменск-Уральского (Уральский алюминиевый завод, Красногорская ТЭЦ, Синарский трубный завод, завод обработки цветных металлов и другие предприятия, выбрасывающие в воду и воздух сернистые соединения, окиси азота, фтор, тяжелые металлы и т.д.). Недаром этот город в 1996 году на основании постановления правительства РФ получил статус территории с чрезвычайной экологической ситуацией.

Изучение степени загрязнения почв территории Каменского района тяжелыми металлами показало, что при ежегодном выбросе пыли предприятиями металлургической и энергетической промышленности 67 тыс. Тонн (1993), в почвах г. Каменск-Уральского и его окрестностей накопилось значительное количество таких токсичных элементов как свинец, кадмий, цинк, хром, никель, медь, молибден, кобальт, марганец, алюминий, бериллий и другие.

Проведенное ИЭРиЖ Уро РАН исследование показало, что загрязнения почвы тяжелыми металлами достаточно изменчивы, особенно меди (Cu) и мышьяка (As). Выявлено превышение As во всех пробах по Каменскому району. Содержание кадмия (Cd) - в основном в

пределах нормы. Си - превышение в отдельных пробах. Содержание свинца (Pb) почти во всех пробах было близко к верхней границе ПДК. Максимальные концентрации Pb и As содержались в почвах с. Рыбниковского. (см. таб. 14). Повышенное содержание меди, хрома, цинка и никеля обнаружено также в 10-сантиметровом слое почв прибрежной зоны водосбора озер Тыгиш, Большой Сунгуль и Червяное.

Таблица 14

Содержание тяжелых металлов в почвах Каменского района

Территория	Cu мг/кг	Cd мг/кг	Pb мг/кг	As мг/кг
населенные пункты 1 группы	33,0-130,0	4,6-11,0	8,1-16,0	2,0-4,5
населенные пункты 2 группы	35,0-70,0	1,3-15,0	9,1-16,0	3,5-13,0
ПДК почвы	фон-35,0	5,0	фон-20,0	2,0

Также по данным ИРиЖ Уро РАН наблюдается повышенное содержание Cu, As, Pb в некоторых массовых видах беспозвоночных и наземных растениях.

Имеются данные, свидетельствующие о том, что ионизирующая радиация может оказывать существенное влияние на токсичность химических соединений [43, 48]. По данным контроля, проводимого в 1993 году учреждениями госсанэпиднадзора, часть пищевых продуктов, реализуемых населению, содержат некоторые контаминанты в количествах, превышающих установленные гигиенические нормативы.

Среди тяжелых металлов отмечалось превышение ПДК по содержанию свинца, кадмия (см. таб. 15). Превышение ПДК по ртути, мышьяку, хлору, марганцу, никелю, железу, меди не было обнаружено ни в одном из исследованных образцов пищевых продуктов, хотя во всех изученных образцах были определены токсичные металлы

Контроль за обнаружением остаточных количеств антибиотиков

(группы тетрациклина, стрептомицина, гризин и др.) в продуктах животноводства связан с необходимостью предупреждения распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, роста среди населения аллергических реакций на лекарственные вещества [25].

Таблица 15

Содержание свинца и кадмия в пищевых продуктах (мг/г)

Продукт	Свинец			Кадмий		
	среднее содержание	ПДК	% проб с превышением ПДК	среднее содержание	ПДК	% проб с превышением ПДК
Молоко и молочные продукты	0,14	0,1	91,7	0,009	0,03	-
Сыры твердые	1,13	0,3	100,0	0,134	0,2	-
Мука пшеничная	0,144	0,5	-	0,026	0,1	-
Куры	0,16	0,5	-	0,016	0,01	50,0
Колбасные изделия	0,48	0,5	9,1	0,023	0,05	-
Яйца куриные	0,20	0,3	20,0	0,063	0,05	9,1
Рыба	0,83	1,0	50,0	0,25	0,2	50,0
Мясо	0,17	0,5	-	0,032	0,05	-
Картофель	0,07	0,5	-	0,015	0,03	6,25
Свекла	0,144	0,5	-	0,013	0,03	-
морковь	0,123	0,5	-	0,01	0,03	-
лук репчатый	0,033	0,5	-	0,006	0,03	-

В 7,7 % проб молока был обнаружен пенициллин, в концентрациях,

превышающих установленные гигиенические регламенты (0,05-0,759 ед/г). В 9 % исследованных проб сметаны также был обнаружен пенициллин в концентрации выше ПДК (0,645 ед/г). В одном образце кур (из 3 исследованных) был определен цинкбацитроцин в концентрации 0,06 ед/г.

На содержание 20 видов пестицидов было исследовано 338 проб, из них в 30 обнаружены остаточные количества, в том числе в 14 пробах в концентрациях выше максимально допустимых уровней. Особое внимание заслуживает большой процент проб с обнаружением ГХЦГ в концентрациях выше максимально допустимых уровней - 50 % проб. Не обнаружено в исследованных пробах содержание афлатоксина В₁, хлорофоса, ДДТ и других выше ПДК.

Изучение содержания нитратов (таб. 16) в растениеводческой продукции хозяйств Каменского района (1018 пробы) показало, что во всех видах исследованных продуктов определялись нитраты, однако, превышение содержания нитратов выше установленных гигиенических нормативов отмечалось в капусте (15,9 % образцов), свекле (63,0 %), в картофеле (2,1 %).

Таблица 16

Содержание нитратов в продуктах растениеводства хозяйств Каменского района

Среднее содержание нитратов в продуктах растениеводства (мг/кг)					
населенный пункт	картофель	лук. Реп.	Морковь	капуста	свекла
с. Рыбниковское	52,3	61,4	154,0	381,5	2290
с. Богатенково	71,7	37,0	44,0	312,1	1150
с. Щербаково	80,5	42,6	248,2	485,3	1887
с. Травянское	164,0	49,3	58,5	414,5	2184
с. Покровское	136,8	67,0	38,0	522,5	1779
ПДУ мг/кг	250,0	80,0	250,0	500,0	1400

Таким образом, дети изучаемых групп проживают на территориях, различных по степени влияния радиационного фактора, но сходных по химической нагрузке.

Родители детей первой группы получили наибольшие в дозовые нагрузки в период формирования ВУТРЗ, в настоящее время радиологическая обстановка на территории этих поселков более неблагоприятная по сравнению со второй группой.

3.2. Ретроспективная оценка состояния здоровья детей, роль некоторых медико-биологических факторов в его формировании

Каменский район относится к числу территорий интенсивного сельскохозяйственного производства на юге Свердловской области с подавляющим преобладанием сельского населения. Как и Сысертский район, он играет роль аграрной базы области и близлежащих промышленных центров. Его демографическое развитие в течение последних десятилетий соответствовало тем тенденциям, которые характерны для аналогичных сельских территорий в составе индустриального региона Среднего Урала.

При сравнении медико-демографических показателей не выявлено достоверных различий со среднепопуляционными данными.

Показатели младенческой смертности, мертворождаемости, перинатальной смертности в районе невысокие, но не ниже чем в целом по области (таб. 17).

В структуре младенческой смертности, как и в целом по области, доминируют болезни новорожденных и врожденные пороки развития.

Известно, что в значительной мере предпосылки для формирования здоровья, типа резистентности у детей закладываются на ранних этапах онтогенеза.

Таблица 17

Сравнительная оценка медико-демографических показателей (1994 г.)

показатель	Россия	Свердловская область (сельское население)	Каменский район	Сысертский район
Рождений на 1000 человек	9,6	10,4	9,2	9,5
Смертей на 1000 человек	15,7	18,4	19,0	18,7
Естественный прирост (убыль)	-6,1	-8,0	- 9,8	-9,2
младенческая смертность на 1000 человек	18,6	18,8	20,0	17,6

Среди факторов, отягощающих развитие ребенка как «факторов риска иммунной недостаточности» выделены: неблагоприятное течение беременности и родов с акцентом на перенесенные матерью во время беременности бактериальные и вирусные инфекции, внутриутробное инфицирование плода, употребление медикаментов [25, 201]. Имеются исследования, свидетельствующие, что у матерей, имеющих отягощенный акушерский анамнез, зарегистрировано угнетение клеточного иммунитета, что служило причиной развития иммунодефицитных состояний у их детей [190].

При анализе обменной карты беременной (форма 111у) выявлена тенденция к увеличению патологии беременных у матерей в первой группе. Роды в большинстве случаев произошли в срок. Удельный вес нефропатии беременных был больше в первой группе. Родовая слабость и хирургическое вмешательство при родах имела тенденцию к

увеличению во второй группе. В целом частота осложнений в течение беременности и родов, неонатального периода не отличалась от среднепопуляционных данных (таб. 18).

Основная часть детей родилась со средней массой (от 3000 до 3500 гр.), с более крупной массой (от 3500 до 4500 гр.) - 7,6 % в первой группе, 14,2 % во второй и 8,0 % в контрольной. С малой массой (до 2900 гр.) - 15,2 %, 7,1 % и 10,0 % соответственно.

У значительной части детей длина при рождении была в пределах средних значений (от 50 до 55 см). Таким образом, сопоставляя данные о длине и массе тела новорожденных, не выявлено достоверных отличий их от контрольной группы. Средние антропометрические показатели новорожденных не отличались между группами и от среднепопуляционных величин (таб. 19).

Таблица 18

Частота осложнений в течение беременности и родов

Показатели	1 группа	2 группа	Контроль ная группа	Среднепопу- ляционные данные
Нефропатия беременных	9,7 %	3,5 %	4,0 %	19,1 %
Внутриутробная гипотро- фия, асфиксия при родах	10,7%	9,4 %	8,0 %	16,6 %
Внутриутробная инфекция	3,2 %	7,1 %	4,0 %	3-8 %
Раннее отхождение вод и родовая слабость	6,5 %	10,7 %	2,0 %	8,8 %
Кесарево сечение, наложение щипцов и др.	7,6 %	10,7 %	4,0 %	6,8 %
Недоношенность 2-4 недели	5,4 %	0,0 %	4,0 %	4,9 %

Антропометрические показатели детей при рождении

Показатель	1 группа	2 группа	Контрольная группа	Данные по России
Масса тела мальчиков (г)	3251,0	3361,0	3,301	3500,0
Масса тела девочек (г)	3343,0	3462,0	3,256	3400,0
Длина тела мальчиков (см)	50,4	51,4	50,2	50,0
Длина тела девочек (см)	51,1	51,5	50,6	50,0

Прогностически неблагоприятным следует считать ранний перевод на искусственное вскармливание. В первой группе 6,5 % детей, 7,1 % - во второй, 4,0 % детей- в контрольной группах находились на искусственном вскармливании с первого или второго месяца жизни. Не выявлено особых различий в характере вскармливания детей на первом году жизни в изучаемых группах (таб. 20).

Таблица 20

Характер вскармливания детей на первом году жизни

Характер вскармливания	1 группа	2 группа	контрольная группа
на искусственном вскармливании	6,5 %	7,1 %	4,0 %
На ранний докорм (до 3-х месяцев) переведены	9,7 %	10,7 %	8,0 %

Здоровье детей первых лет жизни определяет его состояние в последующих возрастах. При ретроспективной оценке здоровья детского населения были приняты во внимание показатели, характеризующие наличие и распространенность у них различных преморбидных (фоновых) состояний, которые создают предпосылки для снижения уровня

резистентности ребенка. В качестве фоновых отклонений рассматривались экссудативный диатез, рахит 1 и 2 степени, анемия, расстройство питания (гипо- и паратрофии 1 и 2 степени), нервно-психического развития. Данные представлены в таблице 21.

Таблица 21

Анализ преморбидных отклонений

	1 группа	2 группа	Контрольная группа
анемия	15,2 %	26,5 %	12,0 %
экссудативный диатез	30,4 %	22,8 %	18,0 %
рахит	16,5 %	10,7 %	10,0 %
гипотрофия	12,0 %	7,1 %	6,5 %

Первый год жизни у детей сопровождался патологическими отклонениями в виде частых заболеваний, пневмонии, анемии, рахита, экссудативного диатеза, клинических проявлений перинатальной энцефалопатии, нарушений процессов роста и развития. Обращает на себя внимание двукратное превышение экссудативно-катарального диатеза у детей 1 группы по сравнению с контрольной, и со второй - в 1,5 раза. Имелась тенденция к увеличению числа детей с гипотрофией, рахитом в первой группе. Во второй группе больший удельный вес детей (26,5 %) имел в анамнезе диагноз железodefицитная (гипохромная) анемия.

Уровень общей острой заболеваемости детей различных возрастных групп был обусловлен заболеваниями инфекционно-воспалительной природы, которые составили 73,0 % от всей острой заболеваемости и существенно не отличалась в исследуемых группах. Ведущими заболеваниями явились острые респираторные инфекции. Частота ОРЗ, протекавших с осложнениями, была максимальна в первые 2 года жизни. Особо надо принять во внимание и кратность

заболеваемости пневмониями (обычно они развивались на фоне затяжных ОРЗ). 27,5 % детей первой группы и 16,7 % второй на первом году жизни переболели той или иной формой пневмонии (в контроле - 8,0 %); 10,3 % детей - два раза и 2,0 % - 3 раза (в контроле - 0 %). Естественно, этим детям проводилась рентгенография грудной клетки (от одного до трех раз), что приводило к дополнительному их облучению. Довольно часто подвергались рентгенологическим процедурам ослабленные дети с затяжной, осложненной формой ОРВИ для исключения диагноза пневмония (35,0 % в первые 3 года жизни - 1 группа).

При оценке кратности острых заболеваний в изучаемые периоды жизни с выявлено, что 47,6 % из числа всех детей первой группы были частоболеющими (во второй - 45,0 % , в контрольной - 36,0 %). Для выделения группы частоболеющих детей (ЧБД) использованы следующие повозрастные критерии: в возрасте до одного года - 4 раза и более, от 1 года до 3 лет - 6 и более, от 3 до 6 лет - 5 и более). Формирование частых заболеваний у детей происходит и при наличии наследственной предрасположенности к ним на фоне различных органотопических диатезов, степень проявления которых зависит от неблагоприятных условий окружающей среды. В частности - длительного воздействия техногенных факторов, травмирующих иммунную систему и ведущих к развитию иммунодефицитных состояний [25].

Известно, что у ЧБД отмечаются значительные изменения реактивности организма, причем снижение иммунитета приводит к частым заболеваниям, а частые заболевания в свою очередь способствуют угнетению различных звеньев иммунной системы [174, 175, 211].

Высокий уровень заболеваемости детей раннего возраста в значительной степени обусловлен напряжением адаптационно-приспособительных механизмов (особенно в период поступления в организованные детские коллективы). В период с 1 года до 3 лет уровень заболеваемости был наиболее высокий и обусловлен, по-видимому,

комплексом факторов, связанных с поступлением в детские учреждения.

Надо отметить, что в первой группе 62,0 % детей были оформлены в ясли до полутора лет (см. таб. 22). По остальным возрастным периодам существенных различий между группами выявлено не было.

Таблица 22

Возраст оформления детей в ДДУ .

	1 группа	2 группа	Контрольная группа
13-15 месяцев	62,0 %	53,2 %	50,0 %
1,5 года- 3 года	27,5 %	35,9 %	35,0 %
позже 3 лет	10,5 %	10,9 %	15,0 %

В детском возрасте системы находятся в состоянии неустойчивого равновесия, когда организм обладает определенными индивидуальными, унаследованными, а иногда и приобретенными постоянными свойствами, которые предрасполагают его к патологическим реакциям на внешние вредности, делают его в определенной степени склонным, предрасположенным к известным заболеваниям и к тяжелому течению у него болезней [209].

Прививочный анамнез включал собранные сведения о профилактических иммунизациях с учетом необычных реакций на вакцинацию. 22,0 % детей сравниваемых групп к шестилетнему возрасту переболели ветряной оспой, 25 % - краснухой. Детские инфекции у детей протекали, в основном, без осложнений (тяжелое течение детских инфекций является основанием для предположения о наличии ИН), за исключением наложения на них ОРВИ. Имелись случаи возникновения инфекции (клещевой энцефалит) после профилактической иммунизации в первой группе. Трое детей первой группы переболели атипичной формой клещевого энцефалита.

В связи с повышенной антигенной нагрузкой, наблюдается неадекватность реагирования организма части детей, вследствие дефектности реактивности. В таблице 23 показана распространенность реакций и состояний, связанных с особенностями иммунологической реактивности организма детей.

Таблица 23

Распространенность реакций и состояний, связанных с особенностями иммунологической реактивности организма

	1 группа	2 группа	Контрольная группа
Мед. Отвод от прививок до 1 года	10,8 %	12,0 %	12,0 %
Туб. Вираз 1-5 лет	14,2 %	23,0 %	12,0 %
Реакция на АКДС	7,6 %	7,1 %	5,5 %
Лимфаденопатия	10,8 %	7,1 %	2,0 %
Рецидивирующий герпес	4,1 %	3,1 %	0 %
Длительный субфебрилитет	3,4 %	1,6 %	2,0 %
Дисбактериоз кишечника	6,9 %	7,1 %	4,0 %

При сравнении данных фоновых состояний и реакций можно выделить высокий удельный вес детей с хронической лимфаденопатией в первой группе (10,8 % по сравнению с 7,1 % во второй и 2,0 % в контрольной группах). Во второй группе 23,0 % детей педиатром было поставлено заключение "туб. вираз" (14,2 % - в первой, 12,0 % - во второй).

3.3. Современный анализ заболеваемости детей по материалам статистической отчетности и экспертного обследования

По результатам углубленного клинического обследования около 4,5 % от всех детей было отнесено к 1-й группе здоровья, их удельный вес сокращается с возрастом. Так, если в возрасте от 3 до 7 лет к первой группе здоровья были отнесены 12 % детей первой группы (6,0 % - второй) и 22,0 % - контрольной, то в подгруппе 8-14 лет - только 2,0 %, 3,5 % и 6,0 % - соответственно (см. таб. 24). В целом, такая тенденция прослеживается в литературных данных для территорий с неблагоприятной экологической ситуацией [24].

Таблица 24

Распределение детей по группам здоровья

Группы здоровья	1 опытная группа		2 опытная группа		контрольная группа	
	3-7 лет	8-14 лет	7 лет	8-14 лет	3-7 лет	8-14 лет
1 группа	12,0 %	2,0 %	6,0 %	3,5 %	22,0 %	6,0 %
2 группа	45,0 %	22,0 %	34,0 %	21,5 %	38,0 %	30,0 %
3 группа	43,0 %	76,0 %	60,0 %	75,0 %	40,0%	64,0 %

Отмечено, что среди детей в первой группе младшего возраста значительно меньше абсолютно здоровых детей (12,0 %), чем в контроле (22,0 %), а среди детей старшего возраста - больше детей, отнесенных к 3 группе здоровья (76,0 % по сравнению с 64,0 % - в контрольной, смотри рисунок 1). К четвертой группе отнесен только один ребенок из первой группы (врожденная тугоухость), остальные дети на обследование не явились, так как основная часть их находится в специализированных интернатах. Экологически неблагоприятные условия способствуют развитию физических и умственных недугов детей. В 1991 году в Каменском районе функционировало 5 дошкольных групп специального назначения, в которых насчитывалось более 90 детей с недостатками

умственного и физического развития. Это шестая часть соответствующего контингента дошкольников в селах области. К сожалению, число таких детей растет, и Каменский район по этим показателям занимает одно из первых мест.

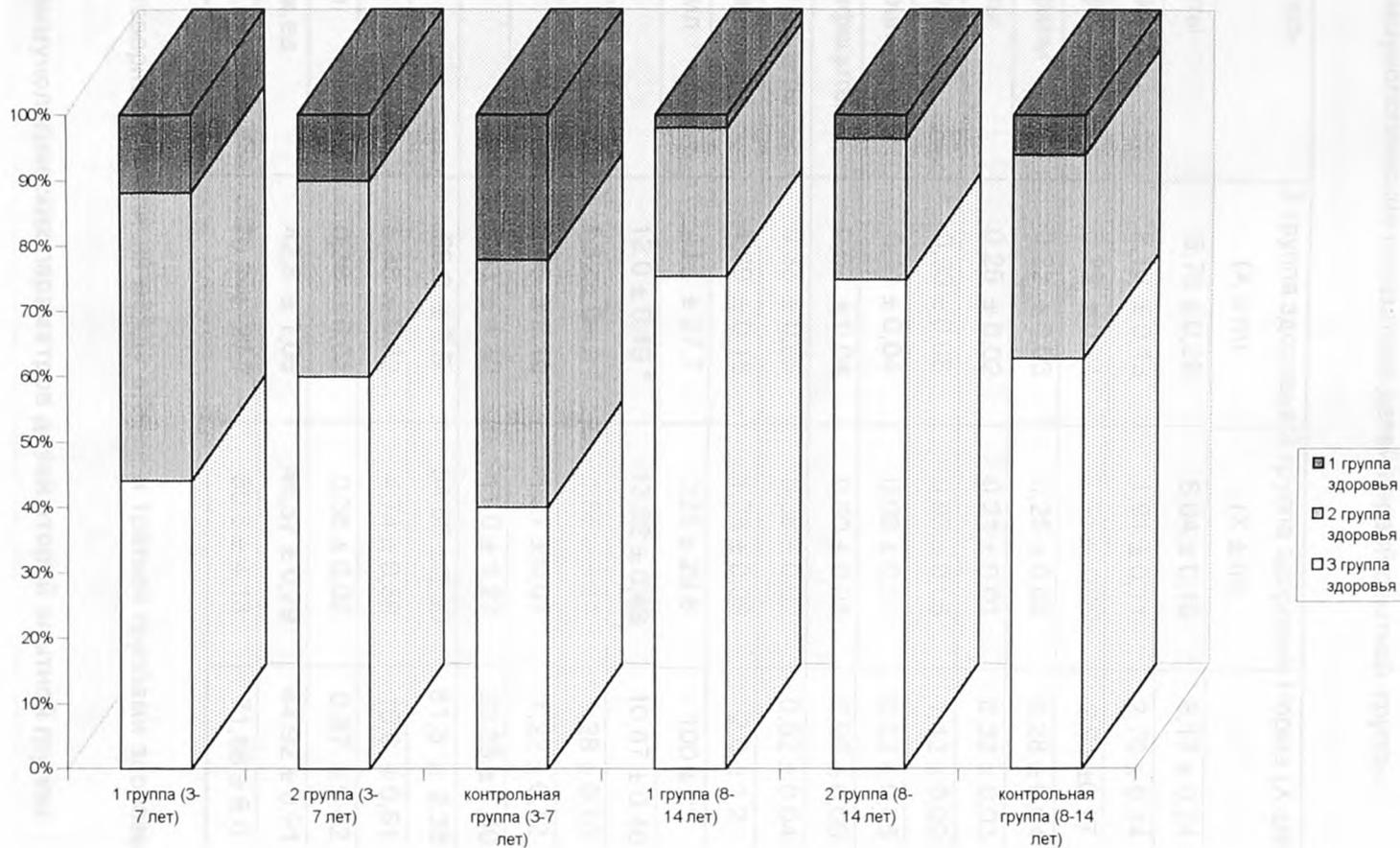
По мнению многих исследователей хронические заболевания развиваются вследствие неблагоприятных изменений в иммунной системе (Гудкова Р.Б. 1983., Вельтищев Ю.П., 1984, Петров Р.В. 1990). Оценка иммунограммы полезна для ранних выявлений перестройки в иммунной системе в ответ на действие неблагоприятных факторов. Нередко у здоровых детей гомеостаз иммунной системы формируется на фоне имеющегося дисбаланса отдельных ее составных частей. Представляется интересным сравнить иммунологические параметры детей здоровых и детей с хронической патологией.

Анализ иммунологических параметров детей первой опытной группы

Проанализированы иммунные параметры здоровых детей (объединены первая и вторая группы здоровья) и детей с третьей группой здоровья (имеющих хроническую патологию).

В первой группе здоровые дети и дети, имеющие хроническую патологию, отличаются изменением параметров гуморального иммунитета: увеличение количества иммуноглобулинов класса А ($1,32 \pm 0,12$ против $1,56 \pm 0,11$, $p < 0,04$) и G ($12,0 \pm 0,19$ против $13,02 \pm 0,48$, $p < 0,01$) у детей, имеющих хроническую патологию. Прослежена также тенденция к снижению процента активных фагоцитов и увеличению циркулирующих иммунных комплексов в третьей группе здоровья (таб. 25) (клеточные показатели представлены в абсолютных единицах - $10^9/л$).

удельный вес детей в группах здоровья



Иммунологические показатели детей первой опытной группы

Показатель	2 группа здоровья ($X \pm m$)	3 группа здоровья ($X \pm m$)	Норма ($X \pm m$)
Лейкоциты	5,78 ± 0,29	6,04 ± 0,19	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	2,10 ± 0,13	1,91 ± 0,11	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,29 ± 0,24	3,54 ± 0,16	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,22 ± 0,03	0,25 ± 0,03	0,28 ± 0,04
Моноциты	0,25 ± 0,02	0,21 ± 0,01	0,32 ± 0,03
Т-лимфоциты	0,90 ± 0,06	0,93 ± 0,06	1,42 ± 0,09
В-лимфоциты	0,11 ± 0,04	0,08 ± 0,01	0,33 ± 0,05
Тфр-лимфоциты	0,52 ± 0,04	0,60 ± 0,04	0,96 ± 0,06
Тфч-лимфоциты	0,33 ± 0,03	0,38 ± 0,02	0,52 ± 0,04
соотношение	1,89 ± 0,16	1,73 ± 0,09	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	117 ± 27,7	225 ± 29,6	100 ± 25
IGG г/л	12,0 ± 0,19 *	13,02 ± 0,48	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,32 ± 0,12 *	1,56 ± 0,11	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,06 ± 0,10	1,27 ± 0,07	1,22 ± 0,12
НСТ %	8,43 ± 1,30	11,0 ± 1,27	20,25 ± 1,40
АФ %	59,0 ± 3,5	54,53 ± 2,20	81,3 ± 2,38
ФИ	5,38 ± 0,62	4,74 ± 0,39	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,36 ± 0,02	0,38 ± 0,02	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	42,8 ± 1,06	46,57 ± 0,79	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	70,3 ± 27,7	80,3 ± 4,13	71,68 ± 6,0

* - достоверность различий между второй и третьей группами здоровья ($p < 0,05$).

Анализ иммунологических параметров детей второй опытной группы

Сравнивая иммунологические параметры групп здоровья детей с. Травянского (2 опытная группа) между собой, найдено увеличение IGA ($1,25 \pm 0,36$ во второй и $1,51 \pm 0,17$ в третьей, $p < 0,05$), завершенности

фагоцитоза ($0,31 \pm 0,01$ против $0,35 \pm 0,02$, $p < 0,05$) и ЦИК ($27,3 \pm 8,26$ во второй, $62,3 \pm 6,59$, $p < 0,03$). Отмечена тенденция к эозинофилии и увеличению концентрации IGE у детей с хроническими заболеваниями (таб. 26)..

Таблица 26

Иммунологические показатели детей второй опытной группы

Показатель	2 группа здоровья ($X \pm m$)	3 группа здоровья ($X \pm m$)	Норма ($X \pm m$)
Лейкоциты	$5,53 \pm 0,31$	$6,09 \pm 0,50$	$6,17 \pm 0,24$
Лимфоциты	$2,53 \pm 0,14$	$2,61 \pm 0,26$	$2,70 \pm 0,14$
Нейтрофилы	$3,17 \pm 0,32$	$3,09 \pm 0,34$	$2,91 \pm 0,17$
Эозинофилы	$0,23 \pm 0,05$	$0,34 \pm 0,06$	$0,28 \pm 0,04$
Моноциты	$0,18 \pm 0,03$	$0,22 \pm 0,03$	$0,32 \pm 0,03$
Т-лимфоциты	$1,06 \pm 0,10$	$1,24 \pm 0,15$	$1,42 \pm 0,09$
В-лимфоциты	$0,13 \pm 0,05$	$0,14 \pm 0,04$	$0,33 \pm 0,05$
Тфр-лимфоциты	$0,40 \pm 0,09$	$0,59 \pm 0,07$	$0,96 \pm 0,06$
Тфч-лимфоциты	$0,45 \pm 0,08$	$0,40 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,04$
соотношение	$1,84 \pm 0,12$	$1,71 \pm 0,17$	$2,0 \pm 1,2$
IGE ME/мл	242 ± 147	$343 \pm 69,6$	100 ± 25
IGG г/л	$11,47 \pm 0,62$	$12,70 \pm 0,50$	$10,87 \pm 0,40$
IGA г/л	$1,25 \pm 0,36 *$	$1,51 \pm 0,17$	$1,28 \pm 0,10$
IGM г/л	$1,35 \pm 0,14$	$1,33 \pm 0,12$	$1,22 \pm 0,12$
НСТ %	$16,17 \pm 6,70$	$11,1 \pm 1,49$	$20,5 \pm 1,40$
АФ %	$52,6 \pm 3,59$	$54,7 \pm 3,3$	$81,3 \pm 2,38$
ФИ	$5,88 \pm 0,64$	$6,67 \pm 0,78$	$10,6 \pm 0,61$
ЗФ, балл	$0,32 \pm 0,01 *$	$0,35 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,02$
СН50 гем.ед	$40,5 \pm 3,03$	$46,90 \pm 1,58$	$44,92 \pm 0,91$
ЦИК опт.ед.	$27,3 \pm 8,26 *$	$62,3 \pm 6,59$	$71,68 \pm 6,0$

* - достоверность различий между второй и третьей группами здоровья ($p < 0,05$).

Анализ иммунологических параметров детей контрольной группы

Аналогично проанализированы иммунограммы детей контрольного поселка. Выявлено снижение процента формазан-положительных клеток в НСТ-тесте ($14,3 \pm 1,51$ против $11,88 \pm 1,41$, $p < 0,05$) и моноцитов ($0,26 \pm 0,05$ и $0,21 \pm 0,03$, $p < 0,05$), увеличение концентрации IGM увеличение концентрации IGM ($1,20 \pm 0,10$ против $1,37 \pm 0,13$; таб. 27)

Таблица 27

Иммунологические показатели детей контрольной группы

Показатель	2 группа здоровья ($X \pm m$)	3 группа здоровья ($X \pm m$)	Норма ($X \pm m$)
Лейкоциты	$7,33 \pm 0,37$	$7,55 \pm 0,43$	$6,17 \pm 0,24$
Лимфоциты	$2,70 \pm 0,18$	$2,81 \pm 0,18$	$2,70 \pm 0,14$
Нейтрофилы	$2,93 \pm 0,13$	$3,15 \pm 0,15$	$2,91 \pm 0,17$
Эозинофилы	$0,23 \pm 0,01$	$0,24 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,04$
Моноциты	$0,26 \pm 0,03$ *	$0,21 \pm 0,05$	$0,32 \pm 0,03$
T-лимфоциты	$1,21 \pm 0,07$	$1,14 \pm 0,10$	$1,42 \pm 0,09$
B-лимфоциты	$0,27 \pm 0,01$	$0,17 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,05$
Tфр-лимфоциты	$0,68 \pm 0,06$	$0,70 \pm 0,08$	$0,96 \pm 0,06$
Tфч-лимфоциты	$0,48 \pm 0,04$	$0,42 \pm 0,10$	$0,52 \pm 0,04$
соотношение	$1,80 \pm 0,16$	$1,92 \pm 0,22$	$2,0 \pm 1,2$
IGE ME/мл	$156 \pm 33,9$	$223 \pm 58,50$	100 ± 25
IGG г/л	$10,93 \pm 0,61$	$11,63 \pm 0,75$	$10,87 \pm 0,40$
IGA г/л	$1,28 \pm 0,12$	$1,32 \pm 0,13$	$1,28 \pm 0,10$
IGM г/л	$1,20 \pm 0,10$ *	$1,37 \pm 0,13$	$1,22 \pm 0,12$
НСТ %	$14,3 \pm 1,51$ *	$11,8 \pm 1,41$	$20,5 \pm 1,40$
АФ %	$73,2 \pm 3,1$	$70,2 \pm 2,78$	$81,3 \pm 2,38$
ФИ	$6,52 \pm 0,59$	$7,05 \pm 0,78$	$10,6 \pm 0,61$
ЗФ, балл	$0,32 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,02$
СН50 гем.ед	$42,4 \pm 1,52$	$43,3 \pm 2,29$	$44,92 \pm 0,91$
ЦИК опт.ед.	$67,9 \pm 7,15$	$74,3 \pm 12,99$	$71,68 \pm 6,0$

* - достоверность различий между второй и третьей группами здоровья ($p < 0,05$).

Таким образом, оценка иммунограммы детей с распределением их по группам здоровья выявила неоднозначные отклонения в параметрах иммунитета между группами. В целом выявлена тенденция к повышению концентрации иммуноглобулинов (Е, G, А, М), повышению концентрации ЦИК, снижению некоторых фагоцитарных показателей.

Таблица 28

Иммунологические показатели детей второй группы здоровья

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	5,78 ± 0,29	5,53 ± 0,31	7,33 ± 0,37	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	2,10 ± 0,13	2,53 ± 0,14	2,70 ± 0,18	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,29 ± 0,24	3,17 ± 0,32	2,93 ± 0,13	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,22 ± 0,03	0,23 ± 0,05	0,23 ± 0,01	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,25 ± 0,02	0,18 ± 0,03	0,26 ± 0,03	0,28 ± 0,03
Т-лимфоциты	0,90 ± 0,06	1,06 ± 0,10	1,21 ± 0,07	1,42 ± 0,09
В-лимфоциты	0,11 ± 0,04 *	0,13 ± 0,05 **	0,27 ± 0,01	0,33 ± 0,05
Тфр-лимфоциты	0,52 ± 0,04	0,40 ± 0,09	0,68 ± 0,06	0,96 ± 0,06
Тфч-лимфоциты	0,33 ± 0,03	0,45 ± 0,08	0,48 ± 0,04	0,52 ± 0,04
соотношение	1,89 ± 0,16	1,84 ± 0,12	1,80 ± 0,16	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	117 ± 27,7	242 ± 147	156 ± 33,9	100 ± 25
IGG г/л	12,0 ± 0,19	11,47 ± 0,62	10,93 ± 0,61	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,32 ± 0,12	1,25 ± 0,36	1,28 ± 0,12	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,06 ± 0,10	1,35 ± 0,14	1,20 ± 0,10	1,22 ± 0,12
НСТ %	8,43 ± 1,30	16,17 ± 6,70	14,3 ± 1,51	20,25 ± 1,40
АФ %	59,0 ± 3,5 *	52,6 ± 3,59 *	73,2 ± 3,1	81,3 ± 2,38
ФИ	5,38 ± 0,62	5,88 ± 0,64	6,52 ± 0,59	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,36 ± 0,02	0,32 ± 0,01	0,32 ± 0,01	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	42,8 ± 1,06	40,5 ± 3,03	42,4 ± 1,52	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	70,3 ± 27,7*	27,3 ± 8,26	67,9 ± 7,15	71,68 ± 6,0

- * - достоверность различий между первой и контрольной группами.
- ** - достоверность различий между второй и контрольной группами.
- + - достоверность различий между первой и второй группами.

При сравнении иммунологических показателей между группами здоровых детей (1 и 2 группы), проживающих в Каменском районе с контрольным поселком выявлены различия, заключающиеся в снижении фагоцитирующей активности нейтрофилов ($59,0 \pm 3,5$ в первой, $52,6 \pm 3,59$ - во второй, $73,2 \pm 3,1$ - в контрольной; $p < 0,05$), М-розеткообразующих клеток ($0,11 \pm 0,04$, $0,13 \pm 0,05$ и $0,27 \pm 0,01$ соответственно; $p < 0,01$). Между опытными (1 и 2) группами выявлены различия в концентрации ЦИК ($70,3 \pm 27,7$ в первой против $27,3 \pm 8,26$ во второй группе, $p < 0,01$, таб. 27).

Группы детей, имеющие хроническую патологию, отличаются от аналогичных в контрольной изменением параметров клеточного и гуморального иммунитета: снижение количества лейкоцитов ($6,04 \pm 0,19$ в первой группе, $6,09 \pm 0,50$ - во второй и $7,55 \pm 0,37$ - в контрольной; $p < 0,01$), активных фагоцитов ($54,53 \pm 2,2$ в первой, $54,76 \pm 3,3$ - во второй, $70,2 \pm 2,78$ - в контрольной; $p < 0,05$) в 1 и 2 группах по отношению к контролю. Уменьшение М-РОК ($0,08 \pm 0,01$ по сравнению с $0,14 \pm 0,04$ и $0,17 \pm 0,02$; $p < 0,01$), лимфоцитов ($1,91 \pm 0,11$ против $2,61 \pm 0,26$ и $2,81 \pm 0,18$; $p < 0,01$), и увеличение ЦИК ($80,3 \pm 4,13$, $p < 0,05$) в первой группе (таб. 29).

Таким образом, оценка иммунограммы детей с распределением их по группам здоровья выявила различия между группами и по отношению к средним нормативным значениям (смотри таб. 27-29). Во всех группах выявлена тенденция к снижению количества Тфр-Тфч- субпопуляций лимфоцитов, увеличение концентрации IGE.

Важно помнить, что нередко у здоровых детей гомеостаз иммунной системы формируется на фоне имеющихся дефектов отдельных ее составных частей за счет компенсации недостающего гиперфунк-

ционированием других компонентов. В таких случаях "норма" в условиях клинического здоровья человека может быть весьма далека от значений показателей, встречающихся у большинства здоровых детей [156].

Таблица 29

Иммунологические показатели детей третьей группы здоровья

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	6,04 ± 0,19 *	6,09 ± 0,50 **	7,55 ± 0,43	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	1,91 ± 0,11 *	2,61 ± 0,26	2,81 ± 0,18 *	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,54 ± 0,16	3,09 ± 0,34	3,15 ± 0,15	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,25 ± 0,03	0,34 ± 0,06	0,24 ± 0,02	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,21 ± 0,01	0,22 ± 0,03	0,21 ± 0,05	0,28 ± 0,03
T-лимфоциты	0,93 ± 0,06	1,24 ± 0,15	1,14 ± 0,10	1,42 ± 0,09
B-лимфоциты	0,08 ± 0,01 *	0,14 ± 0,04 **	0,17 ± 0,02	0,33 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,60 ± 0,04	0,59 ± 0,07	0,70 ± 0,08	0,96 ± 0,06
Tфч-лимфоциты	0,38 ± 0,02	0,40 ± 0,05	0,42 ± 0,10	0,52 ± 0,04
соотношение	1,73 ± 0,09	1,71 ± 0,17	1,92 ± 0,22	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	225 ± 29,6	343 ± 69,6	223 ± 58,50	100 ± 25
IGG г/л	13,02 ± 0,48 *	12,70 ± 0,50	11,63 ± 0,75	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,56 ± 0,11 *	1,51 ± 0,17 *	1,32 ± 0,13	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,27 ± 0,07	1,33 ± 0,12	1,37 ± 0,13 *	1,22 ± 0,12
НСТ %	11,0 ± 1,27	11,1 ± 1,49	11,8 ± 1,41	20,5 ± 1,40
АФ %	54,53 ± 2,2*	54,7 ± 3,3 **	70,2 ± 2,78	81,3 ± 2,38
ФИ	4,74 ± 0,39	6,67 ± 0,78	7,05 ± 0,78	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,38 ± 0,02	0,35 ± 0,02	0,34 ± 0,02	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	46,57 ± 0,79	46,90 ± 1,58	43,3 ± 2,29	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	80,3 ± 4,13 * *	62,3 ± 6,59	74,3 ± 12,9	71,68 ± 6,0

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

+ - достоверность различий между первой и второй группами

Изучение показателей хронической заболеваемости детей, коренных жителей поселков, в возрасте от 5 до 14 лет при сравнении выявило разнонаправленный разброс по уровню общей заболеваемости, по частоте и структуре различных классов болезней и отдельно нозологических форм. Экспертным осмотром установлено, что в первой группе выше удельный заболеланий нервной системы, аллергической патологии. Во второй группе больше детей с патологией ЛОР-органов. В контрольной группе наибольшее количество детей имеет хронические заболевания желудочно-кишечного тракта (таб. 30)..

Таблица 30

Удельный вес хронических заболеваний в исследуемых группах

Заболеваемость	1 группа	2 группа	контрольная группа
болезни органов дыхания	25,4 %	29,4 %	22,0 %
болезни органов пищеварения	28,7 %	21,4 %	36,0 %
почки, мочевыводящие органы	7,6 %	11,5 %	8,0 %
аллергические заболевания	14,8 %	8,6 %	6,0 %
болезни нервной системы	26,0 %	14,2 %	12,0 %
костной системы	4,3 %	3,2 %	4,0 %
заболевания крови	3,5 %	3,5 %	2,0 %
эндокринной системы	2,1 %	4,6 %	2,0 %

Почти у 1/3 обследованных детей первой группы и у 1/4 - второй и контрольной патология была сочетанной. 12,0 % детей первой группы имели по 3 хронических заболевания (во второй группе - 7 %, в контроле - 4 %), а 2,0 % - по четыре - пять диагнозов. В основном это сочетания болезней желудочно-кишечного тракта, ЛОР-органов, с неврологической

патологией, аллергическими заболеваниями.

В целом для Каменского района (по показателям обращаемости населения) характерна высокая частота заболеваемости детей, которая превышает средние показатели по Свердловской области и по России (в частности, заболевания нервной системы, почек, органов пищеварения, крови и кроветворных органов). А в некоторых случаях приближается к категории зон экологического неблагополучия (таблица 31). Каменский район (вместе с г. Каменк-Уральским занимает первое место (1994 г.) по общей заболеваемости детского населения: 1429,7 на 1000 населения (в Сысертском районе - 1131,5). Инфекционная заболеваемость составляла 94 на 1000 детей, в контрольном районе - 80,7. В Каменском районе в 1994 году, на одного ребенка приходилось 2,8 заболеваний в год (по селам области - 2,1). Первичная инвалидность составляла 10,7 на 1000 населения.

Таким образом, при экспертном клиническом осмотре выявлена большая пораженность детей по сравнению с материалами статистической отчетности. Вероятнее всего, в этом играет роль низкий показатель обеспеченности медицинским персоналом, особенно педиатрами и узкими специалистами жителей Каменского района. Так, например, охват диспансерным наблюдением в 1994 году в Сысертском районе составлял 215 на 1000 населения, в Каменском - всего 135. Обеспеченность врачами - 22,6 и 9,2 соответственно.

Таблица 31

Распространенность заболеваний по группам болезней (на 1000 детей, 1994 год)

Заболеваемость	Данные по Свердловской области	Данные по России *	Зона экологического неблагополучия *	Каменский район	Сысертский район
болезни органов дыхания	712,4	703,9	1270,0	717,0	661,6
болезни органов пищеварения	31,6	60,0	180,0	59,5	42,4
болезни мочеполовой системы	12,0	33,0	187,0	39,4	36,0
аллергические заболевания	71,4	162,7	726,0	81,0	56,0
болезни нервной системы	114,6	34,0	188,0	112,2	112,0
болезни костно-мышечной системы	10,2	-	-	5,5	2,9
заболевания крови и кроветворных органов	10,8	-	-	20,7	15,9
болезни системы кровообращения	30,1	12,0	144,0	2,0	3,2
злокачественные новообразования	1,4	0,19	-	0,5	0,5
врожденные аномалии (пороки развития)	10,5	11,0	140,0	5,7	5,0

*Примечание. По России и зоне экологического неблагополучия использованы данные А. А. Баранова и соавт (1994), Н. А. Гресь (1994), А. А. Ефимовой и соавт (1994), Б. А. Ревича (1992), О. Н. Трухиной, М. С. Игнатовой (1994), а также Государственного доклада «Положение детей в России в 1994 г.».

Ранжирование показателей распространенности отдельных нозологических форм хронической патологии всех возрастов позволила выделить пять первых ранговых мест:

1. Патология органов пищеварения занимает первое место и составляет 28,7 % в первой опытной группе, 21,4 % - во второй и 36,0 % - в контрольной. Эта группа заболеваний представлена хроническими гастритами, гастродуоденитами, энтероколитами в основном в сочетании с заболеваниями желчевыделительной системы (дискинезиями желчевыводящих путей, хроническими холециститами, см. таб. 32). У трети детей с данными заболеваниями при ультразвуковом исследовании брюшной полости найдены врожденная деформация желчного пузыря, перегиб шейки, перетяжки, гипер- гипотония, рыхлый осадок и др. Глистно-протозойные инвазии найдены у одинакового процента детей этих групп (чаще других встречался энтеробиоз, аскаридоз их сочетание и сочетание аскаридоза с лямблиозом). Многие авторы рассматривают как проявление нарушений местного иммунитета, которое усугубляет сенсibilизацию организма.

Таблица 32

Структура заболеваемости органов пищеварения

Заболевания	1 группа	2 группа	контрольная группа
джвп	1,5 %	2,0 %	15,0 %
энтероколит	25,4 %	33,4 %	20,0 %
холецистит	30,1 %	48,0 %	26,0 %
гастродуоденит	20,0 %	0 %	20,0 %
смешанная патология	23,0 %	16,6 %	19,0 %

Иммунологические показатели детей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	6,05 ± 0,3 *	5,42 ± 0,6 **	8,04 ± 0,5	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	2,17 ± 0,18	2,38 ± 0,23	2,78 ± 0,21	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,65 ± 0,24	3,49 ± 0,65	2,83 ± 0,14	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,38 ± 0,04 *	0,32 ± 0,04 **	0,22 ± 0,01	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,21 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,25 ± 0,03	0,28 ± 0,03
T-лимфоциты	0,93 ± 0,08	1,03 ± 0,14	1,19 ± 0,07	1,42 ± 0,09
B-лимфоциты	0,08 ± 0,01	0,08 ± 0,02	0,11 ± 0,01	0,33 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,62 ± 0,06	0,52 ± 0,04	0,74 ± 0,06	0,96 ± 0,06
Tфч-лимфоциты	0,37 ± 0,03	0,37 ± 0,06	0,45 ± 0,04	0,52 ± 0,04
соотношение	1,76 ± 0,14	1,8 ± 0,63	1,90 ± 0,21	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	235,8 ± 46,7	281 ± 13,5	249 ± 51,5	100 ± 25
IGG г/л	14,1 ± 0,76	12,6 ± 1,02	10,7 ± 0,75	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,63 ± 0,12	1,42 ± 0,34	1,42 ± 0,14	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,23 ± 0,10	1,32 ± 0,15	1,41 ± 0,10	1,22 ± 0,12
НСТ %	9,07 ± 1,56	8,2 ± 2,63	15,5 ± 1,47	20,25 ± 1,40
АФ %	55,7 ± 3,49 *	51,6 ± 5,81 **	70,1 ± 3,1	81,3 ± 2,38
ФИ	4,67 ± 0,65	5,33 ± 0,86	6,30 ± 0,74	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,38 ± 0,02	0,32 ± 0,03	0,31 ± 0,01	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	47,3 ± 1,38	44,8 ± 2,86	42,6 ± 1,71	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	71,8 ± 6,0 *	70,6 ± 16,4 **	54,6 ± 6,5	81,68 ± 6,0

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

Как видно из таблицы 33, у детей первых двух групп в иммунограмме обнаружено снижение количества лейкоцитов (6,05 ± 0,27

в первой; $5,42 \pm 0,60$ - во второй группах) и активности фагоцитоза ($55,7 \pm 3,49$ - в первой; $51,6 \pm 5,81$ - во второй, $p < 0,05$) по сравнению с контролем ($8,04 \pm 0,45 \cdot 10^9$ г/л и $70,1 \pm 3,16$ % соответственно, $p < 0,05$) и повышено количество эозинофилов ($0,28 \pm 0,04$; $0,32 \pm 0,04$ и $0,22 \pm 0,01 \cdot 10^9$ г/л соответственно) и ЦИК ($71,8 \pm 6,0$, $70,6 \pm 16,4$ и $54,6 \pm 6,5$ опт. Ед. соответственно).

2. Патология со стороны дыхательной системы. Превалирующими были изменения в ротоносоглотке (хронические тонзиллиты, гаймориты, аденоидиты, ринофарингиты, синуситы), а также рецидивирующие бронхиты, хроническая пневмония, плевриты (см. таб. 34). Они занимают второе место (составляют 25,4 % в первой, 29,4 % - во второй и 22,0 % - в контрольной группе).

Таблица 34

Структура заболеваемости дыхательных путей

Заболевания	1 группа	2 группа	Контрольная группа
синусит, ринит, (назо) фарингит	12,5 %	22,2 %	27,3 %
тонзиллит, аденоидит	62,5 %	55,5 %	45,4 %
хр. бронхит	16,7 %	22,2 %	27,3 %
пневмония, плеврит	8,3 %	0 %	0 %

Следует заметить отсутствие среди детей второй и контрольной групп больных хронической пневмонией и плевритом.

Из таблицы 35. иммунологических показателей видно: у детей первой и второй группы снижено количество нейтрофилов ($1,88 \pm 0,17$, $2,71 \pm 0,46$, $p < 0,05$) по сравнению с контролем, а в первой группе повышено содержание ЦИК ($85,5 \pm 7,1$, $p < 0,05$) и снижено количество В-лимфоцитов ($0,07 \pm 0,01$ по сравнению с $0,14 \pm 0,01$, $p < 0,05$).

Таблица 35

Иммунологические показатели детей с заболеваниями органов дыхания

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	6,05 ± 0,34	6,57 ± 1,27	7,27 ± 0,74	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	1,88 ± 0,17	2,71 ± 0,46	2,62 ± 0,24	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,81 ± 0,34	2,24 ± 0,14 **	4,05 ± 0,81**	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,23 ± 0,04	0,36 ± 0,15	0,14 ± 0,02	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,23 ± 0,02	0,17 ± 0,09	0,24 ± 0,07	0,28 ± 0,03
T-лимфоциты	0,83 ± 0,09	0,98 ± 0,25	1,05 ± 0,11	1,42 ± 0,09
B-лимфоциты	0,07 ± 0,01*	0,14 ± 0,04	0,14 ± 0,01	0,33 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,53 ± 0,05	0,56 ± 0,09	0,69 ± 0,10	0,96 ± 0,06
Tфч-лимфоциты	0,35 ± 0,04	0,37 ± 0,04	0,43 ± 0,06	0,52 ± 0,04
соотношение	1,7 ± 0,16	1,68 ± 0,19	1,72 ± 0,27	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	198 ± 45,5	320 ± 82,7	327,5 ± 108	100 ± 25
IGG г/л	12,24 ± 0,69	13,21 ± 0,89	12,34 ± 1,08	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,52 ± 0,20	2,02 ± 0,25	1,02 ± 0,21	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,2 ± 0,14	1,38 ± 0,13	1,17 ± 0,19	1,22 ± 0,12
НСТ %	11,5 ± 2,1	10,3 ± 1,6	12,8 ± 3,7	20,25 ± 1,40
АФ %	56,0 ± 3,61	55,3 ± 5,16	58,7 ± 5,72	81,3 ± 2,38
ФИ	4,77 ± 0,54	7,20 ± 1,61	5,27 ± 0,78	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,40 ± 0,03	0,35 ± 0,04	0,32 ± 0,04	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	46,7 ± 1,17	47,5 ± 4,04	43,6 ± 2,90	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	85,5 ± 7,1 *	71,4 ± 10,0	50,4 ± 12,7	81,68 ± 6,0

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

3. Болезни нервной системы (26,0 %, 14,2 % и 12,0 % соответственно) представлены в младшем возрасте последствиями перинатальной

травмы ЦНС (в виде гипертензионно-гидроцефального, миотонического и гиперкинетического синдромов, парезов нижних конечностей, синдрома двигательных расстройств, синдрома повышенной нервно-рефлекторной возбудимости), церебрастеническим и астеническим синдромами, эписиндромом (и др. судорогами), в старшем возрасте - задержкой психомоторного развития (ЗПР), синдромами минимальной церебральной дисфункции (МЦД), нейротициркуляторной дистонией (НЦД), невротическими реакциями (таб. 36)..

Таблица 36

Структура заболеваемости нервной системы

Заболеваемость	1 группа	2 группа	контрольная группа
НЦД, МЦД, ЗПР	41,6 %	50,0 %	25,0 %
последствиями перинатальной травмы ЦНС	25,0 %	50,0 %	50,0 %
церебрастенический синдром	12,5 %	0 %	15,0 %
нейрогенный энурез	12,5 %	0 %	10,0 %
эпилепсия	1,2 %	0 %	0 %

По иммунологическим показателям прослеживается снижение М-рецепторных в первой и второй группах ($0,08 \pm 0,02$ и $0,12 \pm 0,2$ по отношению к $0,25 \pm 0,03$ в контроле, $p < 0,01$); уменьшение лейкоцитов ($5,9 \pm 0,3$, $5,6 \pm 1,04$ и $7,9 \pm 0,8$ соответственно), активности фагоцитоза ($52,1 \pm 3,2$, $47,2 \pm 9,8$ и $68,4 \pm 5,7$ соответственно) в первой и второй по сравнению с контролем ($p < 0,05$) (таб. 37)..

4. Аллергические (атопические) болезни (аллергический дерматит, экзема, бронхиальная астма, респираторные аллергозы, нейродермит) составляют 14,8 % и 8,6 % в опытных и 6,0 % в контрольной группах.

Таблица 37

Иммунологические показатели детей с заболеваниями нервной системы

Показатель	1 группа ($X \pm m$)	2 группа ($X \pm m$)	контрольная группа ($X \pm m$)	Норма ($X \pm m$)
Лейкоциты	5,9 ± 0,3 *	5,6 ± 1,04 **	7,9 ± 0,80	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	2,1 ± 0,18	2,8 ± 0,71	2,6 ± 0,40	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,33 ± 0,24	3,01 ± 0,51	3,13 ± 0,20	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,25 ± 0,04	0,31 ± 0,11	0,13 ± 0,02	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,25 ± 0,02	0,25 ± 0,03	0,29 ± 0,04	0,28 ± 0,03
T-лимфоциты	0,93 ± 0,09	1,21 ± 0,37	1,08 ± 0,19	1,42 ± 0,09
B-лимфоциты	0,08 ± 0,02 *	0,12 ± 0,20**	0,25 ± 0,03	0,33 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,57 ± 0,07	0,45 ± 0,11	0,75 ± 0,11	0,96 ± 0,06
Tфч-лимфоциты	0,35 ± 0,03	0,27 ± 0,08	0,39 ± 0,10	0,52 ± 0,04
соотношение	1,64 ± 0,15	1,77 ± 0,26	2,34 ± 0,35	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	132 ± 24	276 ± 76	206 ± 66	100 ± 25
IGG г/л	12,8 ± 0,91	13,2 ± 1,12	10,5 ± 1,14	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,45 ± 0,2	1,02 ± 0,19	1,22 ± 0,17	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,06 ± 0,09	0,87 ± 0,14	1,15 ± 0,27	1,22 ± 0,12
HCT %	11,6 ± 2,32	10,8 ± 1,80	12,8 ± 2,35	20,25 ± 1,40
АФ %	52,1 ± 3,29 *	47,2 ± 9,89 **	68,4 ± 5,76	81,3 ± 2,38
ФИ	4,8 ± 0,62	6,8 ± 2,44	5,14 ± 0,91	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,36 ± 0,02	0,38 ± 0,04	0,32 ± 0,02	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	45,1 ± 1,5	48,8 ± 4,13	46,7 ± 2,61	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	83 ± 7,0	73,5 ± 18,6	58,4 ± 17,9	81,68 ± 6,0

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

Среди детей с данной патологией также имеются отличия в опытных группах по иммунологическим параметрам: снижение количества лимфоцитов ($1,81 \pm 0,15$, $2,62 \pm 1,3$ по сравнению с $3,80 \pm 0,20$), М-РОК ($0,06 \pm 0,01$, $0,07 \pm 0,04$ против $0,12 \pm 0,02$) и увеличение концентрации IGE в сыворотке крови (678 ± 83 , 800 ± 10 против 385 ± 68 , $p < 0,01$) (таб. 38).

Таблица 38

Иммунологические показатели детей с аллергической патологией

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	$5,82 \pm 0,43$	$6,75 \pm 1,75$	$6,1 \pm 0,55$	$6,17 \pm 0,24$
Лимфоциты	$1,81 \pm 0,15$ *	$2,62 \pm 1,3$ **	$3,80 \pm 0,20$	$2,70 \pm 0,14$
Нейтрофилы	$3,56 \pm 0,38$	$3,88 \pm 0,28$	$2,35 \pm 0,26$	$2,91 \pm 0,17$
Эозинофилы	$0,27 \pm 0,09$	$0,27 \pm 0,16$	$0,17 \pm 0,05$	$0,32 \pm 0,04$
Моноциты	$0,23 \pm 0,03$	$0,21 \pm 0,06$	$0,38 \pm 0,10$	$0,28 \pm 0,03$
T-лимфоциты	$0,86 \pm 0,07$	$1,61 \pm 0,61$	$1,07 \pm 0,09$	$1,42 \pm 0,09$
B-лимфоциты	$0,06 \pm 0,01$ *	$0,07 \pm 0,04$ *	$0,12 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,05$
Tфр-лимфоциты	$0,47 \pm 0,05$	$0,36 \pm 0,16$	$0,49 \pm 0,12$	$0,96 \pm 0,06$
Tфч-лимфоциты	$0,33 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,10$	$0,36 \pm 0,08$	$0,52 \pm 0,04$
соотношение	$1,88 \pm 0,25$	$1,66 \pm 0,05$	$1,39 \pm 0,33$	$2,0 \pm 1,2$
IGE ME/мл	$678 \pm 83,3$	800 ± 10 **	$385 \pm 68,4$	100 ± 25
IGG г/л	$12,41 \pm 0,95$	$12,15 \pm 1,35$	$11,85 \pm 0,69$	$10,87 \pm 0,40$
IGA г/л	$1,36 \pm 0,15$	$0,85 \pm 0,25$	$1,0 \pm 0,33$	$1,28 \pm 0,10$
IGM г/л	$1,35 \pm 0,14$	$1,25 \pm 0,35$	$1,17 \pm 0,28$	$1,22 \pm 0,12$
HCT %	$9,14 \pm 2,52$	$6,5 \pm 3,5$	$14,1 \pm 6,19$	$20,25 \pm 1,40$
АФ %	$52,9 \pm 4,47$	$51,5 \pm 13,5$	$67,25 \pm 8,7$	$81,3 \pm 2,38$
ФИ	$4,43 \pm 0,78$	$8,95 \pm 4,75$	$7,43 \pm 2,13$	$10,6 \pm 0,61$
ЗФ, балл	$0,39 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,06$	$0,33 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,02$
СН50 гем.ед	$43,4 \pm 1,67$	$51,3 \pm 3,1$	$52,5 \pm 4,6$	$44,92 \pm 0,91$
ЦИК опт.ед.	$69,9 \pm 7,8$	$74 \pm 12,1$	$49,2 \pm 11,6$	$81,68 \pm 6,0$

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

5. Болезни почек и мочевыводящих путей (7,6 %, 11,5 % и 8,0 % соответственно). В основном это пиелонефриты и инфекции мочевыводящих путей.

Таблица 39

Иммунологические показатели детей с заболеваниями почек

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	6,03 ± 0,42	4,72 ± 0,78**	6,80 ± 0,97	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	2,28 ± 0,28	2,15 ± 0,40	2,16 ± 0,35	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,42 ± 0,09	3,14 ± 0,62	3,41 ± 0,23	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,23 ± 0,43	0,35 ± 0,10	0,21 ± 0,03	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,13 ± 0,04	0,09 ± 0,05**	0,21 ± 0,05	0,28 ± 0,03
T-лимфоциты	0,87 ± 0,15 *	0,78 ± 0,11**	1,17 ± 0,13	1,42 ± 0,09
B-лимфоциты	0,06 ± 0,02	0,08 ± 0,04	0,11 ± 0,03	0,33 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,56 ± 0,08	0,55 ± 0,14	0,40 ± 0,05	0,96 ± 0,06
Tфч-лимфоциты	0,34 ± 0,06	0,32 ± 0,08	0,38 ± 0,11	0,52 ± 0,04
соотношение	1,87 ± 0,28	1,71 ± 0,30	1,6 ± 0,35	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	142 ± 37,6*	278 ± 115**	92 ± 22	100 ± 25
IGG г/л	10,6 ± 1,75	12,1 ± 1,40	12,7 ± 1,01	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,20 ± 0,37	1,30 ± 0,40	1,12 ± 0,18	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,18 ± 0,24	1,52 ± 0,31	1,62 ± 0,24	1,22 ± 0,12
НСТ %	6,0 ± 1,21*	5,0 ± 1,78**	12,4 ± 3,98	20,25 ± 1,40
АФ %	65,5 ± 6,72	53,2 ± 9,81	59,6 ± 11,14	81,3 ± 2,38
ФИ	4,9 ± 1,04	7,30 ± 1,95	6,02 ± 1,68	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,45 ± 0,04	0,30 ± 0,03	0,32 ± 0,03	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	42,7 ± 1,77	44,8 ± 2,16	42,9 ± 3,18	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	52,6 ± 16,1	63,5 ± 14,4	72,4 ± 13,26	81,68 ± 6,0

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

Характерны также более неблагоприятные изменения в иммунограмме детей опытных групп по сравнению с контролем: снижение Т-лимфоцитов ($0,87 \pm 0,15$ в первой группе, $0,78 \pm 0,11$ - во второй, $1,17 \pm 0,13$ - в контрольной, $p < 0,05$), и НСТ-теста - в обеих группах по сравнению с контролем ($6,0 \pm 1,2$, $5,0 \pm 1,8$ и $12,4 \pm 3,9$ соответственно, $p < 0,05$), лейкоцитов - во второй группе ($4,72 \pm 0,78$ по сравнению с $6,80 \pm 0,97$ в контроле, $p < 0,05$, таб. 39).

Анемии, эндокринные заболевания, диффузные заболевания соединительной ткани, костной системы, болезни сердечно-сосудистой системы составили не более 2-4 %. Функциональные кардиопатии (выявленные аускультативно и с помощью ЭКГ) составили 18,3 % и 17,9 % - в опытных и в 26,0 % - в контрольной группах. Синдром вегетососудистой дистонии у детей старшего возраста (9 лет и старше) - 7,4 %, 3,6 % и 6,0 %. Гипертрофия лимфоидной ткани (миндалин, аденоидов, периферических лимфоузлов) выявлена у 38,6 % первой и 30 % второй группы и у 32 % - в контрольной. Больше детей во второй группе (7,1 % по сравнению с 2,1 % в первой, 2,0 % - в контрольной) страдали хроническим отитом. Трое детей из первой группы болели ревматоидным артритом, один - очаговой склеродермией с соответствующей клиникой и изменениями в иммунограмме, один - болезнью Шойермана-Мау. Во второй группе один ребенок страдал ювенильным ревматоидным артритом. В контрольной группе одному ребенку был поставлен диагноз - тубулоинтерстициальный нефрит. По поводу болезни Гиршпрунга, долихосигмы, крипторхизма прооперировано два ребенка первой опытной группы.

Таким образом, заболеваемость детей, проживающих в сельской местности Каменского района, характеризуется высоким уровнем. В настоящее время дети первой подгруппы проживают на территории,

самой неблагоприятной в отношении радиационной обстановки, чем другие. Их родители получили наибольшую накопленную дозу за время проживания по сравнению с другим населением Каменского района. Можно проследить у них тенденцию к повышению заболеваний нервной системы, аллергической патологии. Выше у этих детей процент сочетанной патологии.

* По отношению к средним нормативным значениям во всех группах выявлена тенденция к снижению Тфр-Тфч- субпопуляций лимфоцитов, соотношения между теофиллинрезистентными и теофиллинчувствительными лимфоцитами, увеличение концентрации IGE. Дети опытных групп (особенно первой) имеют более неблагоприятные средние показатели иммунограммы.

В зависимости от типа нарушения иммунного ответа и недостаточности основной функции иммунной системы формируется тот или иной иммунопатологический синдром - инфекционный, атопический, аутоиммунный, иммунопролиферативный или их сочетание, что отражает системный характер поражения, типичный для всех патологических процессов, обусловленных нарушением иммунитета. После осмотра специалистами все дети были разделены на подгруппы в соответствии с разработанной методикой клинико-иммунологического обследования [147]. Выделены подгруппы детей с преобладанием следующих синдромов: 1. инфекционного синдрома, 2. Аллергического. 3. Сочетанного (см. таб. 40).

Таблица 40

Имунопатологические синдромы

Синдром	1 группа	2 группа	контрольная группа
инфекционный	23,4 %	7,8 %	10,0 %
аллергический	6,4 %	3,5 %	2,0 %
сочетанный	6,3 %	0 %	2,0 %

Установлено, что у детей Каменского района достоверно чаще встречаются иммунологические нарушения, проявляющиеся клиническим инфекционным синдромом, чем в целом в группе сравнения (23,4 % против 10,0 % случаев соответственно). А также сочетанные состояния (в основном инфекционные и аллергические). Наиболее общими клиническими проявлениями для инфекционной формы иммунодефицитного состояния (ИДС), были частые, повторные или хронические инфекционно-воспалительные заболевания, кандидоз, рецидивирующая герпетическая инфекция, паразитарные инвазии, дисбактериоз, лимфоаденопатия, длительный субфебрилитет и др. У части детей не отмечалось существенных иммунопатологических проявлений ни инфекционной, ни неинфекционной природы, несмотря на наличие у них лабораторных маркеров ИДС.

В таблице 41 представлены иммунологические показатели детей с инфекционным синдромом. Выявлено увеличение количества лейкоцитов у детей контрольной группы ($9,48 \pm 0,65$ по сравнению с $5,69 \pm 0,27$ и $5,74 \pm 0,53$, $p < 0,05$). В опытных группах достоверно снижено количество М-рецепторных лимфоцитов ($0,07 \pm 0,01$ в первой, $0,12 \pm 0,06$ - во второй и $0,23 \pm 0,01$ в контрольной, $p < 0,01$). Во второй группе выше концентрация IGE по сравнению с первой группой и контрольной ($p < 0,01$). В первой группе снижен фагоцитарный индекс по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

В группу с аллергическим синдромом выделены дети с аллергодерматозами, дермато-респираторным синдромом, бронхиальной астмой и другие клинические проявления иммунопатологии, развивающиеся по типу гиперчувствительности немедленного и замедленного типа, с наличием в иммунограмме эозинофилии, повышенной концентрации IgE, ЦИК. Так как количество детей в группах сравнения мало, достоверных различий выявлено не было.

Иммунологические показатели детей с инфекционным синдромом

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	Контрольная группа (X ± m)
Лейкоциты	5,69 ± 0,27*	5,74 ± 0,53**	9,48 ± 0,65
Лимфоциты	1,94 ± 0,15	2,52 ± 0,21	3,60 ± 0,59
Нейтрофилы	3,25 ± 0,20	3,41 ± 0,35	2,78 ± 0,33
Эозинофилы	0,22 ± 0,04	0,49 ± 0,08	0,18 ± 0,01
Моноциты	0,16 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,21 ± 0,03
Т-лимфоциты	0,87 ± 0,08	1,02 ± 0,10	1,51 ± 0,20
В-лимфоциты	0,07 ± 0,01* +	0,12 ± 0,06 **	0,23 ± 0,01
Тфр-лимфоциты	0,57 ± 0,07	0,64 ± 0,05	0,97 ± 0,10
Тфч-лимфоциты	0,36 ± 0,04	0,35 ± 0,08	0,52 ± 0,13
соотношение	1,67 ± 0,12	2,21 ± 0,55	2,34 ± 0,50
IGE ME/мл	185 ± 36 +	359 ± 28 **	184 ± 50,2
IGG г/л	12,5 ± 0,85	13,3 ± 1,3	12,5 ± 1,24
IGA г/л	1,46 ± 0,20	1,0 ± 0,37	1,30 ± 0,31
IGM г/л	1,24 ± 0,13	1,22 ± 0,26	1,72 ± 0,37
НСТ %	10,32 ± 1,12	11,4 ± 5,26	13,8 ± 3,58
АФ %	55,9 ± 4,21	51,2 ± 5,28	73,8 ± 5,43
ФИ	4,66 ± 0,52 *	5,18 ± 0,86	7,93 ± 0,57
ЗФ, балл	0,41 ± 0,02	0,40 ± 0,05	0,31 ± 0,02
СН50 гем.ед	45,57 ± 0,99	50,24 ± 4,72	45,8 ± 2,54
ЦИК опт.ед.	72,5 ± 7,6	69,6 ± 20,8	71,2 ± 22,6

* - достоверность различий между первой и контрольной группами

** - достоверность различий между второй и контрольной группами

+ - достоверность различий между первой и второй группами

3.4. Иммуно-гематологический профиль детей, проживающих в на территории ВУТРЗ

При анализе гематологических показателей количество эритроцитов, нейтрофильных, эозинофильных гранулоцитов и моноцитов в группе детей, проживающих в зоне ВУТРЗ, не отличалось от такового в контрольной группе как у младших, так и у старших возрастов.

Таблица 42

Иммунологические показатели детей опытной и контрольной групп
(3-7 лет)

Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	Контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	6,51 ± 0,3	5,68 ± 0,87	6,85 ± 0,33	6,80 ± 0,16
Лимфоциты	2,31 ± 0,17*	2,90 ± 0,52	2,96 ± 0,22	3,20 ± 0,16
Нейтрофилы	3,64 ± 0,17	3,20 ± 0,41	3,35 ± 0,17	3,12 ± 0,20
Эозинофилы	0,31 ± 0,05	0,38 ± 0,04	0,18 ± 0,02	0,26 ± 0,09
Моноциты	0,20 ± 0,02	0,22 ± 0,11	0,23 ± 0,03	0,35 ± 0,05
T-лимфоциты	0,96 ± 0,09	1,24 ± 0,21	1,11 ± 0,06	1,56 ± 0,09
B-лимфоциты	0,06 ± 0,005*	0,18 ± 0,04	0,24 ± 0,01	0,34 ± 0,05
Tфр-лимфоциты	0,55 ± 0,06	0,51 ± 0,20	0,59 ± 0,05	0,95 ± 0,05
Tфч-лимфоциты	0,36 ± 0,04	0,38 ± 0,03	0,38 ± 0,03	0,62 ± 0,05
соотношение	1,86 ± 0,12	2,23 ± 0,33	1,99 ± 0,22	2,0 ± 0,2
IGE ME/мл	168,8 ± 45,2	643,7±46,9**	188,9 ± 35,4	100 ± 25
IGG г/л	11,4 ± 0,64	11,15 ± 1,84	10,8 ± 0,62	8,5 ± 0,55
IGA г/л	1,20 ± 0,12	0,73 ± 0,07	0,97 ± 0,11	0,82 ± 0,11
IGM г/л	1,06 ± 0,08	1,15 ± 0,22	1,25 ± 0,13	0,79 ± 0,07
HCT %	11,5 ± 1,43	10,0 ± 3,18	12,1 ± 1,52	16,6 ± 1,12
AФ %	65,0 ± 3,41*	63,25± 3,06**	74,3 ± 2,6	65,0 ± 1,61
ФИ	6,24 ± 0,77	8,52 ± 2,73	7,6 ± 0,71	8,87 ± 0,27
ЗФ, балл	0,33 ± 0,01	0,34 ± 0,05	0,35 ± 0,01	0,31 ± 0,01
CH50 гем.ед	45,6 ± 1,2*	46,8 ± 0,98	53,4 ± 1,59	38,2 ± 1,3
ЦИК опт.ед.	71,0 ± 7,6	60,0 ± 7,51	65,2 ± 12,5	52,7 ± 6,1

* - достоверность различий между первой и контрольной группами.

** - достоверность различий между второй и контрольной группами.

+ - достоверность различий между первой и второй группами

В возрастной подгруппе 3-7 лет выявлено уменьшение количества лимфоцитов ($2,31 \pm 0,17$ против $2,96 \pm 0,22$; $p < 0,03$), М-рецептообразующих клеток ($0,06 \pm 0,005$ и $0,24 \pm 0,01$, $p < 0,01$), фагоцитирующей активности нейтрофилов (АФ в опыте $65,0 \pm 3,4$, в контроле $74,3 \pm 2,6$, $p < 0,05$) и комплемента ($45,6 \pm 1,2$ против $53,4 \pm 1,59$, $p < 0,01$) у детей первой опытной группы по сравнению с контролем.

Во второй группе отмечено снижение активности фагоцитоза ($63,25 \pm 3,06$ против $74,3 \pm 2,6$, $p < 0,01$), и увеличение IGE ($643,7 \pm 46$, против $188,9 \pm 35,4$ $p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. Отмечена тенденция к повышению циркулирующих иммунных комплексов в первой группе по сравнению со второй и контрольной (таб. 42).

В возрастной подгруппе 8-14 лет достоверность различий по всем выше перечисленным показателям сохраняется как для младшей группы (снижение лимфоцитов $p < 0,05$; М-РОК, $p < 0,01$; АФ, $p < 0,05$). Дополнительно, в первой группе выявлено более низкое, чем в контроле содержание многорецепторных Т лимфоцитов (Е-РОК - $0,93 \pm 0,01$ против $1,23 \pm 0,07$, $p < 0,03$). У детей второй группы по сравнению с контролем сниженными были М-РОК ($0,13 \pm 0,03$ и $0,26 \pm 0,01$ соответственно, $p < 0,05$). У детей в первой группы выявлено снижение лимфоцитов ($p < 0,01$) и М-РОК ($p < 0,03$) по сравнению со второй группой. Достоверно выше выявляется процент активных фагоцитирующих нейтрофилов (НСТ-тест) в контроле - $14,20 \pm 1,29$ (в первой группе - $10,8 \pm 1,17$, $p < 0,05$; во второй группе - $12,3 \pm 1,9$, $p < 0,05$).

Снижение количества М-рецепторных лимфоцитов у детей 1 и 2 групп (старших и младших возрастов) не сопровождалось нарушением синтеза иммуноглобулинов. Наоборот, прослеживается тенденция к повышению уровня иммуноглобулинов всех классов в опытной группе в сравнении с

контролем (смотри таблицу 43). Содержание Тфр- и Тфч-РОК не отличалось от такового в контрольной группе, но их количество имело тенденцию к уменьшению. По остальным показателям межгрупповые различия, как правило, были статистически недостаточно значимы (в обеих возрастных подгруппах).

Таблица 43

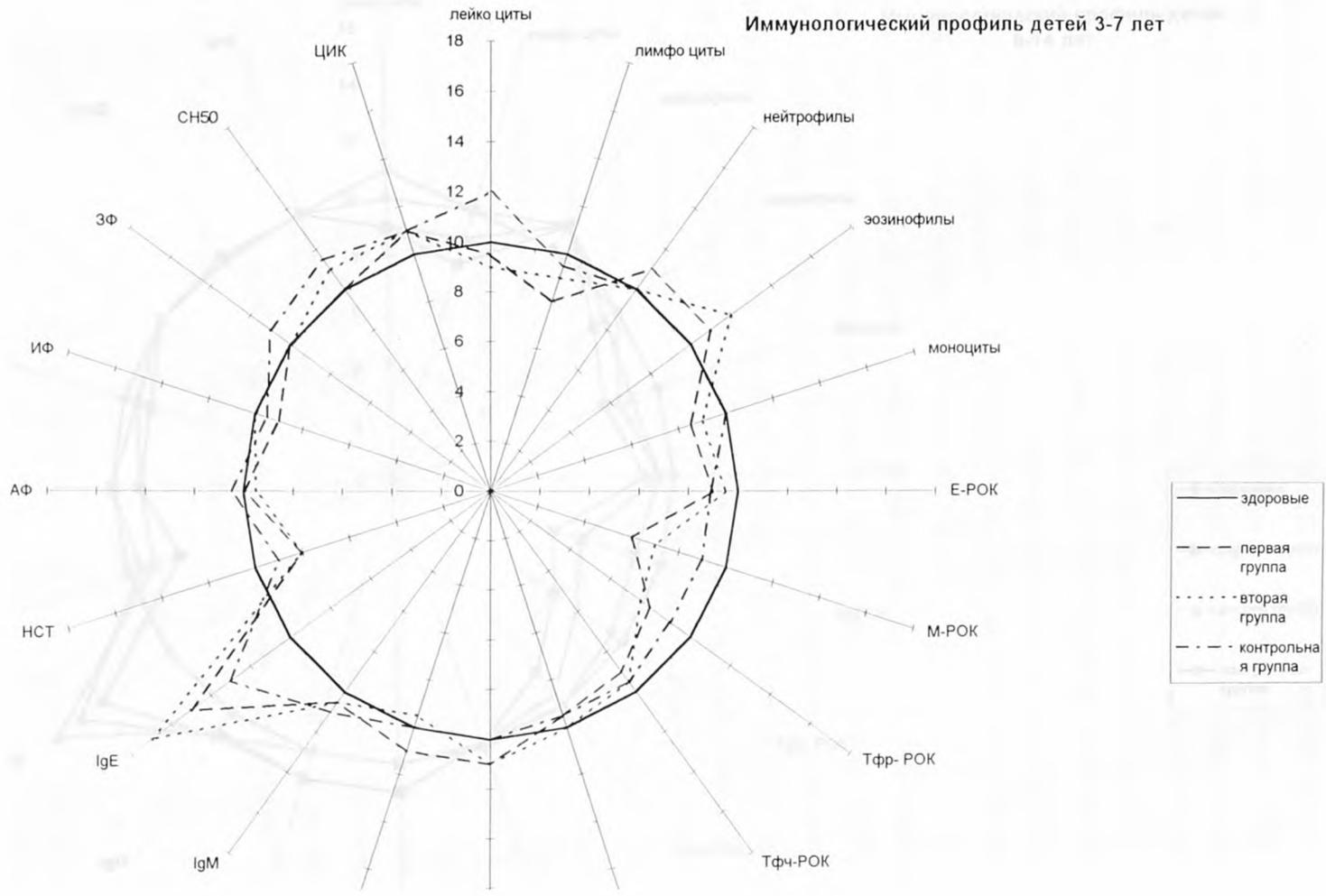
Иммунологические показатели детей опытной и контрольной групп (8-14 лет)

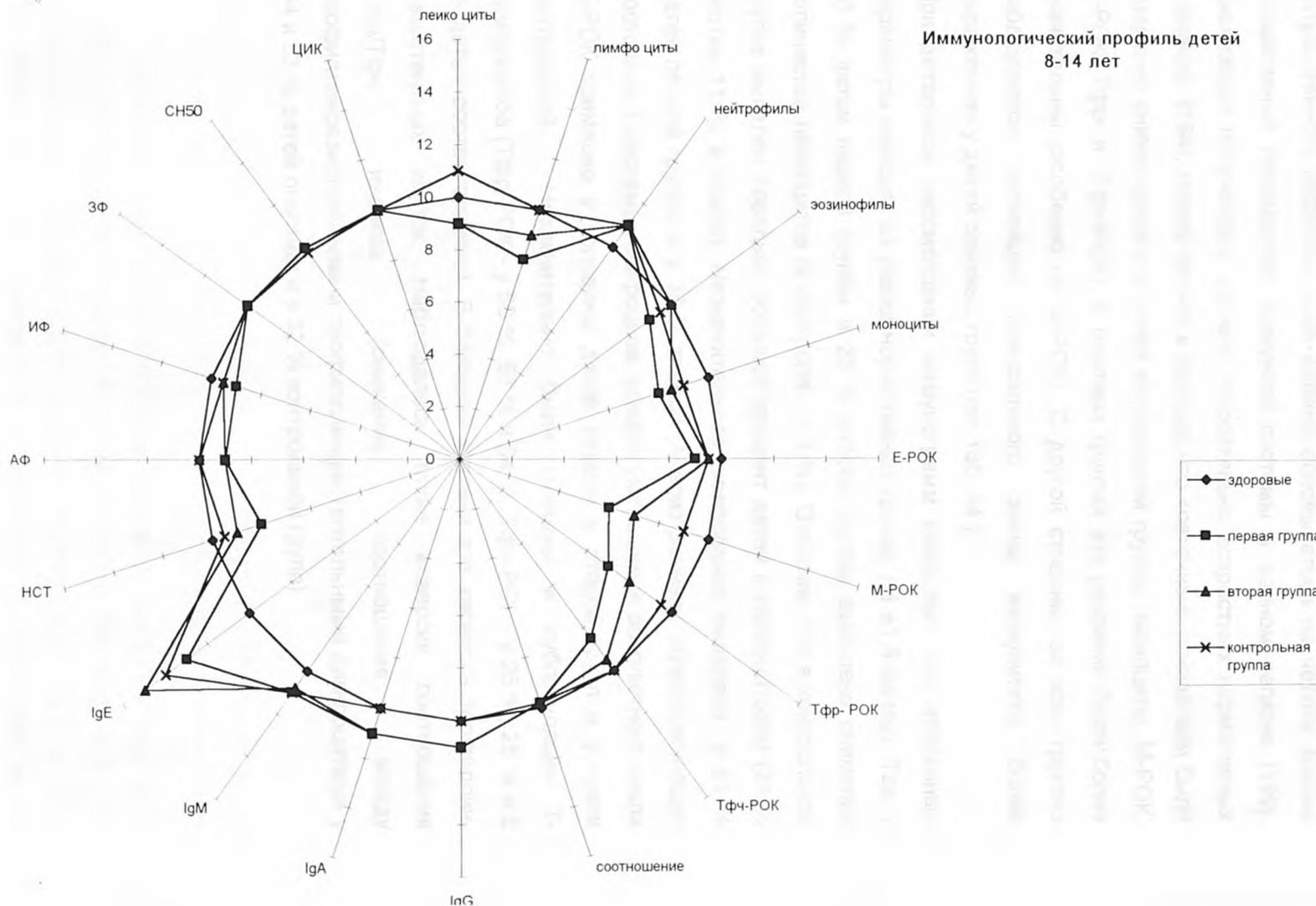
Показатель	1 группа (X ± m)	2 группа (X ± m)	контрольная группа (X ± m)	Норма (X ± m)
Лейкоциты	5,70 ± 0,16	5,7 ± 0,38	7,45 ± 0,35	6,17 ± 0,24
Лимфоциты	1,98 ± 0,08**	2,65 ± 0,19	2,95 ± 0,16	2,70 ± 0,14
Нейтрофилы	3,18 ± 0,13	3,2 ± 0,19	3,2 ± 0,18	2,91 ± 0,17
Эозинофилы	0,21 ± 0,02	0,33 ± 0,04	0,24 ± 0,01	0,32 ± 0,04
Моноциты	0,18 ± 0,12	0,19 ± 0,03	0,21 ± 0,02	0,28 ± 0,03
Т-лимфоциты	0,93 ± 0,01*	1,1 ± 0,12	1,23 ± 0,07	1,42 ± 0,09
В-лимфоциты	0,09 ± 0,04***	0,13 ± 0,03**	0,26 ± 0,01	0,33 ± 0,05
Тфр-лимфоциты	0,57 ± 0,03	0,58 ± 0,05	0,72 ± 0,05	0,96 ± 0,06
Тфч-лимфоциты	0,37 ± 0,02	0,39 ± 0,04	0,52 ± 0,05	0,52 ± 0,04
соотношение	1,70 ± 0,09	1,7 ± 0,13	1,69 ± 0,13	2,0 ± 1,2
IGE ME/мл	191 ± 24	235 ± 61	195,3 ± 35,1	100 ± 25
IGG г/л	12,5 ± 0,44	12,2 ± 0,44	10,9 ± 0,54	10,87 ± 0,40
IGA г/л	1,59 ± 0,09	1,56 ± 0,15	1,44 ± 0,11	1,28 ± 0,10
IGM г/л	1,27 ± 0,06	1,32 ± 0,1	1,35 ± 0,09	1,22 ± 0,12
НСТ %	10,8 ± 1,17*	12,3 ± 1,9	14,20 ± 1,29	20,25 ± 1,40
АФ %	55,8 ± 1,97*	52,5 ± 2,6**	66,5 ± 2,7	81,3 ± 2,38
ФИ	5,23 ± 0,32	6,60 ± 0,6	6,28 ± 0,54	10,6 ± 0,61
ЗФ, балл	0,36 ± 0,01	0,34 ± 0,08	0,32 ± 0,01	0,37 ± 0,02
СН50 гем.ед	45,0 ± 0,76*	44,9 ± 1,5	40,0 ± 0,97	44,92 ± 0,91
ЦИК опт.ед.	69,6 ± 4,1	53,1 ± 6,0	68,0 ± 6,3	81,68 ± 6,0

- * - достоверность различий между первой и контрольной группами.
- ** - достоверность различий между второй и контрольной группами.
- * - достоверность различий между первой и второй группами.

Таким образом, у основной части обследованного контингента детей первой группы выявлен ряд более значительных изменений иммунного статуса, чем у детей контрольной группы, касающийся снижения количества лимфоцитов, абсолютного содержания некоторых показателей специфического иммунитета (М-РОК - В-лимфоциты, Е-РОК - Т-лимфоциты), а также количества и фагоцитирующей активности нейтрофилов (АФ, НСТ-тест). Популяционный иммунитет в этих группах детей, проживающих в селах Каменского района, существенно не отличается, то есть, не выявлено особенностей в иммунограмме среди детей, различных по радиационной экспозиции их предков (первая и вторая группы). Обобщенные иммунологические характеристики детского населения обследованных поселков представлены на диаграммах [по Р.В.Петрову и др., 1992]. По отношению к региональным нормам у детей всех выявлено снижение клеточных показателей иммунитета (рисунок 2,3).

Иммунологический профиль детей 3-7 лет





Изучение влияния комплекса физических и биологических факторов антропогенного происхождения должно основываться на четком знании нормативных показателей иммунной системы в данном регионе [199]. Анализируя полученные данные относительно возрастных нормативных значений [194], можно прийти к выводу, что клеточные показатели были умеренно сниженными и у детей контрольной группы (моноциты, М-РОК, Е-РОК, Тфр- и Тфч-РОК). В опытных группах эти различия были более значительны (особенно по М-РОК). С другой стороны, во всех группах наблюдалась активация гуморального звена иммунитета более выраженная у детей опытных групп (см. таб. 44).

При детальном рассмотрении иммунограмм выявлено, что отдельные параметры выходят за рамки нормативных границ ($M \pm 1,5$ сигмы). Так, у 30 % детей первой группы и 23 % второй группы выявлено снижение количества лейкоцитов (в контроле - у 3 %). Отметим, что в контрольной группе выявлен довольно большой процент детей с лейкоцитозом (21 % против 11 % в опыте). Незначительная лимфопения выявлена у 51 % детей первой группы и у 36 % второй. Анализ данных, характеризующих состояние Т-системы лимфоцитов, выявил уменьшение абсолютного числа Е-РОК примерно у половины детей первой и второй групп и у трети контрольной. Незначительно были снижены и субпопуляции Т-лимфоцитов (Тфр-РОК - у 50 %, 57 % и 34 %; Тфч-РОК - у 25 %, 28 % и 5 % детей соответственно). В большей степени это касалось теофиллин-резистентных клеток. Наблюдалась также инверсия соотношения Тфр/Тфч индекса (снижение соотношения между теофиллин-резистентными и теофиллин-чувствительными лимфоцитами у 34 и 53 % детей опытных и у 32 % контрольной групп).

Удельный вес нарушений в иммунограмме по отдельным показателям в исследуемых группах (%)

Лабораторные показатели	1 группа	2 группа	Контрольная группа
Снижение/повышение лейкоцитов	30 / 11	23 / 11	3 / 21
Снижение/повышение Лимфоцитов	51 / 2	36 / 11	14 / 4
Снижение/повышение Е-РОК	57 / 2	50 / 14	36 / 7
Снижение/повышение М-РОК	72 / 2	40 / 4	16 / 0
Снижение/повышение Тфр -РОК	48 / 2	57 / 7	34 / 2
Снижение/повышение Тфч- РОК	25 / 4	28 / 7	5 / 16
Снижение/повышение Тфр/ Тфч	34 / 10	53 / 7	32/7
Снижение/повышение показателей фагоцитоза	50 / 12	40 / 4	25 / 19
Снижение / повышенные ЦИК	12 / 17	10 / 14	20 / 12
Снижение / повышенные IgE	15 / 74	11 / 57	20 / 68
одновременное повышение ЦИК и IgE	10	8	7
Снижение/повышенные Ig G	3 / 20	4 / 25	6 / 14
Снижение/повышенные Ig M	14 / 21	4 / 14	13 / 18
Снижение/повышенные Ig A	18 / 17	10 / 39	8 / 18
Снижение/повышение титра компонента	19 / 33	14 / 25	6 / 38
В пределах нормы	10	12	14

Возможно, такой дисбаланс иммунорегуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов является следствием значительного повышения Ig E. У большинства детей данной группы (средние значения в группе 8-14 лет - 191, 235 и 195 МЕ/мл против 100 нормативных). То есть более чем у

половины детей (у 74 % - в первой, 57 % - во второй и 68 % - в контрольной группах) значения Ig E колебались от 177 до 939 МЕ/мл (таб. 45)..

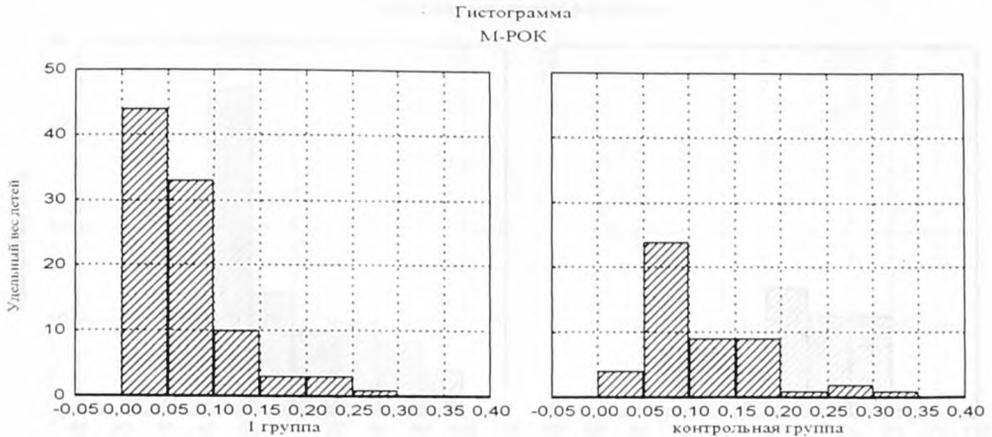
Таблица 45

Показатели IGE в сыворотке крови.

IGE ME/мл	Процент детей, имеющих данный показатель		
	1 группа	2 группа	Контрольная группа
15,0 - 50,0	14,9 %	10,7 %	20,0 %
50,0 - 100,0	30,9 %	28,5 %	24,0 %
101,0 - 500,0	36,6 %	40,2 %	48,0 %
501,0 - 990,0	17,6 %	20,6 %	8,0 %

Как показано в таблице, больший процент детей контрольной группы имели показатель IGE близкий к норме (20 %). В опытных группах удельный вес детей с концентрацией IGE в 5 и более раз превышающий нормативные значения был достоверно выше, чем в контроле ($p < 0.01$). Повышенный синтез IGE может быть следствием дефицита специфических Т-супрессоров, нарушение соотношения регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов, связанного с наследственным дефектом иммунокомпетентной системы [44, 195], общей дисгипериммуноглобулинемии [30] на фоне повышенной антигенной нагрузки на организм.

Выраженное отклонение по сравнению со средними нормативными данными в первой группе наблюдалось со стороны показателей, характеризующих В-лимфоциты (М-РОК). Их количества были снижены в первой группе у 72 % детей, в то время как во второй - в 40 %, в контрольной - в 16 % случаев (рис. 4).

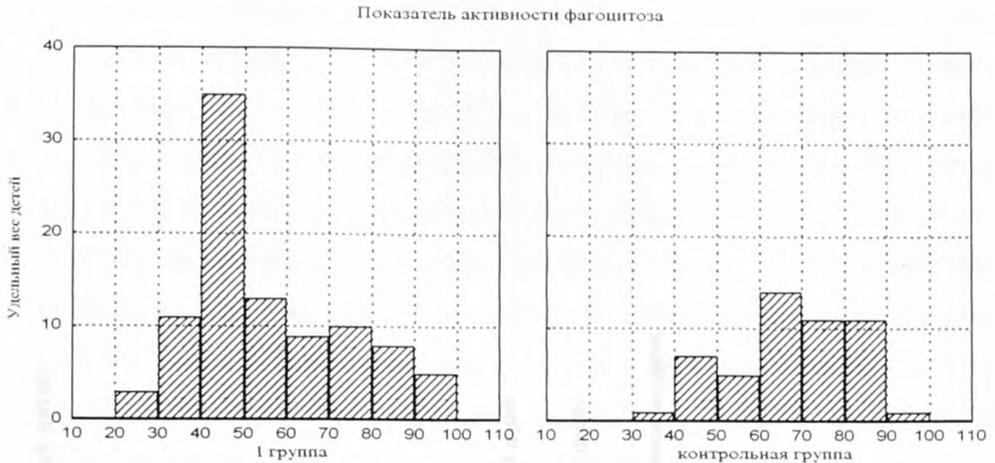


Содержание иммуноглобулинов в периферической крови в колебалось среднем одинаково в группах сравнения. Изменение фагоцитарной активности нейтрофилов выражалось в основном угнетением фагоцитарной функции в опытных группах и примерно одинаковым разбросом в контрольной (см. таб. 44).

Резко выраженной недостаточности фагоцитарной активности в опытных группах не просматривается, просто значительная часть детей накапливается в крайних группах распределения нормальных иммунологических параметров (рис. 5).

Недостаточность элиминирующей функции моноцитов/макрофагов в первой группе подтверждается более высоким содержанием ЦИК (у 17 % детей в первой, 14 % - во второй и у 12 % - во контрольной). Особенно в возрастной подгруппе детей 5-7 лет первой группы (у 27 %).

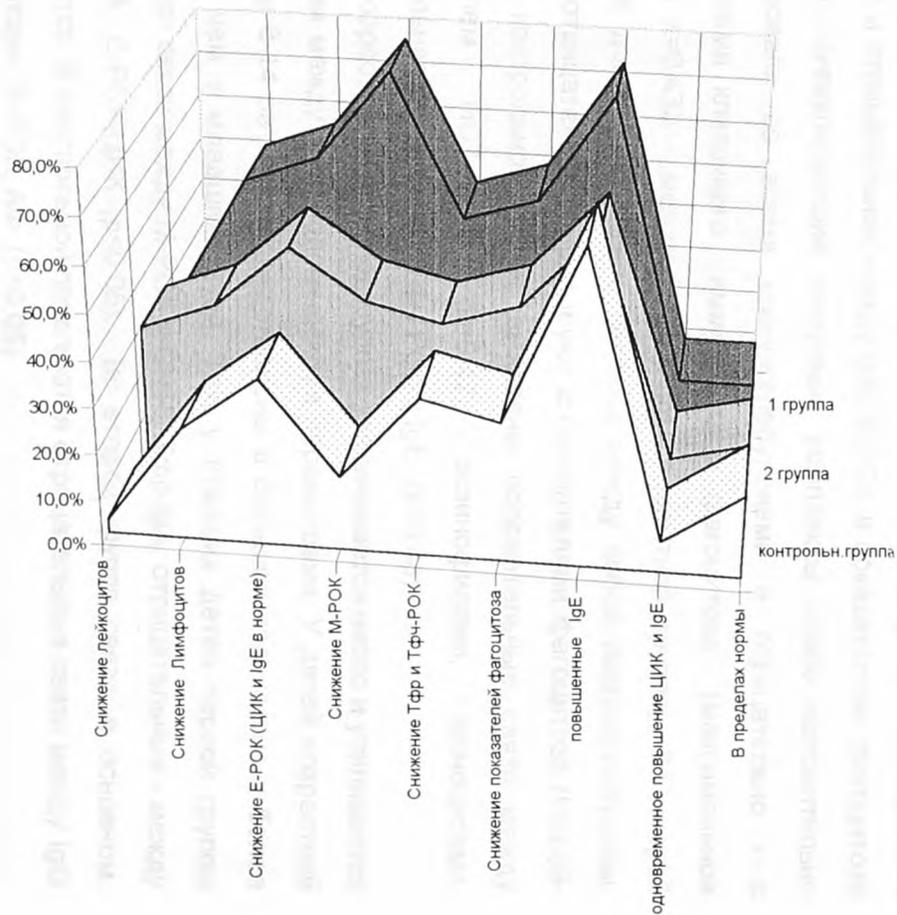
При подробном рассмотрении иммунограмм отдельных детей можно также отметить большой разброс значений комплемента: у трети детей он выше 50-55 гем. Ед., а у 19 %, 14 % и 6 % соответственно - ниже 35 гем. Ед. Хотя средние значения по группам укладываются в пределы нормативных.



Таким образом, индивидуальный анализ иммунологических показателей позволяет сделать вывод, что отсутствие отличий в средних показателях крови и системного иммунитета у изучаемых групп детей не исключает индивидуальных различий в характере иммунологических нарушений, определяющих склонность к тем или иным заболеваниям у детей независимо от места их проживания. Показатели иммунного статуса на индивидуальном уровне характеризуются значительной вариабельностью. Как известно, дисбаланс иммунорегуляторных показателей (снижение функциональной активности одних и чрезмерное увеличение других) ведет к появлению извращенных типов реактивности (дизэргии), является фоном для формирования аллергической и аутоиммунной патологии.

Лица с низкой активностью различных факторов иммунитета обладают, по-видимому, меньшими компенсаторными возможностями иммунной защиты и могут рассматриваться поэтому как группа риска при неблагоприятной экологической ситуации (рис. 6). У одного ребенка в первой группе было выявлено полное отсутствие IgA, которое указывало на обусловленный генетически первичный иммунодефицит.

Удельный вес нарушенных показателей в иммунограмме обследованных детей



Анализ корреляционной матрицы групп продемонстрировал существование довольно сильных корреляционных связей между параметрами клеточного иммунитета (лейкоцитами, лимфоцитами, нейтрофилами и E-Тфч-Тфр-РОК) и отрицательная коррелятивная связь между Тфч-РОК и соотношением Тфр/Тфч ($k = -0,542$ в контроле, и $k = -0,483$ - в опыте). Существенные связи объединяют все показатели фагоцитоза в обеих группах ($k = 0,41-0,63$). В первой группе хорошо прослеживается положительная зависимость между IgE и эозинофилами ($k = 0,482$) и отрицательная между IgE, E-РОК и показателями фагоцитоза ($k = 0,428$). Циркулирующие иммунные комплексы слабо положительно коррелировали со всеми иммуноглобулинами и отрицательно - с показателями клеточного иммунитета и фагоцитоза (максимальное значение $k = 0,432$ - между ЦИК и IgG в опытной группе). Во второй подгруппе достаточно сильно связаны между собой иммуноглобулины, которые отрицательно коррелируют с показателями фагоцитоза ($k = 0,39-0,41$). В контрольной группе выявлены положительные связи между показателем НСТ-теста ($k = 0,42$) эозинофилами, моноцитами; отрицательная связь между Тфч-РОК и IgE ($k = 0,48$).

С возрастом во всех подгруппах увеличивается число и усиливается сила связи между иммунологическими параметрами. У детей возрастной подгруппы 8-14 лет связи представлены в большем количестве и более прочные, чем у младших детей. Так, у старших детей первой группы появляются связи между M-РОК и CH50, Тфр-IgA, отрицательные - между E-РОК-IgA, E-РОК-ЦИК ($p < 0,05$). Во второй группе связи, в основном, усиливаются. В контрольной появляются отрицательные связи между IgG и лейкоцитами, E-РОК, АФ ($p < 0,05$).

Существует мнение, что у здоровых людей в период спокойного функционирования иммунной системы связанность (которая определяется как число статистически достоверных взаимосвязей между параметрами) находится на весьма низком уровне (Лебедев К.А., Понякина И.Д 1992). У хронических больных в период ремиссии, когда все иммунологические показатели находятся в пределах спокойной нормы, связанность

компонентов пребывает на постоянно высоком уровне. Это отражает активную работу иммунной системы, когда полностью уничтожить чужеродное иммунная система не может (и далеко не всегда из-за ее несостоятельности, а часто по другим, не зависящим от нее причинам), что позволяет организму поддерживать клиническое здоровье [149]. Этот критерий прекрасно срабатывает в случаях, когда отсутствуют клинические проявления, характерные для острого или обострения хронического процесса процесса.

В целом в отношении корреляции можно сказать следующее: в контрольной группе связи между перечисленными признаками представлены в меньшем количестве (особенно в возрастной группе 3-7 лет), чем в первой подгруппе и примерно в том же количестве, что и во второй. С увеличением силы связи между иммунологическими параметрами. Строго определенных тенденций в комплексе представленных взаимосвязей не прослеживается.

3.5. Иммуноферментное и ДНК-цитометрическое исследование крови детей

На момент обследования у детей как опытной, так и контрольной групп онкологических заболеваний зарегистрировано не было. В 1994 году 1 ребенок в пос. Лебяжье Каменского района (первая группа) умер от лейкоза (в возрасте 14 лет). Для оценки возможного влияния облучения на мутационные процессы в системе крови проведено определение наличия онкоиммуномаркеров в сыворотке крови и плоидности лейкоцитарных клеток.

Определение опухолеассоциированных антигенов позволило выделить 12 (20 %) детей первой группы Каменского района в группу риска по развитию онкологических заболеваний (с превышением концентрации опухолевых маркеров в сыворотке крови в 1,5-2 раза). В

контрольной - один ребенок (5 %). Не были обследованы дети села Травянского (2 группа). Результаты исследования скрининг-тестов на определение онкомаркера СА-125, МСА, СЕА проанализированы в таблице 46. Обследовано 60 детей 1-й группы и 20 детей контрольной.

Таблица 46

Показатели опухолеассоциированных антигенов

Показатель	1 группа ($X \pm m$)	Контрольная группа ($X \pm m$)	Достоверность
СЕА	$6,21 \pm 1,24$	$4,43 \pm 0,75$	$p=0,08$
СА-125	$11,9 \pm 2,41$	$7,08 \pm 1,41$	$p=0,07$
МСА	$2,9 \pm 1,30$	$1,53 \pm 0,25$	$p=1,00$

Хотя средние значения достоверно не отличались от контрольной группы, обращает на себя внимание, распределения положительных проб: повышенные результаты наиболее часто отмечались среди обследованных детей в пос. Рыбниково (у 5 человек, или 10 %), территория которого считается наиболее загрязненной ^{90}Sr .

С помощью метода проточной цитометрии были обнаружены два вида изменения в ДНК-гистограммах у детей, проживающих на территории ВУТРЗ. При анализе показателей не выявлено достоверных отличий их средних значений по группам, хотя число полиплоидных клеток имеет четкую тенденцию к росту в первой опытной группе (таб. 47).

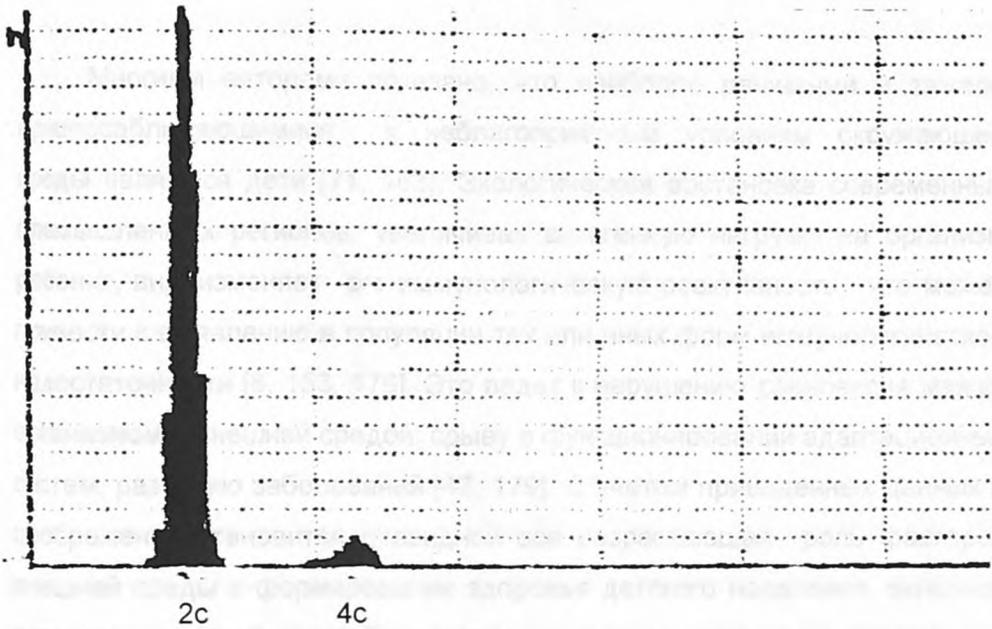
Таблица 47

Основные параметры ДНК-гистограмм лейкоцитов крови детей

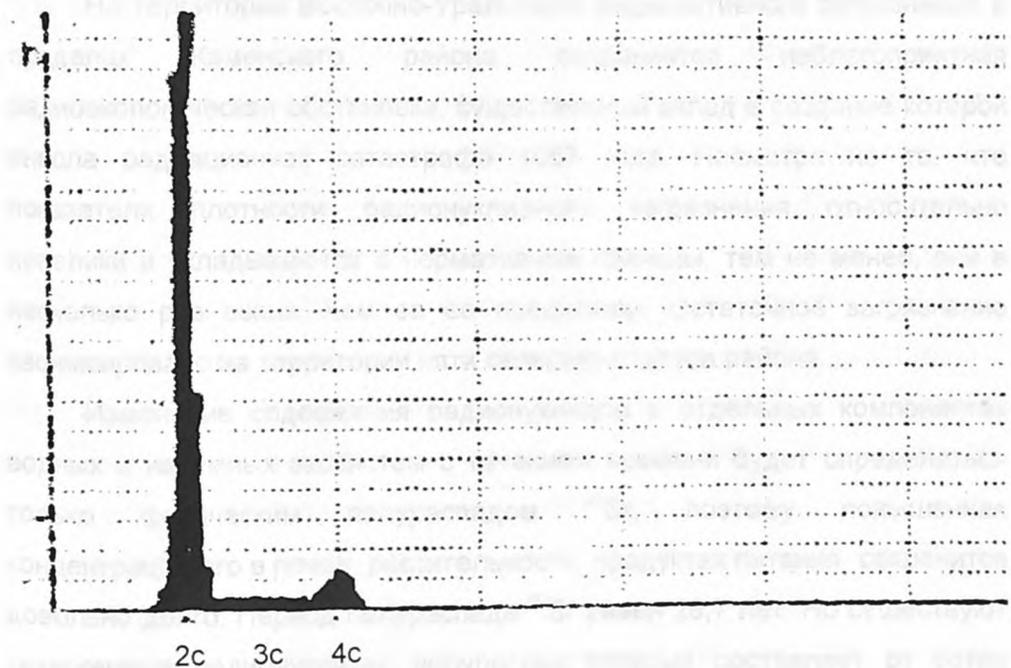
Группы	Параметры		
	коэффициент вариации основного пика, %	количество тетраплоидных (4с) клеток, %	Cells in the S and G 2/M cell cycle phases, %
первая опытная группа	7,7+0,62	0,18+0,076	0,72+0,14
Контрольная группа	6,8+0,34	0,09+0,035	0,74+0,14

В обеих группах выявили детей, ДНК-гистограммы которых отличались от средних показателей. Обнаружено два варианта изменений. В отличие от нормальных ДНК-гистограмм, которые представлены одним диплоидным пиком, в первом варианте отмечается увеличение числа тетраплоидных клеток (4с) с формированием отдельного пика. В первой группе обнаружено три, а в контрольной - один ребенок с подобными изменениями. Во втором варианте изменений ДНК-гистограмм увеличивается число тетраплоидных клеток и появляются клетки в S-фазе клеточного цикла. Такие изменения были обнаружены у двух детей из первой опытной группы (рисунок 7). При анализе показателей не выявлено достоверных отличий их средних значений по группам, хотя число полиплоидных клеток имеет четкую тенденцию к росту в опытной группе. Именно эти наблюдения представляют для исследования особый интерес и требуют к себе пристального внимания и последующего динамического наблюдения.

ДНК-гистограммы крови детей с распределением клеток по изучаемому признаку:



1 - появление дополнительного пика тетраплоидных (4c) клеток.



2 - появление тетраплоидных (4c) и промежуточных (3c) клеток по содержанию ДНК.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Многими авторами показано, что наиболее ранимыми и тяжело приспособляющимися к неблагоприятным условиям окружающей среды являются дети [71, 163]. Экологическая обстановка современных промышленных регионов, увеличивая антигенную нагрузку на организм ребенка, видоизменяет его иммунологическую реактивность, что может привести к выявлению в популяции тех или иных форм иммунологической недостаточности [8, 153, 176]. Это ведет к нарушению равновесия между организмом и внешней средой, срыву в функционировании адаптационных систем, развитию заболеваний [47, 179]. С учетом приведенных данных и соображений становится очевидной все возрастающая роль факторов внешней среды в формировании здоровья детского населения, включая, естественно, такой из наиболее опасных в этом отношении фактор, как ионизирующее излучение.

На территории Восточно-Уральского радиоактивного загрязнения в пределах Каменского района сохраняется неблагоприятная радиозэкологическая обстановка, существенный вклад в создание которой внесла радиационная катастрофа 1957 года. Несмотря на то, что показатели плотности радионуклидного загрязнения относительно невелики и укладываются в нормативные границы, тем не менее, они в несколько раз выше, чем за ее пределами. Остаточное загрязнение зафиксировано на территории пяти сельских советов района.

Изменение содержания радионуклидов в отдельных компонентах водных и наземных экосистем с течением времени будет определяться только физическим полураспадом ^{90}Sr , поэтому повышенная концентрация его в почве, растительности, продуктах питания сохранится довольно долго. Период полураспада ^{90}Sr равен 28,7 лет. Но существуют техногенные радионуклиды, полураспад которых составляет от сотен (^{99}Tc , 215 лет; ^{241}Am , 432 года), до тысяч (^{14}C , 5730 лет; ^{339}Pu , ^{240}Pu ,

соответственно 24065 и 6537 лет) и миллионов лет (129 I, 17 млн. лет). Эти техногенные РН будут воздействовать на бесчисленные поколения людей, и поэтому формируемая ими коллективная доза будет огромна. К сожалению, современный уровень знаний не позволяет решить проблему обеспечения радиационной безопасности населения Земли от глобальных и вечных техногенных радионуклидов, неизбежно и постоянно генерируемых атомной индустрией [218]. В обозримом будущем потоки техногенных искусственных и естественных радионуклидов возрастут. Кроме того, в регионе в результате складирования, захоронения отходов радиохимических производств образуется постоянно действующий режим повышенного риска повторного загрязнения, что уже проявило себя в серии аварий на ПО "Маяк".

На загрязненных территориях население проживает не только в условиях повышенного радиационного фона, но и в условиях постоянного воздействия (в той или иной степени) химически активных соединений из внешней среды, попадающих в почву и водоемы в результате производственной деятельности человека. Серьезное воздействие на природу района наносят предприятия г. Каменск-Уральского (территории с чрезвычайной экологической ситуацией). В почвах Каменского района накопилось значительное количество токсичных элементов, в том числе тяжелых металлов. Ряд экспериментальных работ делают вывод о суммировании и даже потенцировании эффектов радиационного и химического воздействия. Но обычно коэффициент потенцирования не превышает двух [64, 69]. Не следует забывать о способности некоторых химических соединений непосредственно взаимодействовать (вступать в химические связи) с наследственными структурами клетки, в частности с молекулами ДНК, что делает их генетически даже более "агрессивными" по сравнению с другими мутагенными факторами.

В связи с отсутствием в настоящее время убедительных доказательств существования порога, основой рекомендаций Международной комиссии по радиологической защите [231] является концепция, предполагающая, что любое действие ионизирующего

излучения может нести некоторый риск развития соматических или генетических эффектов. Делается предположение, что вплоть до самых низких уровней доз риск возникновения заболеваний возрастает с дозой, накопленной индивидуумом. Это предположение исходит из того, что не существует полностью "безопасной" дозы. Линейная беспороговая зависимость между дозой и вероятностью возникновения эффекта завышает реальную опасность, однако в целом позволяет прийти к достаточно точным и осторожным оценкам [207] отдаленных последствий облучения.

Вопрос об оценке и прогнозировании состояния здоровья потомства у проживающего на загрязненных территориях населения не снят с повестки дня. Решение этой проблемы требует глубокого исследования действия радиации на зародышевые клетки и плод в различные периоды их развития (Севаньяев А.В., 1990).. Облучение эмбриона в малых дозах может вызвать такие функциональные изменения в клетке, которые невозможно зарегистрировать современными методами исследования, но которые могут способствовать развитию болезненного процесса через много лет после облучения. Следовательно, отдаленные последствия облучения эмбриона могут быть выражены в большей степени, нежели при облучении взрослого организма [220]. Изучение возможных последствий влияния низких доз на здоровье человека к настоящему времени стало основной проблемой в радиационной гигиене, определяющей нормирование и защиту от ионизирующего излучения.

Процессы гибели молекул и клеток известны и постоянно происходят в организме, являясь непременным проявлением жизнедеятельности. На разных стадиях онтогенеза эти процессы протекают с разной скоростью. Как вследствие естественных причин, так и под влиянием излучения постоянно появляются хромосомные абберантные клетки, которые обычно элиминируются. Неэлиминирующиеся измененные клетки могут дать потомство и реализоваться в виде генетических повреждений или в развитии злокачественных опухолей. Но для того чтобы это произошло,

необходимо главное условие - снятие иммунного надзора, что может произойти под влиянием достаточно высоких доз ионизирующего излучения. Анализируя дозы, накопленные предками, и основные медико-статистические показатели в группах, выявлено, что дополнительное фоновое облучение не повлияло на рождаемость, смертность детского населения, частоту осложнений в течение беременности и родов, неонатального периода, антропометрические показатели новорожденных и т.д. Хотя по данным других авторов [101] у женщин, проживающих в зоне наибольшего воздействия радиации, в последние годы существенно расширился спектр и частота осложнений беременности и родов. Увеличилась частота самопроизвольных аномалий - в 6 раз, анемий - в 5 раз, болезней обмена веществ (излишняя масса тела) - в 3,6 раза, многоплодных беременностей - в 2,1 раза. По антропометрическим признакам заметно увеличилось число родившихся детей в крайних группах распределения.

Ретроспективный анализ состояния здоровья детей выявил двукратное превышение частоты экссудативно-катарального диатеза у детей первой группы по сравнению со второй и с контрольной группами. По-видимому, наличие данной "аномалии конституции" (Маслов М.С.) предопределяет широкую распространенность аллергических реакций в последующих возрастных периодах. Результаты многочисленных работ показана тесная взаимосвязь здоровья плода, новорожденного ребенка первых 3-х лет жизни с состоянием окружающей среды промышленных зон. Выявлены закономерности в появлении извращенных типов реактивности (дизэргии), низкой резистентности, дисгармонического развития новорожденного и ребенка раннего возраста, выражающиеся в появлении симптомов врожденного рахита, аллергического и лимфатико-гипопластического диатеза, анемий, синдрома вегето-сосудистой дистонии и др. При сравнении "фоновых" состояний и реакций можно выделить высокий удельный вес детей с хронической лимфаденопатией в первой группе. Во второй группе двадцати трем процентам детей педиатром было поставлено заключение

"туб. вираж" (возможно это связано с семейным анамнезом). Лимфоидная система рассматривается как часть иммунной системы, на ее долю приходится около 1% массы тела. Лимфатические узлы отличаются большой вариабельностью как по количеству (от 500 до 700), так и по их размерам в зависимости от возраста, пола, действия внешних и внутренних факторов, различных антигенных воздействий. Они отличаются высокой адаптационной способностью к неблагоприятным факторам. Лимфоаденопатия является симптомом многих гематологических, а также инфекционных, аллергических или коллагеновых заболеваний [57]. С нашей точки зрения, важна ранняя дифференциальная диагностика вторичных лимфоаденопатий, возникающих в ответ на различные экзо- и эндогенные воздействия, с системными лимфопрлиферативными процессами и злокачественными опухолями лимфоидной ткани.

Многие авторы пришли к выводу, что повышение, радиационного фона вызывает напряжение адаптивных функций и ограничивает приспособительные возможности организма обеспечивать гомеостаз. Ретроспективный анализ показал, что в Каменском районе доля детей, болеющих пневмонией, почти вдвое выше, чем на контрольной территории Свердловской области. По данным литературы, на радиационно загрязненных территориях (Челябинская область, некоторые районы Украины и Белоруссии) отмечена тенденция к длительному и тяжелому течению острой пневмонии [15, 29, 101]. Это, возможно, связано с нарушением иммунитета, обусловленным радиационным воздействием. В основе сниженной резистентности при хронических и рецидивирующих инфекциях органов дыхания лежат дефекты функционирования как специфической, так и неспецифической системы защиты. Одним из важных факторов, способствующих развитию у детей частых респираторных заболеваний, является генетическая предрасположенность [102].

В целом для Каменского района (по показателям обращаемости населения) характерна высокая заболеваемость детей, которая

превышает средние показатели по Свердловской области и по России (в частности, заболевания нервной системы, почек, органов пищеварения, крови и кроветворных органов). А в некоторых случаях приближается к категории зон экологического неблагополучия. Необходимо подчеркнуть, что патология ЦНС является определяющей в формировании типов реактивности и резистентности, дефектность которых выражается вторичными иммунодефицитными состояниями, формированием группы часто болеющих детей, детей с хроническими расстройствами питания, аллергодерматозами, респираторными аллергиями. Иммунологические сдвиги в организме детей реализуются в основном через нарушения нейро-гормонального баланса в результате прямого или опосредованного иммунотоксического влияния вредных факторов на иммунокомпетентные клетки и органы иммуногенеза [217].

При экспертном клиническом осмотре выявлена еще большая пораженность детей по сравнению с материалами статистической отчетности. Таким образом, заболеваемость детей, проживающих в сельской местности Каменского района, характеризуется высоким уровнем, хотя немногочисленные публикации свидетельствуют о более благоприятных показателях здоровья сельских детей.

Представленные показатели заболеваемости по своему уровню и структуре согласуются с аналогичными исследованиями в регионах страны с неблагоприятной экологической ситуацией [77, 201, 47]. В структуре заболеваемости детей преобладают, наряду с болезнями органов дыхания, аллергическая и инфекционная патология, болезни нервной системы. В ряде исследований авторами показано увеличение частоты выявления гастродуоденальной патологии, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (от 38 до 55% обследованных детей, проживающих в различных экологически неблагоприятных районах) [89, 173]. По их мнению, хронические заболевания кишечника развиваются вследствие неблагоприятных изменений в иммунной системе [42]. Аллергические болезни и неврологическая патология являются маркерными по радиационному воздействию (Вельтищев Ю.Е., 1997).

Иммунологическая реактивность - общий интегральный показатель полноценности функционирования различных систем организма, и, следовательно, зная ее состояние, можно выявить общие, рано наступающие нарушения в деятельности организма после попадания в него радиоактивных веществ. Иммунная система представляется ведущей в развитии различных патологических процессов в организме. Каждый вид патологии органов дыхания, пищеварения и др., характеризуется определенной структурой взаимосвязей иммунологических параметров, которые зависят от степени нарушений иммунной системы и тяжести болезни. [146]. Результаты обследования в группах детей здоровых, и детей с различной хронической патологией характеризовались значительным разнообразием, свидетельствующим о дисбалансе функционирования иммунной системы при наличии у ребенка хронического заболевания (даже в период ремиссии).

Иммунологическое обследование детей, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения позволило выявить угнетение отдельных звеньев иммунитета. Сравнение иммунограмм детей, коренных жителей Каменского района с детьми из контрольной группы показало, что независимо от состояния здоровья, у детей первой и второй опытных групп выявлено снижения количества М-рецепторных лимфоцитов ($p < 0,01$), активности фагоцитоза ($p < 0,05$), снижение лейкоцитов, лимфоцитов и в первой группе детей, по сравнению с контрольной, увеличению ЦИК ($p < 0,05$) по сравнению со второй, а также наблюдалось тенденционное отличие по абсолютному числу Тфр- и Тфч- клеток ($p < 0,09$).

При анализе гематологических показателей количество эритроцитов, нейтрофильных, эозинофильных гранулоцитов и моноцитов в группе детей, проживающих в зоне ВУРСа, не отличалось от такового в контрольной группе и от нормативных значений как у младших, так и у старших возрастов.

Дефицит лимфоцитов в первой опытной группе объясняется тем, что у значительного процента детей выявлена лимфопения или данный

показатель близок к нижней границе нормы. В опытной группе с большей частотой выявляли лейкоцитоз. Трактовка описанных отклонений со стороны морфологического состава периферической крови детей, проживающих в районах радиационного загрязнения, подтверждает существующее мнение о том, что имеются изменения количественного состава крови при лучевом воздействии в дозах, не превышающих предельно допустимые [36, 60, 67, 78]. Авторы отмечали, что такие изменения, как лейкопения, обусловленная одновременным снижением числа нейтрофилов и лимфоцитов, некоторые изолированные и лимфопении, трудно объяснить только сопутствующей патологией. Не исключено, что в происхождении описанных отклонений определенную роль играют экзогенные (в том числе радиационный) факторы.

Анализ показателей, характеризующих состояние Т-системы лимфоцитов, выявил уменьшение абсолютного числа Е-РОК в возрастной подгруппе 8-14 лет у детей первой группы. По данным литературы с возрастом происходит увеличение относительного содержания Е-РОК за счет более активного формирования Эпсилон-рецепторного аппарата недифференцированных (нулевых) лимфоцитов [95]. Возможно, под более значительным антигенным прессингом, этот процесс замедляется.

Уменьшение содержания циркулирующих М-рецепторных лимфоцитов, с нашей точки зрения, может происходить вследствие перераспределения их из периферической крови в органы иммунопоэза, в том числе в лимфоидные органы, где происходит синтез антител. Либо в результате изменений экспрессии на поверхности В-лимфоцитов рецепторов (М-рецепторов), участвующих в иммунном распознавании и межклеточном взаимодействии ("рецепторная гаммапатия"). Эти изменения так же могут быть связаны со стойкой потерей Т- и В-клетками поверхностных специфических рецепторов. Некоторые авторы предполагают что повреждение рецепторного аппарата лимфоцитов опосредуется через поражение процесса обновления мембранных белков лимфоцитов [222, 266]. (Рецептор - это структура, своеобразная площадка для связывания чужеродного антигена, появляется на

определенной стадии дифференцировки поверхности В-Лимфоцитов, принадлежат к классу иммуноглобулинов (в основном, IgM, IgD). Ig встроены в мембрану своей "хвостовой" частью; связывающие участки, образованные зонами H- и L- цепей, оказываются ориентированными наружу и доступны для взаимодействия. и индуцируются под действием различных антигенов [240]) Биологический смысл структуры рецепторов и особенно их распознающей способности объясняет концепция распознавания "модифицированного своего". Согласно этой концепции эффекторные клетки распознают не чужеродные, а измененные, модифицированные антигеном собственные молекулы. По данным литературы клетки с измененным рецепторным аппаратом могут приобретать антигенные свойства, способствуют появлению аутоантител к ним, образуя иммунный комплекс (ЦИК), который, циркулируя в крови, поддерживает иммунную систему в напряженном состоянии и вызывает физико-химические изменения в самих клетках, за счет оседания молекулы белков на них. Наступает снижение продолжительности жизни клеток посредством фагоцитирования их нейтрофилами [208].

Низкие показатели лимфоцитов костномозгового происхождения (M-РОК), в принципе, не исключают непосредственного отрицательного влияния на В-систему иммунитета радиоактивного стронция, накопленного в костной ткани. Имеются данные о преимущественной радиоповреждаемости клеточных мембран (в результате радиолиза воды - эффект Вейса-Баррона). Поглощение энергии ведет к образованию активного кислорода, достаточного для создания "мембранных дыр" уже при воздействии малых доз радиации (эффект Петко) [13]. Чтобы подтвердить это предположение, потребуются дополнительные, углубленные иммунологические обследования с применением моноклональных антител, определение активности пролиферации В-лимфоцитов (РБТЛ), определение в них ДНК-полимеразы и изоферментов гексоаминидазы и др., а так же определение количества накопленного ^{90}Sr в костной ткани.

Снижение числа активных фагоцитов свидетельствует об угнетении

(а возможно - об истощении) обезвреживающей и элиминирующей функции этих клеток. Но, тем не менее, резко выраженной недостаточности фагоцитарной активности в опытных группах не просматривается, просто значительная часть детей накапливается у крайних границ распределения нормальных иммунологических параметров. Возможно, низкий процент АФ связан опять же с пониженной рецепторной активностью этих клеток. Значение фагоцитарного индекса (ФИ) были снижены как в опытных, так и в контрольной группах, завершенность фагоцитоза (ЗФ) не отличалась между группами и от нормативных.

Известно, что окислительный метаболизм лейкоцитов супрессируется при длительной активации свободнорадикального окисления, что сопровождается формированием дефекта в Т-звене системы иммунитета и параллельным уменьшением способности фагоцитирующих клеток к генерации супероксидных радикалов, снижению содержания формазанположительных клеток в НСТ-тесте [235].

Воздействие на организм вредных факторов окружающей среды малой интенсивности обуславливает гипер-Е-глобулинемию. Это подтверждается исследованиями других авторов [79, 118]. В результате дефицита клеточного звена могут нарушиться процессы регуляции и модуляции в иммунной системе с избыточным ее реагированием на антигенную нагрузку. Таким образом, можно предположить, что при воздействии малых доз радиации ведущим патогенетическим механизмом являются изменения не в органе-мишени, а в аппарате его регуляции.

У всех детей, вызванных на дообследование в стационары г. Екатеринбурга, (14 % первой группы и 10 % второй) был подтвержден диагноз вторичного иммунодефицита. Одному ребенку из 1 группы был поставлен диагноз селективная недостаточность иммуноглобулина А.

Таким образом, для определенной части детей Каменского района характерны иммунодефицитные состояния, возможно, связанные с повышенной антигенной нагрузкой на организм ребенка с момента зачатия, с истощением иммунологической защиты вследствие

воздействия целого комплекса неблагоприятных факторов окружающей среды, и в том числе радиоактивного. При сравнении групп внутри Каменского района четкой зависимости иммунологических показателей от радиационной нагрузки предков выявить не удалось. И все же дети, проживающие в поселке Рыбниковское и Богатенково (первая группа), имеют более неблагоприятные показатели как иммунитета, так и здоровья в целом по сравнению с остальными. У 24 % этих детей наблюдались клинические проявления недостаточности иммунологической защиты в виде инфекционного синдрома (более тяжелое течение острых заболеваний, хронические рецидивирующие инфекции, смена очагов воспаления, неэффективность проводимой терапии) против 10 % в контрольной.

Имеются данные о том, что неспособность элиминировать инфекционный агент в некоторых случаях связана не с развитием слабого иммунного ответа, а с развитием "неправильного" ответа [199]. Врожденная иммунологическая толерантность может иметь неблагоприятные отдаленные последствия для данного индивида и коллектива. Лица с указанными состояниями длительное время являются носителями возбудителей при отсутствии способности реагировать на них полноценным иммунным ответом, и поэтому представляют потенциальную опасность для окружающих. Длительная персистенция в их организме вирусов может приводить к трансформации нормальных клеток в опухолевые [176].

Определение опухолеассоциированных антигенов (методом иммуноферментного анализа) позволило выделить 12 детей первой группы (20 % от числа обследованных) Каменского района в группу риска по развитию онкологических заболеваний (с превышением концентрации опухолевых маркеров в сыворотке крови в 1,5-2 раза). В опытной группе - 1 ребенка (5 %). Технология иммуноферментного анализа с использованием моноклональных антител к опухоле-ассоциированным антигенам позволяет обнаружить тончайшие изменения в структуре мембранных белков клетки (при росте опухоли на поверхности клеток

увеличивается количество соответствующего дифференцировочного антигена). Повышение концентрации опухолевых иммуномаркеров в крови выше нормативной позволяет расценивать такую пробу как положительную и является показателем риска по наличию онкологических заболеваний. Таким образом, проведенные нами исследования позволили выделить группу детей без клинических проявлений болезни, но имеющих определенные маркеры ее развития на доклиническом уровне.

Анализ литературных материалов показывает, что высокая чувствительность молекул - носителей наследственности - ДНК, согласуется с предположением о беспороговом поражающем действии ионизирующего излучения. Однако повреждения, вызванные в ДНК клеток, очевидно, элиминируются постоянно, во всяком случае в условиях бесконечно длительного облучения за счет естественного радиационного фона [12].

Метод проточной цитометрии позволил выявить группу детей с отклонениями в содержании ДНК в ядрах лимфоидных клеток. В подавляющем большинстве случаев ДНК-гистограмма детей представляла собой один пик (диплоидных) клеток. Отсутствие в периферической крови клеток с высоким (гиперплоидным) содержанием ДНК соответствует особенностям устройства системы крови, имеющей в своем составе несколько компонентов. Развитие элементов крови, их дифференцировка, пролиферация полностью осуществляются в специализированных для этой функции органах - органах гемопоэза и иммунологической защиты. В сосудистое русло, обеспечивающее транспортную функцию в системе крови, в норме выходят только зрелые элементы, теряющие способность клеточному делению, пролиферации. Таким образом, в норме в периферической крови не должны появляться клетки с большим, чем 2с (диплоидным) содержанием ДНК в ядрах. В органах лимфопоэза не обнаружено состояния истинной полиплоидии, все тетраплоидные клетки претерпевают митотическое деление и их плоидность снижается до диплоидного значения, а значит появление гиперплоидных клеток связано с нарушением прохождения клеток по

митотическому циклу. В красном костном мозге (органе миелоидного кроветворения) истинная полиплоидия наблюдается только в клетках мегакариоцитарного ростка. Однако клетки из этого ростка не мигрируют из костного мозга и не циркулируют в периферической крови вследствие их значительных размеров, специфических особенностей микроокружения и свойств мембраны. При развитии опухолевого процесса в организме происходят два основных изменения, связанных с поражением генома клеток: в более ранних стадиях появляются клетки, незначительно отличающиеся от основной популяционной линии. На этой стадии клинических специфических проявлений болезни еще нет. На ДНК-гистограммах это явление обнаруживается в виде повышения гетерогенности клеток по содержанию ДНК (увеличением значения коэффициента вариации основного - диплоидного - пика) [216]. Таким образом, появление гиперплоидии в периферической крови может быть связано только с появлением пролиферирующих клеток и всегда свидетельствует о наличии патологии в этой системе. Наблюдались клетки с тетраплоидным (4с) содержанием ДНК в ядрах, что приводило к формированию на гистограммах дополнительного пика (в первой группе обнаружено три, а в контрольной - один ребенок с подобными изменениями). Во втором варианте изменений ДНК-гистограмм увеличивалось число тетраплоидных клеток с появлением клеток в S-фазе клеточного цикла (3с). Такие изменения были обнаружены у двух детей из первой опытной группы. При анализе средних значений не обнаружено различий между сформированными группами.

Таким образом, хроническое радиационное воздействие в малых дозах, наряду с другими факторами, влияет на состояние рецепторного аппарата иммунокомпетентных клеток, и способно вызвать дезадаптационные количественные изменения состава периферической крови, способствует повышению гетерогенности клеток по содержанию ДНК.

Закон РСФСР "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС"

от 18 июня 1992 распространяется на людей, подвергшихся воздействию радиации и проживающих в районах Свердловской и других областей. В соответствии с 11 статьей закона часть Каменского района относится к зоне проживания с льготным социально-экономическим статусом. Периодически возникающие аварийные ситуации на ПО "Маяк", позволили охарактеризовать эту зону, как территорию пониженной радиационной безопасности. Это является основным аргументом в пользу создания более комфортных условий проживания. На данной территории помимо комплекса мер, включающего медицинские мероприятия по радиационной и радиозэкологической защите, должна создаваться хозяйственно-экологическая структура, обеспечивающая улучшение качества жизни населения выше среднего, компенсирующая опасность проживания на данной территории. Необходима как экстренная, так и долгосрочная программа профилактических мер, предотвращающих рост заболеваний, улучшающих условия лечения, содержания и воспитания детей в детских учреждениях, разработка мероприятий по оздоровлению детей в летнее время.

ВЫВОДЫ :

1. Отнести территорию ВУТРЗ Каменского района к зоне повышенного экологического загрязнения (содержание радионуклидов ^{90}Sr в объектах внешней среды превышает фоновые в среднем в 2-4 раза, наряду с превышением ПДК основных химических поллютантов (As, Cd, Cu, Pb и др.).
2. Выявлены (ретроспективным анализом) у детей из радиационно неблагоприятного района клинические проявления инфекционной и/или аллергической формы иммунодефицитных состояний: доля детей, имеющих в анамнезе аллергический диатез, болеющих пневмонией, вдвое выше, чем в контрольном районе.
3. Экспертным осмотром показано превышение в полтора раза распространенности аллергической и сочетанной патологии, лимфаденопатии, в два раза - болезней нервной системы.
4. Установлено, что характерная для Восточно-Уральской территории радиоактивного загрязнения техногенная нагрузка (влияние комплекса физических и химических факторов антропогенного происхождения) вызывает дезадаптационные количественные изменения состава иммунокомпетентных клеток, оказывает угнетающее воздействие на иммунологический гомеостаз, особенно на рецепторный аппарат клеток сопровождающийся снижением M-рецепторных лимфоцитов, активности фагоцитоза разной степени выраженности, увеличением концентрации IGE.
5. Отнести к группе риска по развитию онкологической патологии детей с высокой концентрацией онкомаркеров в сыворотке крови и увеличением плоидности ДНК лейкоцитов.

4.2. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ

1. В целях реабилитации: придать району статус приоритетного развития, т.к. сам факт проживания на территории радиационного загрязнения, дает право на медицинскую и социально-культурную реабилитацию, опережающую другие районы.
2. Регулярно проводить медицинские осмотры детского населения, с обязательным включением во врачебную бригаду следующих специалистов: невропатолога, клинического иммунолога (аллерголога).
3. Включать в группу риска детей, имеющих главные клинические проявления ИДС: аллергические, аутоиммунные или подобные им заболевания в различном их сочетании; рецидивирующие, хронические, непрерывно текущие инфекции и воспалительные процессы; часто и длительно болеющих детей. При этом следует учитывать не только частоту ОРВИ, и продолжительность болезни, но и наличие осложнений в виде бронхитов, пневмоний.
4. Включить в комплекс лабораторного обследования кроме основных гематологических показателей, некоторые иммунологические (тест розеткообразования, фагоцитарная активность нейтрофилов, иммуноглобулин Е, онкомаркеры).
5. Уделить особое внимание при лабораторно-клиническом обследовании тем заболеваниям, для которых роль радиационного фактора риска общепризнана (онкологические, заболевания крови и др).
6. Организовать отбор групп риска и диспансерное наблюдение среди детей по развитию у них начальных стадий онкологической патологии без специфических клинических проявлений болезни (с помощью проточной цитометрии и иммуноферментного анализа) на базе центров, имеющих службу клинической иммунологии.

Список литературы

1. Аветисов Г.М. Основные медицинские последствия облучения человека // Медицинские последствия аварий на АЭС. Медицина и ЗО, сер. Обзоры по важнейшим проблемам медицины.- М.- 1988.- С 21.
2. Аклеев А.В. Инволюционные изменения иммунного статуса людей, подвергшихся хроническому радиационному воздействию. // Радиационная безопасность.-1993-с. 8-11.
3. Аклеев А.В., Косенко М.М. Обобщение результатов многолетнего изучения иммунитета у населения, подвергшегося облучению. // Иммунология. -1991.-№ 6.- С 4-7.
4. Аклеев А.В. О возможной причине иммунодепрессии в отдаленные сроки после облучения.// Радиобиология.- 1990.- Т. 30.- Вып. 4.- С 542-543.
5. Анохин Ю.Н., Белорукова Н.В. Нарушение супрессорного звена гуморального иммунного ответа у мышей при малых поглощенных дозах внутреннего облучения. //Тез. Докл. 1 с'езда иммунологов России.- Новосибирск.- 1992. - с. 16-17.
6. Астакова Л. Н., Гресь Н. А., Давыдова Е. В., Зеленко С. Н., Демидчик Е. А., Полякова Т. И., Аринчин А. Н., Полянская О. Н., Дардынская И. В., Базыльчик С. В. Состояние здоровья детей и подростков Белоруссии, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС // Тез. респ. конф. -Науч.-практ. аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиац. воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 12—14 марта,- 1991 .-Минск .-1991 .- С. 46-47.
7. Баженов А.В., Волобуев П.В., Заболотский В.А. и др. Современная характеристика загрязнения ⁹⁰Sr территорий населенных пунктов Свердловской области в Зоне ВУРСа. //4 Международный симпозиум Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С. 105.
8. Баранов А.А. Пути перестройки детского здравоохранения // Педиатрия. —1989. - №4.-С. 5-12.
9. Бенецкий Б.А. Антропогенные источники радиационной опасности.// Терапевтический архив.- 1995.- № 2.- с 39.

10. Боев В.М., Тюрин Е.Н., Лебедевкова С.Е. и др. Радиозэкологические и медицинские аспекты отдаленных последствий воздействия радиации на население, проживающее в зоне Тощкого ядерного взрыва. // 4 Международный симпозиум Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С. 105.
11. Боярский А.П., Беляков В.В., Пискунов Л.И. Изучение заболеваемости органов дыхания детей в связи с радиационным фактором в жилищах. // Гигиена и санитария.- 1991.- № 9. С.65-67.
12. Банников Ю.А. Перевод с английского.- Радиация, доза, эффект, риск.- 1988.- Мир.- 80 с.
13. Грейб Р. // Эффект Петко: влияние малых доз радиации на людей, животных, деревья.- М.- 1994.- с 259.
14. Безель В.С., Васильев А.Г., Гилева Э.А. Оценка современного состояния наземных экосистем ВУРСа. Популяционные и мутагенные эффекты. // Урал атомный.- тезисы докладов.- 1994.- часть 1.- С.22-23.
15. Балева Л.С., Засимова И.В., Сипягина А.Е., Терлецкая Р.Н., Яковлева И.Н., Лисицын П.Ю. Состояние здоровья и возможность адаптации детей, проживающих в зонах с повышенным радиационным фоном. // Проблемы медицинской экологии и здоровья детей и подростков.- тез. докладов Республиканской научно-практической конференции.- Владивосток.- 1991.- С. 7-9.
- 16.19А Боев В.М., Попова Е.В., Тюрин Е.Н. и др. // Характеристика радиозэкологической обстановки в зоне Тощкого ядерного полигона и иммунный статус школьников, проживающих на ближайших территориях. - Гигиена и санитария. 1998.- № 1.- с 47-49.
17. Бочков Н.П., Чеботарев А.Н. // Наследственность человека и мутагены внешней среды.- Москва.- 1989.- с 231-239.
18. Булдаков Л.А., Москалев Ю.И. Проблемы распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней цезия-137, стронция-90, рубидия-106. // М.: - ЭАИзд.- 1968. С.46.
19. Бриллиант М.Д., Воробьев И.А., Гогин Е.Е. Отдаленные последствия действия малых доз ионизирующей радиации. // Терапевтический

- архив.- 1987.- № 6.- с. 3-8.
20. Бугаев В.Н., Трескунова Т.В., Бомно Е.И. Уровень и структура заболеваемости детей, проживающих на территории УССР, подвергшихся радиационному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС. // Вестник АМН СССР.- 1991.- № 8.- С 12-15.
21. Бурназяна А.И. Итоги изучения и опыт ликвидации последствий аварийного загрязнения территории продуктами деления урана. // М.: Энергоатомиздат.- 1990.- с.144.
22. Булдаков Л.А., Демин С.Н., Косенко М.М., Костюченко В.А. и др. Медицинские последствия радиационной аварии на Южном Урале в 1957г. // Медицинская радиология.- 1990.- № 12.- с.11-14.
23. Васильев А.Г., Васильева И.А.. Морфогенетические эффекты низких доз радиации в популяциях красной полевки на загрязненных территориях Урала.// Урал атомный.- тезисы докладов.- 1995.-часть1.- С.62-63.
24. Вельтищев Ю.Е. Экологически детерминированная патология детского возраста. // Российский вестник перинатологии и педиатрии.- 1996.- т. 41.- № 2.- с 5-12.
25. Вельтищев Ю.Е. Наследственные предрасположения к болезням, диатезы и пограничные состояния у детей. - Педиатрия. - 1984. - № 4. - с 3-10.
26. Владимиров В.Г. Биологические эффекты при внешнем воздействии малых доз ионизирующих излучений. //Военно-медицинский журнал.- 1989.- № 4.- С. 44-46.
27. Верта В.В., Собина Л.В //Влияние факторов окружающей среды на частоту возникновения уродств плода.- Материалы 19 Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Киевского государственного ин-та усовершенствования врачей.- Киев.-1991.- С.108-109.
28. Веренич Г.И Морфологический состав крови детей 11-15 лет из контролируемых районов Гомельской области до и после аварии на ЧАЭС. //Тез. респ. конф.- Науч.-практ. аспекты сохранения здоровья

- людей, подвергшихся радиац. воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 14 марта. 1991.-Минск .-1991.-С. 54-55.
- 29.Волосников Д.К., Русанова И.Н. и др. Характеристика инфекционного и аллергического синдромов у детей, проживающих на загрязненных РН территориях Челябинской обл. //4 Международный симпозиум Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С. 120.
- 30.Воронцов И. М. Проблемы пищевой аллергии у детей // Вопр. охраны материнства и детства. - 1983.- № 2. -С. 13-17.
- 31.Временными допустимыми уровнями содержания ^{90}Sr в продукции лесного хозяйства.- ГН 2.6.1.017-94.- 1995 г.
- 32.Временными контрольные уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в пищевых продуктах (ВКУ-94), содержание ^{90}Sr в пищевых продуктах ГН 2.6 005-94. 14.11.94.
- 33.Гилева Э.А. и др. Генетические эффекты в популяциях грызунов на загрязненных радиоактивностью территориях Урала. // 3 Международный Симпозиум.- Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- Тезисы докладов.- 1995 .- С. 84.
- 34.Гилева Э.А. Эколого-генетический мониторинг с помощью грызунов (Уральский опыт). // Екатеринбург.- 1997.- С..105.
- 35.Гилева Э.А., Косарева Н.Л. Уменьшение флуктуирующей асимметрии у домовых мышей на территориях, загрязненных химическими и радиоактивными мутагенами. // Экология.- 1994.- № 3.-С. 94-97.
- 36.Голиков В.Я., Копаев В.В., Колышкин А.Е. Медицинские последствия ядерных аварий на АЭС. // (Серия: обзоры по важнейшим проблемам медицины).- Медицина и здравоохранение.-М.:-1988. С.8
- 37.Государственный доклад: О состоянии окружающей среды Российской Федерации в 1993 году.- Москва 1994.- раздел 7.- С 92-93.
- 38.Государственная программа Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона и мерах по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года. // Экологический бюллетень правительства Свердловской области.- 1994.- №5.- С. 17-44.

39. Госкомстат РФ. Свердлов обл упр статистики. Состояние здоровья детей и подростков.- Здравоохранение в Свердловской области (статистический сборник). -Екатеринбург.- 1994.
40. Гузеев Г.И., Калабушкин Б.А. Генетические последствия Чернобыльской аварии. Мониторинг врожденных пороков развития новорожденных в Калужской области. // Радиационная биология и радиозэкология.- 1995 .т. 35.- № 5.-С. 640-646.
41. Гельфгат Е.Л. Состояние системы иммунитета у коренного и пришлого населения Северо-Востока СССР. // Автореферат.- Диссертация кандидата медицинских наук.-Новосибирск.- 1982.-С. 26.
42. Гудкова Р.Б., Н.И. Екисенина, О. К. Курочкина Функциональная характеристика Т-лимфоцитов больных хроническими заболеваниями тонкой кишки. // Вопросы иммунологии при заболевании органов пищеварения. М. 1983. Под ред. М.Д. Сперанского. С 68.104 с.
43. Гурницкая З.Л., Исраилов А.И., Современные представления о действии малых доз радиации. // Здравоохранение Киргизии.- 1989.- № 5.- С. 60-64.
44. Гуцин И. С., Лесков В. П., Читаев В. П. и др. Соотношение числа Т- и В-клеток с уровнем иммуноглобулина Е у больных атопией (поллинозом) // Иммунология. - 1982. - №2.- С. 71-74.
45. Гриневич Ю.А. , Алферов А.Н. Определение циркулирующих иммунных комплексов. // Лабораторное дело.- 1981.- С. 493-495.
46. Демин А.А. Терапевтический архив.- 1978.- № 9.- С 65.
47. Демин В.Ф., Ключников С.О., Покидкина Г.Н. Значение неблагоприятных экологических факторов в формировании детской патологии. // Педиатрия N3.- 1995.- С.98-100.
48. Добровольский Л.А. Комбинированное действие радиации и некоторых других факторов среды. // Врачебное дело.- 1981.- № 12.- С 11-15.
49. Давыдов Б.И., Жилиев Е.Г. Ушаков И.Б., Солдатов С.К., Ушаков Б.И. Малые дозы ионизирующего излучения: сложность проблемы, неопределенность отдаленных последствий. // Медицина экстремальных ситуаций.- № 4.- 1994.- С. 20-24.

50. Данилов И. П. Крылова Л. Я. Характер и динамика изменений в составе периферической крови у детей после трех лет проживания на территориях, загрязненных радионуклидами // Тезисы республиканской конференции.- Научно - практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 12-14 марта.- 1991.- Минск.-1991.-С. 49-50.
51. Докл. НКДАР в 3 томах.- Источники и действие ионизирующей радиации.: Перевод. с англ.-Нью-Йорк, НКДАР. 1978.-1 т. - 382 с.; 2 т.- 361 с.; 3 т.- 496 с.
52. Дудко Е.Т. Проточная цитометрия ДНК лимфоцитов при хроническом лимфолейкозе// Врач. дело. 1993.- Вып.1.- С. 41-44.
53. Евец Л.В, Ляликов С.А., Орехова Т. Д., и др. Биологический эффект малых доз радиации на морфологический состав периферической крови у детей // Радиобиология.- 1992.- т.32.- вып.5.- С 627-631.
54. Елисеева И. М., Иофа Э. Л., Стоян Е.Ф. Хромосомные aberrации и сестринские хроматидные обмены, наблюдаемые у детей, живущих на загрязненных радионуклидами территориях. // Генетические последствия загрязнения окружающей среды мутагенными факторами.- Всесоюзное координационное совещание, (Самарканд).- 8-10 окт.- 1990.- Прогр.- М.: 1990.- С. 76-77 .
55. Евтушенко С. Н., Ефименко В.Е. и др. Клинико-иммунологические изменения у детей, эвакуированных из зоны ЧАЭС. // Тез. докл. 1 съезда иммунологов России.- Новосибирск.- 1992.- С. 149-150.
56. Журавлев В.Ф. //Токсикология радиоактивных веществ.- М.- 1990.- С.335.
57. С. Журавлев. // Дифференциальный диагноз при лимфаденопатиях.- Гематология и трансфузиология.- 1986.- № 11.- с 37-43.
58. Жуковский М.В. и др. Дозовые нагрузки от радона на население Свердловской области. // 3 Международный Симпозиум.- Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.-Тезисы докладов.- 1995.- Часть 1.- С. 77-79.

59. Жуковский М.В., Ярмошенко И.В. Баянкин С.Н. Радиационные нагрузки и радиационные риски в Свердловской области. // Радиационная безопасность человека и окружающей среды.- Межвузовский сборник УГТУ УПИ.- 1997.- С 35.
60. Захаров, А.В. Караулов, В.В. Соколов, В.Н. Фраш. Изменения системы крови при воздействии радиации и бензола. // Новосибирск.- 1990.- С. 45.
61. Заболоцких В.А., Уткин В.Ю. Радиационная обстановка в Свердловской области. // Радиационная безопасность Урала и Сибири.- Материалы научно - практической конференции.- Екатеринбург.-1997. С.37.
62. Заболоцких В.А. Государственный доклад. Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Свердловской области. 1996-1997.
63. Ильин Б.Н. Природный фон радиации и физическое развитие новорожденных детей. // Радиационная гигиена.- сборник научных трудов.- Л.-1986. Ред. Рамзаев П.В. С. 12.
64. Ильин Л.А. Радиобиология и радиационная медицина - проблема и перспективы их взаимодействия в рамках регламентации ионизирующих излучений. // Мед. Радиология и радиационная безопасность.- 1998.- № 1.- С 8-17.
65. Ильина К.П. Влияние рентгенодиагностических исследований во время беременности на состояние здоровья новорожденных. // Радиационно-гигиеническая оценка лучевых воздействий на население при рентгенодиагностических исследованиях. Л., 1971 с 60-61.
66. Ильина К.П. К вопросу о влиянии лучевых воздействий при рентгенологических исследованиях у беременных женщин.// Радиационно-гигиеническая оценка лучевых воздействий при рентгенодиагностических исследованиях.- Л.- 1972.- с. 72-74.
67. Ильин Л.А. Руководство по организации медицинского обслуживания лиц, подвергшихся действию ионизирующего излучения. // М.: -1985. С

- 68.Иорданова И. И., Гринзайд Ю.М. и др. Некоторые показатели иммунного статуса у детей с дискинезиями желчных путей, проживающих в зонах радиоактивного поражения. // Тез. докл. 1 съезда иммунологов России.- Новосибирск.- 1992.-С. 197.
- 69.Калистратова В.С. Современные проблемы сочетанного действия факторов радиационной и нерадиационной природы//. ред. Москалев Ю.И. "Биологические эффекты малых доз радиации" сборн науч трудов. М 1983.с 22
- 70.Катаев В.Г. // Гигиена и санитария.- 1976.- № 4.- С 48-53.
- 71.Казначеев А.А // Экологическая физиология человека.- Л.- 1980.- 134 с.
- 72.Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И., М.Ф. Ползик Е.В., Лемяев М.Ф., Бейкин Я.Б. и др. Зависимость здоровья детей от радиационного воздействия, которому подверглись их родители или родители последних в условиях ВУРСа. // Международный Симпозиум. Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- Тез. докладов.- 1994. С. 86.
- 73.Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И. Основные результаты изучения отдаленных эффектов радиационного воздействия на состояние здоровья жителей зоны ВУРС и их потомков на территории Свердловской области. // Международный Симпозиум.-Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- Тезисы докладов.- 1994. С.121.
- 74.Кириллова И.А., Новикова И.В., Арыдов Н.Н., Налибоцкий Б.В. //Частота пороков развития у зародышей человека в различных регионах Белоруссии.- 30 Белоруссии.- 1990.- № 6.- С 53.
- 75.Кириллова Е.Н., Муксинова К.Н. Иммунные реакции у мышей после длительного радиационного воздействия. // Радиобиология, 1981.- т. 21.- № 1.- с. 91-96.
- 76.Концепция радиационной защиты населения и хозяйственной деятельности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.// РНКРЗ.- М.-: 1995.
- 77.Копылов Н.Е. // Медицинские аспекты охраны окружающей среды.- Новокузнецк.- 1991.- с 17.
- 78.Ковалев Г.И., Торубарова Н.А., Румянцев А.Г. Иммунофенотип

- лимфоцитов периферической крови у детей, проживающих на радиационно загрязненных территориях // Педиатрия .- 1990 .-№ 12 .- С. 42-47 .
- 79.Козлюк А.С. И.Г.Шройт и др. Некоторые показатели иммунитета у детей, проживающих в районах интенсивной химизации сельского хозяйства. // Проблемы гигиены труда и окружающей среды.- под ред. Якима В.С.- Кишинев.- 1987.- С. 30-34.
- 80.Королева Т.М. // Гигиеническая оценка лучевого воздействия при рентгенологических исследованиях.- Автореф. дис. канд. м.н.- Л.- 1977.- 23с.
- 81.Коробко И. В., Корытько С. С., Блетько Т. В., Корбут И.И. Особенности функционирования системы интерферона у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Взаимосвязь показателей интерферонового статуса с индексами иммунного и гормонального статусов.. // Иммунология № 1.- 1996.-с 23.
- 82.Кудрицкий Ю.К., Либерман А.Н., Поплавский К.К. и другие. Эффекты малых доз ионизирующих излучений //Биологические эффекты малых доз радиации.- Сбор науч трудов.- М.- 1983.- с 22.
- 83.Кузин А.М. Идеи радиационного гормезиса в атомном веке. // М.: Наука 1995.-С.145.
- 84.Кузин А.М. Действие атомной радиации в малых дозах на биоту.// Радиобиология. 1991.- т.31.- вып. 2.- С.175-179.
- 85.Кузин А.М., Руда В.П., Мозговой Е.Г. Активация фитохрома под влиянием малых доз ионизирующих излучений. // Радиационная биология. 1990.- Вып 3.- с 256
- 86.Кулешов Н.П., Корнеев А.Г., Тюрин Е.Н. и др. Сравнительный анализ хромосомных aberrаций у населения, проживающего в зоне Тоцкого ядерного взрыва // Медико-экологические аспекты последствий Тоцкого ядерного взрыва.- Оренбург:- ОГАУ.- 1996.- С.79-81.
- 87.Лебедькова С.Е., Кацова Г.Б., Афанасьева Е.И. и др. Анализ заболеваемости новообразованиями, болезнями крови и кроветворных органов у детей, проживающих в районах Тоцкого ядерного взрыва в

- сравнении с другими регионами области. // Медико-экологические аспекты последствий Тоцкого ядерного взрыва.- Оренбург:- ОГАУ.- 1996.- С.33-35.
- 88.Либерман А.Н. Действие ионизирующего излучения на функцию воспроизводства у женщин. // Влияние малых доз ионизирующего излучения на функцию воспроизводства.- Медицина и ЗО. - серия социальная гигиена и организация ЗО.- М.:1982.- С. 223-225.
- 89.Лисенкова Л.А., Гуляев А.И., Максимова Е.А. и др. Эндокринная система организма и вредные факторы окружающей среды. // Тезисы 4 всесоюзн. Конф.- Л.- 1991. С 137.
- 90.Лучник Н.В., Обтуратов Г.М., Фесенко Э.В. и др. // Радиация и организм. Обнинск. 1979. Вып. 3., с 32-24.
- 91.Любашевский Н.М., Чибиряк М.В., Григоркина Е.В. и др. От адаптаций млекопитающих к патологии человека в техногенной среде. // 4 Международный симпозиум.-Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С.164.
- 92.Макеев О.Г., Коротков А.В., Шалаев В.А., Измайлов И.Х. Анализ медицинских последствий загрязнения территории Восточно-Уральского Радиационного следа. // Доктор Лэндинг.- № 2.- 1996.- С 56-60.
- 93.Макеев О.Г., Коротков А.Г., Шалаев В.А. и др. Мутационные эффекты факторов окружающей среды у потомков переселенцев из наиболее пострадавших в результате аварии 1957 г. районов Свердловской области. // III Международный симпозиум.- Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- 29 мая-2 июня 1995.-Тезисы докладов.- Часть 1.- Екатеринбург.- 1995.- С.131-133.
- 94.Мень Т.Х., Заридзе Д.Г. Изучение заболеваемости злокачественными опухолями у детей на территории, прилегающей к Семипалатинскому ядерному полигону, как основа их профилактики. // Актуальные проблемы профилактик. неинфекционных заболеваний.- Научно-практическая конференция с международным участием.- Москва. 28-30 ноября 1995.- Тез. докл.- М.:- 1995.- С. 105
- 95.Менделенко М.М Петров Р.В. и др. Влияние иммунного статуса у

- прививаемых детей на интенсивность иммунного ответа. // Иммунология 1986.- № 4.- С 58-61.
- 96.Методические рекомендации Института иммунологии МЗ РСФСР "Оценка, иммунного статуса человека при массовых обследованиях". - Москва.- 1989.
- 97.Медведев Ж. До и после трагедии // Урал.- 1991.- № 4.- С. 97- 116.
- 98.Москалев Ю.И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений. // М.: - Медицина.-1991.- 430 С.
- 99.Москалев Ю.И. Отдаленные последствия лучевых поражений. // М.: - Атомиздат.- 1971.- 524 С.
- 100.Мощик К.В., Скалыженко А.П., Шевчук Л.Н. Состояние заболеваемости детского населения, проживающего в контролируемых районах Гомельской и Могилевской областей. // Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- Тез. республиканской конференции.-12-14 марта.- 1991.-Минск.- С. 64-65.
- 101.Надеенко В.Г., Плотко Э.Г., Пестова Л.В., и др. // Влияние радиоактивного загрязнения на репродуктивный процесс субпопуляции населения г. Каменск-Уральского.- Реализация Государственной программы Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона.- Екатеринбург.- 1993.- с 34-35. К
- 102.Насыббулина Г.М., Прогнозирование частых заболеваний у детей дошкольного возраста.- автореф. Дис. к.м.н. Екатеринбург.- 1993.-26с.
- 103.Насыббулина Г.М., Попова Л.Л. Адаптационные возможности у потомков жителей зоны ВУРСа. // Радиационная безопасность Урала и Сибири.- материалы научно-практической конференции.-Екатеринбург.- 1997.- С.67 .
- 104.Никипелов Б.В., Романов Г. Н., Булдаков В.А. Радиационная авария на Южном Урале в 1957 г. // Атомная энергия.- 1989.- Т.67.- Вып.2.- С. 74-80.

105. Никипелов Б.В., Дрожко Е.Г. Взрыв на Южном Урале. // Природа 1990.- №5.- С. 48-49.
106. Никипелов Б.В., Романов Г.Н., Булдаков В.А., и др. Об аварии на Южном Урале 29 сентября 1957г.// Межведомственный совет по информации и связям с общественностью в области атомной энергии.- Информационный Бюллетень.- М.: - 1989.
107. НКДАР. // Ионизирующее излучение: источники и биологические эффекты.- Нью-Йорк.- 1982. -
108. Нормы радиационной безопасности. НРБ 76/87. -1987.- 250 с.
109. Нормы радиационной безопасности НРБ-96.- Москва 1996.- ГН 2.6.1.- 054-96.- 150 С.
110. Обтуратов Т.М. Закономерности и особенности биологического действия нейтронов. // Мед. Радиология.- 1982.- № 9.- С 40-46.
111. Олейникова Е. А. // Здравоохранение Казахстана.- 1974.- № 6.- С. 31-32.
112. Оценка радиационной обстановки и загрязнения природной среды радионуклидами на территории Семипалатинской области. // Обнинск.- 1989.- С.200.
113. Отчет НИР. ИПЭ Уро РАН. // Оценка ущерба, нанесенного Уральскому региону в результате радиационных ситуаций на ПО "Маяк"..- Екатеринбург.-1994.- Т.1.-С. 232. Т 2.-С. 52. Отв.исп. Волобуев П.В., Жуковский П.В., Кулигин А.П., Штинов Н.А. и др.
114. Отчет НИР. Обеспечение научно-методического руководства и координации работ по направлению ТПНО-93 "Изучение и контроль эколого-радиационной обстановки региона, организация мониторинга и реабилитации загрязненных территорий" - (Итоговый, 1993 г, договор N2.0-93).
115. Отчет НИР Результаты научно-исследовательских работ по разделу "Охрана здоровья населения, подвергшегося радиационному воздействию" (заключительный за 1993 г., договор № 6.1-93).
116. Отчет НИР по теме 2.1 "Дать прогноз радиозэкологической ситуации в зоне влияния ПО "Маяк" (Свердловская и Курганская область).

- Заключительный договор.-..Екатеринбург.- 1994.
- 117.Результаты НИР ТПНО-93 Гос. Программы РФ по радиационной реабилитации Уральского региона и мерам по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года (сводный). Екатеринбург.- 1993.- (№ 105).
- 118.Результаты научно-исследовательских работ ТПНО-93 Государственной программы Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона и мерам по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года (промежуточный за I квартал, сводный).- 1994.
- 119.Отчет НИР "Радиохимическое и гамма-спектрометрическое определение содержания долгоживущих радионуклидов в пробах почв, отобранных в районе ВУРСа по Свердловской области" Закл. отчет ИЭРиЖ рук. Молчанов И.В. Екатеринбург 1993. (№ 126).
- 120.Отчет НИР "Уточнение характера распределения веществ в озерах Червяное, Б.Сунгуль, расположенных на территории ВУРС в Св обл". Уро РАН Ин-т экологии растений и животных. Рук. Безель В.С. 1993.
- 121.Отчет НИР. Данные исследования почв водоемов по программе ВУРС в Каменском районе Свердловской области, выполненные государственной станцией агрохимслужбы рук. Иванова М. И., Изюмов М.А. Свердловск.- 1992.
- 122.Отчет НИР. Изучение радиозоологической ситуации региона и организация мониторинга природной среды в зоне ВУРСа. Наземные экосистемы (заключительный отчет).-1992.
- 123.Отчет НИР. Разработка системы текущей и ретроспективной оценки доз внутреннего и внешнего облучения населения Свердловской области" филиал НИЦЭБ Уро РАН Челябинск. 1993 № 28.
- 124.Отчет о научно-исследовательской работе по теме: "Комплексный анализ и оценка результатов научных исследований и практических мероприятий за 1992-1995 гг." (Заключительный, 1996 г., договор №).- Екатеринбург.- 1996.
- 125."Исходные материалы для подготовки постановления правительства

СССР по оздоровлению экологической и социально-экономической обстановки в зоне деятельности ПО "Маяк" Минатомэнергопрома СССР" том 1. (№ 112).

126. Отчет НИР "Комплексная экологическая оценка озер Тыгиш, Червяное, Б. Сунгуль, расположенных на территории ВУРС в Свердловской обл." ИЭРиЖ. Екатеринбург.- 1993.- (№ 312).
127. Отчет НИР. "Уточнение коллективных эффективных доз облучения населения, проживающего на загрязненных РН территориях Уральского региона от естественных и техногенных источников" (промежуточный) НИЦЭБ Уро РАН. Челябинск. 1993 г. Рук. Э.М. Кравцов. (№ 89).
128. Отчет НИР "Результаты выполнения тематического плана за 1992 год научного обеспечения государственной программы РФ по радиационной реабилитации Уральского региона и мерам по оказанию помощи пострадавшему населению на период до 1995 года" (сводный). Екатеринбург.- 1993.- (№ 99)
129. Материалы комиссии по оценке экологической ситуации в районе деятельности ПО "Маяк" Обнинск.- 1990.- С.189. том 1.- Радиационная обстановка, дозы облучения и состояния здоровья населения в районе деятельности ПО "Маяк".-Минатомэнергопром СССР.- (1949-1990).- (№ 478 м).
130. Отчет НИР Результаты научно-исследовательских работ по разделу "Охрана здоровья населения, подвергшегося радиационному воздействию" (промежуточный, 1993 .- договор № 6.1).- Екатеринбург 1993 г.
131. Отчет НИР по теме: "Расчет суммарных (накопленных) эффективных доз облучения населения территории Восточно-Уральского радиоактивного следа в Свердловской области" Екатеринбург.- 1995.
132. Отчет НИР по теме: "Систематизация и анализ данных по облучаемости населения, выявления критических групп населения, нуждающихся в медицинском наблюдении и лечебно-профилактических мероприятиях". Заключительный отчет. 1992-1993. (№ 337).
133. Отчет НИР. Проведение комплексной экологической экспертизы и

- здоровья населения г. Каменск-Уральска: изучение загрязнения пищевых продуктов приоритетными контаминантами химической природы. (№ 75, приложение 23). УроНИПЭК.- Екатеринбург.- 1992.
134. Отчет НИР "Проведение комплексной экологической экспертизы территории и здоровья населения г. Каменск-Уральского" Мониторинг фактического питания и пищевого статуса населения" Приложение 22.- УроНИПЭК.- Екатеринбург.- 1992.
135. "Реконструкция накопленной дозы у жителей бассейна р. Теча и зоны аварии в 1957 г. на производственном объединении "Маяк". Методические указания МУ 2.6.1.024-95, М.: Госкомэпиднадзор России. 1995.
136. Отчет ОНИС "Маяк" Радиозкологические и радиационно-медицинские характеристики района размещения производственного объединения "Маяк". - 1990.- Челябинск.- (№ 413).
137. Отчет НИР Анализ онкологической заболеваемости и смертности населения, проживающего в зоне ВУРС на территории Свердловской области.-1992.- (№ 21).
138. Отчет НИР по теме 3.6.2. "Оценка здоровья облученного населения по критериям состояния иммунитета и уровню мутаций с целью обоснования профилактики и коррекции последствий облучения" Заключительный УНПЦ РМ. Рук. Аклеев А.В. Челябинск. 1993. (№ 261).
139. Отчет НИР ОНИС "Маяк" Оценка ущерба, нанесенного Уральскому региону в результате чрезвычайных радиационных ситуаций. Заключительный. Челябинск.- 1995.- (№ 275).
140. Система социальной защиты граждан, пострадавших от радиации // Гл. Упр. Социальной защиты, институт экономики.- Челябинск.- 1994.- С 5.
141. Отчет НИР Изучение миграции и накопления искусственных радионуклидов в природно-территориальных комплексах ВУРС'а по Свердловской области с учетом геохимических и геоландшафтных факторов. Выбор сети реперных участков, картирование территории. Заключительный.- Екатеринбург.- 1992.- 50 с.

142. Отчет Годовой отдела гигиены питания Каменск-Уральского ЦГСЭН.- 1993.
143. Каменск-Уральский ЦГСЭН. Радиологическая лаборатория. Рабочие журналы.- 1992-1994 гг.
144. Предельно-допустимые концентрации тяжелых и мышьяка в продовольственных и пищевых продуктах. // СанПин 43.180-4080. Москва. 1986.
145. Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения и методы их определения. - Сан ПиН 42-123-46.-1988.
146. Парахонский А.П. Значение нарушений иммунитета в патогенезе хронических заболеваний // Факторы клеточного и гуморального иммунитета при различных физиологических и патологических состояниях: Тез. докл. X научной конференции. - Челябинск, 1990. - С. 112-113.
147. Петров Р.В., Орадовская И.В., Пинегин Б.В. Система динамического слежения за иммунным статусом населения страны. // Иммунология.- 1990.- № 2.-С 49-54.
148. Петрушкина Н.П., Шилко В.И., Бубнов А.А. Состояние здоровья и пути реабилитации облученных детей и детей, родившихся от облученных родителей. // 3 Международный Симпозиум.- Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- Тезисы докладов.- 1995.- С.126.
149. Петрушкина Н.П. Оценка заболеваемости детей города, расположенного в зоне влияния широкопрофильного предприятия атомной промышленности. // Радиация. Экология. Здоровье.- Сборник научных трудов.- 1994.- ч. 2.- С. 81.
150. Петрушкина Н.П., Перминова Л.Е. Рост и развитие на первом году жизни внуков лиц, подвергавшихся профессиональному внешнему облучению. // Медицинская радиология.-1993.- № 8.-С 22-24.
151. Петрушкина Н.П., Тельнов В.И. Клинико-иммунологическая характеристика внуков людей, подвергшихся хроническому профессиональному облучению. // Тез. Доклада.- 1 съезда иммунологов России. Новосибирск.- 1992.- С. 362-363.

- 152.Петров Р.В., Ковальчук Л.В., Павлюк А.С. и др. Клиническая оценка иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов. // Иммунология.- 1980.- N 5.- С. 67-71.
- 153.Петров Р.В., Хаитов Р.М., Орадовская И.В. // Региональные проблемы здоровья населения России.- М.: ВИНТИ.- 1993.- С 175-185.
- 154.Петрова А.М., Зафранская М.М. Состояние иммунитета у детей первого года жизни, проживающих в загрязненных радионуклидами районах. // Иммунология.- 1992.- N5.-С. 16-19.
- 155.Пилинская М.А., Дыбский С.С., Дыбская О.Б, Цитогенетический анализ периферической крови детей, проживающих в загрязненных радионуклидами населенных пунктах Овруцкого района Житомирской области Украины. // Цитология и генетика.- 1992.- Т.26.-N 4.- С14.
- 156.Понякина И.Д. , Лебедев К.А. , "Иммунограмма в клинической практике" 1989. 200с.
- 157.Поплыко М.Г., Гусева Г.Ф., Асафова Л.П. Состояние лейкоцитарной формулы и данные автордиографического исследования крови лиц, доживающих в Гомельской области. // Учебно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиац. воздействию в результате аварии Чернобыльской АЭС. Тез. Респ. конференции.- 12-14 марта.- 1991.-Минск .-С. 57-58.
- 158.Петрова А.М., Гнедько Т.В., Мазур В.А. Особенности клеточного состава периферической крови у новорожденных детей и их матерей из районов, загрязненных радионуклидами. // Тез. республиканской конференции.- Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 12—14 марта.- 1991.-Минск.-1991.-С.66
- 159.Правительство Российской Федерации. // Постановление № 436 "О первоочередных мерах по оздоровлению окружающей среды и населения города Каменска-Уральского на период до 1998 г."
- 160.Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Ползик Е.В. и др. О зависимости состояния организма детей, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения г.Каменск-Уральского, от радиационной экспозиции их

- родителей или родителей последних. // Радиация. Экология. Здоровье.- Сборник научных трудов.- 1994.- С. 87.
- 161.Привалова Л.И, Кацнельсон Б.А., Ползик Е.В., Бейкин Я.Б. и др. Здоровье населения и определение некоторых особенностей статуса организма жителей зоны ВУРС на территории Свердловской области. // Доктор Лэндинг.- N2.-1996.
- 162.Рамзаев П.В. // Биологическое действие малых доз ионизирующих излучений и вопросы нормирования радиационной безопасности. // Вестник АМН СССР.- 1991.- N 8.- С.63.
- 163.Рапопорт Ж.Ж. Образ жизни и здоровье детей. // Педиатрия.- 1990.- № 6.- С 79.
- 164.Резников Л. С. // Комплемент и его значение в иммунологических реакциях. - Москва.- 1967.- С. 37-43.
- 165.Романов Г.Н., Воронов А.С. Радиационная обстановка после аварии // Природа.- 1990.- №5.- С. 50-52.
- 166.Руднев М.И. Направленность биоэффектов при действии низких уровней радиации. // Вестник АМН СССР.- 1991.- № 8.- С 60-62.
- 167.Рябинин В.Е., Львовская Е.И., Племина А.А.. Биологический мониторинг территорий, загрязненных радиацией. // 4 Международный симпозиум.-Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С. 68.
- 168.Рябова Н.В., Насыбуллина Г.М., Ползик Е.В. и др. Оценка радиоактивного облучения жителей г.Каменска-Уральского и его влияние на состояние здоровья их потомков//Гигиена и санитария.- 1996.- N 2.- С.28-31.
- 169.Рябова, Г.М. Насыбуллина. Е.В. Ползик и др. О факторах, определяющих состояние здоровья детей г. Каменск-Уральского. 4 Международный симпозиум Урал атомный, промышленный. Екатеринбург.- 1996.- С. 120.
- 170.Санников С.Н., Санникова Н.С., Петрова И.В., Нифонтова М.Г. Разработка рекомендаций по проведению лесохозяйственных мероприятий в зоне ВУРС в Каменск-Уральском лесхозе. //

- Использование ядерной энергии: состояние, последствия, перспективы.- Заречный.- 1997.-С. 207.
- 171.Самосенко Т. И., Усов И. Н. Интерстициальный нефрит у детей, проживающих в районах, загрязненных радионуклидами. // Здоровоохран. Беларуси.-1992.-№ 8 .-С. 9-12.
172. Сапин М.Р., Этинген Л.Е. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг. // Иммунная система человека.- 1996.- М.:-Медицина.-С. 300. 224 Севаньяев А.В., Деденков А.Н. Актуальные проблемы современной радиобиологии в свете оценки и прогнозирования последствий аварии на Чернобыльской АЭС// Радиобиология.- 1990.- т. 30.- вып.- 5. С. 579-583.
- 173.Семенюк Л.А., Санникова Н.Е., Шаламова И.М. Клинико-иммунологические аспекты гастродуоденитов у детей. // Проблемы клинической иммунологии. Екатеринбург.- 1994.- С 83-87.
- 174.Сердюковская Г.Н. Гигиенические проблемы охраны здоровья подрастающего поколения. // Гигиена и санитария.- 1992.- № 4.- С 24-29.
- 175.И. Сидоренко, Л. Х. Мухамбетова, Р. И. Меркурьева. Изучение и оценка состояния здоровья различных контингентов населения при воздействии факторов окружающей среды // Гигиена и санитария.- 1989.- № 3.- С 14-16.
- 176.Сохин А.А.. Экологическая иммунология. // Прикладная иммунология.- Киев. Здоровье.- 1984.-С. 320.
- 177.Статистическая классификация болезней, травм и причин смерти (МКБ9-адаптация 1). Москва. 1984. 50 с.
- 178.Степанова Е.И., Галичанская Т.Я., Федякова О.Б. Морфофункциональное состояние элементов гемопозза у детей в динамике поставарийного периода. // Тез. республиканской конференции.- Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 12-14 марта.- 1991.-Минск.-1991.-С. 48-49.

179. Стефани Д.В., Вельтищев Ю.Е. // Иммунология и иммунопатология детского возраста.- Москва.- 1996.- 382 с.
180. Сушкевич Г.Н., Цыб А.Ф., Ляско Л.И., Патофизиологические подходы к анализу медицинских последствий аварии на ЧАЭС. // Медицинская радиология.-1992.- № 9-10.-С. 50-57.
181. Талько В.В. , Савран А.В. Субпопуляционный состав и функциональная активность лимфоцитов периферической крови детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях. // Тез. Доклада.- 1 съезда иммунологов России.- Новосибирск.- 1992.- С. 470-471.
182. Таскаев А.И., Зайнуллин В.Г. Последствия испытаний на Новоземельском полигоне для населения республики Коми. // 4 Международный симпозиум.- Урал атомный, промышленный.- Екатеринбург.- 1996.- С. 108.
183. Тернов В.И. Гигиенические и медико-биологические аспекты загрязнения окружающей среды стронцием-90. // Здравоохранение Белоруссии.-1988.- № 3.- С. 62-64.
184. Титов Л.П. и др. // Иммунологические и микробиологические аспекты радиационных и медицинских последствий аварии на ЧАЭС.- М.: - 1987.- С. 58-65.
185. "Типолог-Терри 1.0" База данных. Свердловский Обл. ЦСЭН.
186. Ткачева Г.А. // Иммунологические маркеры опухолей человека. Иммуноферментный анализ сыворотки крови (базисные аспекты). - М.: Медицина.- 1993.- 156 с.
187. Трейгер С.И., Койсин С.Ф., Найдеенко Ю.П. Обзор радиационно-гигиенической обстановки в зоне ВУРСа на Среднем Урале. // Памяти доктора Трейгера.- 1991.- С.31-34.
188. Трейгер С. И. В.А. Заболоцких, Е.Н. Мазур и др. Неблагополучная радиационная ситуация в пос. Озерный. // Памяти доктора Трейгера. Сборн научн трудов.- Екатеринбург.- 1991.- с64-66.

- 189.Трейгер С.И., Дудоров П.В., Койсин С.Ф., Найдеенко Ю.П., Туруновская Р.Г. Обзор радиационно-гигиенической обстановки в зоне ВУРСа на Среднем Урале. // Вестник УГМА.- 1997.- № 4.- С. 178-181.
- 190.Трофименко И.А., Касьян М.С. Оценка иммунологич статуса детей в зависим от состоян здоровья матери. // Актульные вопросы иммунологии в педиатрии.- Р-на-Дону.- 1985.- С 49.
- 191.Тузанкина И.А., Синявская О.А., и др. // Часто болеющие дети. Екатеринбург.- 1993.- 193 с.
- 192.Тулеутаева Г.А. Иммуный статус здоровых детей региона, прилегающего к Семипалатинскому ядерному полигону. // Иммунология.- 1992.- № 4.- С. 36-37.
- 193.Фирсова В.П., Молчанова И.В., Мещеряков П.В. и др. // Почвенно-экологические условия накопления и перераспределения радионуклидов в зоне ВУРСа. Екатеринбург.- 1996.- С. 135.
- 194.Фомин В.В., Бейкин Я.Б., Колпащикова Г.И. // Гемограмма и иммунологические показатели у здоровых детей.- Екатеринбург.- 1996.- С.145..
- 195.Фомин В.В., Кашуба Э.А., Бейкин Я.Б. и др. // Вторичные иммунодефицитные состояния. Екатеринбург.- 1997.- 377 с.
- 196.Фокеева В.В. Проблемы экологии в педиатрии. // Медицинская помощь.- 1995.- № 1.- С. 12-15.
- 197.Цыб А.Ф., Степаненко В.Ф., Питкевич В.А. и др. Вокруг Семипалатинского полигона: радиозэкологическая обстановка, дозы облучения населения в Семипалатинской области (по материалам отчета межведомственной комиссии. // Медицинская радиология.-1990.- № 12.- С. 3-11.
- 198.Цыб А.Ф. "Медицинские последствия аварии на ЧАЭС // Мед. Радиология и радиационная безопасность.- 1998.- № 1.- С 18-23.
- 199.Хайтов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. // Экологическая иммунология. М.: - ВНИРО.-1995.- С.218.
- 200.Харитоник Г. Д. Гурманчук И. Е., Игнатенко С. И., Зафранская М. М., Пинегин Б. В., Титов Л. П. Аутоиммунитет и особенности иммунного

- статуса детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях. // Тез. республиканской конференции.- Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС.- 1991.-Минск.-1991.- С. 127-128.
- 201.Хачатрян Т.С. Методические подходы к изучению комплексного влияния факторов среды на состояние здоровья детей. // Гигиена и санитария 1982 - № 7.- С. 48-50.
- 202.Холл Э.Дж. // Радиация и жизнь. 1987.- С. 63-193.
- 203.Челюканов В.В., Савельев В.А. О влиянии ядерных испытаний Китайской Народной Республики на радиоактивное загрязнение территории СССР. // Метеорология и гидрология.- 1991.-№ 11.-С. 118-119.
- 204.Чередеев А. И. Количественная и функциональная оценка Т- и В-системы иммунитета у человека. // Итоги науки и техники: Иммунология. т. 4.-М.: ВНИИМИ.- 1967.- С. 124—160.
- 205.Чусин А.В., Евстигнеев А.В. Влияние Чернобыльской аварии на территории Свердловской области. // Радиационная безопасность Урала и Сибири.- Материалы научно-практической конференции.- Екатеринбург.- 1997.- С. 37.
- 206.Чуканов В.Н., Баженов А.В., Коробицин Б.А. и др. // Восточно-Уральский радиоактивный след.- Екатеринбург.-С.1996.
- 207.Чухин С.Г. // Социально-экономические критерии приемлемости радиационного риска новых радиационных технологий.- М.:- 1991.
- 208.Шабалин В.Н., Серова Л.Д. // Клиническая иммуногематология.- Ленинград.- 1988.- с. 54-56.
- 209.Шабалов Н.П. // Детские болезни. Санкт-Петербург. 1993. С 12.
- 210.Шилко В.И., Зеленцова В.Л. Диагностическая значимость ультразвукового исследования при экспертных экспедиционных осмотрах жителей загрязненных радионуклидами территорий (р.Теча). // 3 Международный Симпозиум.- Урал атомный: наука, промышленность, жизнь.- Тезисы докладов.- 1994.-С. 91.

- 211.Штеренгарц Б.П., Тананова Ю.П., Каменский В.С., Догель Н.В., Стефани Д.В. Корреляционные связи показателей иммунитета родителей и детей, страдающих повторными острыми респираторными заболеваниями // Вопр. охраны материнства и детства. - 1987. - № 12. - С. 3-12.
- 212.Шубик В.М. Иммунологические исследования при решении проблем радиационной гигиены после аварии на Чернобыльской АЭС. // Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиац. воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Тез. республиканской конференции.- Минск.-1990.-С. 32-33 .
- 213.Шубик В.М., Ермолаева-Маковская А.П., Машнева Н.И., Мирецкий Г.И. и др. Влияние на потомство малых доз инкорпорированных радионуклидов. Иммунологические аспекты. // Биологические эффекты малых доз радиации.- Сборник Научных Трудов.- М.: - 1983.-С. 49-53.
- 214.Шубик В.М. Сочетанное действие малых доз ионизирующих излучений и экстремальных факторов Крайнего Севера на иммунную систему организма (обзор). // Радиационная гигиена.- 1992.- № 2.- С. 52-54.
- 215.Шубик В.М., Машнева Н.И.. // Иммунологические изменения и репродуктивная функция у облученных животных.- Радиационная гигиена.- Сборник научных трудов.- Ленинград.- 1986.- с35-40.
- 216.Экологический бюллетень правительства Свердловской области.- 1995.- № 8.- С.25-38.
- 217.Юрко Г.П., Веремкович Л.В., Силина О.В. и др. // Гигиенические аспекты охраны здоровья детей и подростков.- М.- 1984.- с. 11-20.
- 218.Яблоков А.В. // Некоторые проблемы экологии радиационной безопасности.- Мед. Радиология и радиационная безопасность.- 1998.- № 1.- С 24-29.
- 219.Ярмоненко С.П. // Проблема радиобиологии в конце XX столетия. Мед. Радиология и радиационная безопасность.- 1998.- № 1.- С 38-43.
- 220.Ярмоненко С.Н. // Жизнь, рак, радиация.- М.: - ЭАИздат.- 1993.-С. 17-

93.

221. Ястребов А.П., Лемясев М.Ф., Шилко В.И., Липатов Г.Я. Медицинские проблемы радиационной безопасности. // Радиационная безопасность Урала и Сибири.- материалы научно-практической конференции.- Екатеринбург.- 1997.- С. 66.
222. Яриллин А.А., Кашкин К.П. Основные этапы развития радиационной иммунологии: от иммунологического анализа повреждений к контролю лучевой терапии. // Медицинская радиология.- 1982.- № 9.- С.31-40.
223. Ярилин Л.Л., Полушкина Э.Ф., Анохин О.Я. Различие механизмов радиационного подавления тимус-зависимого ответа в селезенке и лимфатических узлах. // Иммунология - 1981. -№ 2. - С. 25-30.
224. Ярилин А.А., Полушкина Э.Ф. // Регуляция иммунного гомеостаза.- Л.- 1982.- с 189-190.
225. Ярилин А.А., Полушкина Э.Ф. Радиационное поражение и восстановление Т-лимфоцитов. // Радиобиология.- 1981. Т. 21. Вып.2.С 362-366.
226. Ярилин А.А., Анохин Ю.Н., Полушкина Э.Ф. Радиационное поражение и восстановление Т клеток мышей. Сообщение 4. // Радиобиология.- 1982.- Т. 22.- Вып.3.- с. 341-345.
227. Ярилин А.А., Шарый Н.И. Радиационное поражение иммунной системы // Иммуитет и радиация. - Знание.- 1991. -. Вып. 6.- с 16 -28.
228. Ярилин А.А., Полушкина Э.Ф. Радиационное поражение и восстановление Т-клеток мышей. Сообщение 3. Функциональные аспекты поражения облучением и восстановления Т-В-лимфоцитов. // Радиобиология.- 1982.- Т. 22. - вып. 2.- С 220-226.
229. Anderson R.E. Narnier N. L.// Advans Immunology.- 1976.- V.- 24.- P 216-336.
230. Anderson R.E. Standefer J.C., Scaletti J.U. Radiosensitivity of defined populations of lymphocytes. VI Functional, structural and biochemical consequences of in vitro irradiation. // Cell Immunol.- 1977.- V 33.- № 1.- P. 45-61.

231. Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: Part 1. ICRP Publication 56. // Pergamon Press.- 1989.- 122 p.
232. Awa A.A. Honda T. Neriishi S. Et al. Radiation effects research Foundation // Techn Rep. 21-28. 1989. P 1-20.
233. Barlogle B., Maddox A., Johnston D. et al. Quantitative cytology In leukemia research // Blood Cells 1983.- №9.- P.35-55.
234. Cohen S, Ward P., Vcluskey // Mechanisms of immunopathology.- New York. 1982/ p 126-165.
235. Coleman D.L. Regulation of macrophage phagocytosis.- Europ. J. Clin. Microbiol. - 1986.- vol. 5.- N 1.- p. 5-59.
236. Cox D.W. An investigation of possible genetic damage in the offspring of women receiving multiple diagnostic pelvic X-rays. // Amer.J.Hum. Genet, 1964.- № 16.- p. 214-230.
237. Dekaban P.S. Abnormalities in children exposed to X-radiation during various stages of gestation: tentative time table of radiation injury in the human fetus. // Part XII J. Nucl. Med. 1968 Vol 9. P. 471-477.
238. Elefant E., Boyer M., Nizard S. Rayonnements ionisant et teratovigilance Experience du Centre de renseignements sur les agents .teratogenes. // J. Radiology.- 1991 - № 12 .- C. 681-684.
239. Freire-Mai A., Krieger H. Human genetic studies in areas of high natural radiation. Effects on mortality, morbidity and sex ratio. // HLth Phys.- 1978.- vol. 34.- № 1.- p. 61-65.
240. Friemel // Immunologische Arbeitsmethoden. Bereich Medizin der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock.- 1984.- p. 226-279.
241. Frasc G.A. Fehibildung shaufigkeifen in Bayern, 1968-1979. Bericht im Rahmen des Strahlenbiologischen Umweltmonitorings Bayern. // ISH-Ber.—.1990.- № 144.- C. 3-18.
242. Frigerio N.A., Slowe R.S. Carcinogenic and genetic hazard from background radiation // Biological and environmental effects of low-level radiation. Vienna: IAEA.- 1976.- P. 385-393.
243. Graeub Ralph. Atombombentests und erholtes Baby-Sterben // Natur

- und Mensch.- 1992.- № 34.- C. 145-146.
244. George K.P., Sathy N., Sarvanandan K.V. Investigations on the biological effects of high background radiation: Frequency estimates for congenital abnormalities among newborns // DAE Symp. Human Genet, Ahmedabad, pebr. 6-7, -Bombay .-1989.- p. 49-51.
245. Gopal Ayengar A. Biological effects of high background radioactivity // Ind. J. Exp. Biol.- 1970.- № 8.- P. 313-318.
246. International advisory commttee.- The International Chernoyl Project. Overview. Venna.- 1991.- 510 p.
247. Kato H., Mortality of in utero children exposed to the A-bomb and of offspring of A-bomb survivors. // Late biological Effects of Ionizing Radiation. Vienna.- 1978.- № 1.- p. 49-66
248. Little M.P., Wakeford R, Charles M.W. A comparison of the risks of leukaemis in the offspring of the Sellafield workforce born in Seascale and those born elsewhere in West Cumbria with the risks in the offspring of the Ontario and Scottish workforces and the Japanese bomb survivors //J. Radiol Prof.- 1994 -v.14.- № 3.- p. 187-201.
249. Little M.P., Wakeford R., Casrles M. W. An analysis of leukaemia, lymphoma and other malignancies together with certain categories of noncancer mortality in the first generation offspring (F1) OF the Japanese bomb survivors // J. Radiol Prof.-1994.-14, № 3.- p. 203-218.
250. Luxin Wei, Zha Yongry, Tao Zufan, He Weihui, Chen Deqing, Yuan Yongling Epidgmiological investigation of radiological effects in high background radiation areas of Yangjiang, China // J. Radial. Res. -1990.- v - 31 ,№ 1.- p 119--136.
251. Luxin W. Aspects of environmental radiation and dosimetry concerning the high background radiation area in China // J. Radiat. Res. 1981.- Vol. 22.- № 1. P. 88-100.
252. Luxin W., YongryZ., Zufan T. et al. Epidemiological investigation of radiological effects in high background areas of Vangjiang, China// Ibid. 1990.- Vol. 31.- № 1.- P.119-136.
253. Mancini L., Carbonara A., Heremans J. Jmmunochemical quantitation of

- antigens by single radial immunodiffusion. // *Immunochemistry*, 1965.- v. 2.- № 3.- p. 235-254.
- 254.Morgan K.Z. How dangerous is low level radiation // *New Sei.*- 1979.- vol 82.- № 1149.- p. 18-21.
- 255.Muramatsu S. Effects of continuous gamma.irradiation during whole reproductive period on mouse ovary. // *Radial. Res.*- 1974.- vol. 15.- № 3.- p. 121-126.
- 256.Neel V. James. The Genetic Effects of Human Exposures to Ionizing Radiation.// *Advans in chemistri series 243. Radiation and Publc Perception. Benefits and Risks. Washington. DC.*- 1995.- P 115-131.
- 257.Neumeister K. Findings in children after radiation exposure in-utero from X-ray examinations of mothers. // *Proc, Symp. Vienna 22-26:1976. Vienna.*- 1978.- №.1.- p. 119-131.
- 258.Neumeister K., Hahnel S. Aktuelle Probleme der klinischen Strahlengenetik. // *SAAS-233*, 1978.- p. 1-33.
- 259.Neumeister K., Wasser St., Geserick G. et al. Klinische und genetische Untersuchungen von Kindern nach Strahlenbelastung in utero.// *SAAS-245*, 1979.- p. 57-64.
- 260.Nambi K.S., Soman S.D. Environmental radiation and cancer in India // *Health Phys.* 1987.- Vol. 52.- № 5. P. 653-657.
- 261.Noccentved K. Effect of diagnostic radiation upon the human fetus. Follow-up study of 152 children exposed to irradiation during first month of fetal life due to X-ray examination of the maternal abdomen. Copenhagen. Muntsgaard. 1968.- p. 118.
262. Radiation. Doses, Effects, Risk. // *United Nations Environment Programme.*1985
- 263.Risearch Nationali Laboratory. 25. September 1990. Analis of soil samples collected in the Urals in Mai 1990.
- 264.Rannou A., Mouden A., Renourad H. et al. An assessment of natural radiation exposure in granitic areas in the west of France // *Radial. Protect Dosim.* 1988.- Vol. 24.- № 1/4.- P. 327-331.

265. Ruiter D.J. Application of monoclonal antibodies in tumor pathology. - Amsterdam. - 1987. - 235 P.
266. Saczylic C., Victor-Jeczejczak W. // Int. J. Radial. Biol.— 1981.—Vol. 39, № 3.- P. 253-263.
267. Shigematsu I., Thiessa J. W., Trosko J. E., Schull W. J., Hasegawa Y., Kono T. Late radiation effect of atomic bomb exposure in the population of Hiroshima and Nagasaki, Japan // Dir. On-Going Res. Cancer Epidemiology.- 1992.- IARC, DKFZ .- Lyon, 1992.- p. 214- 215.
268. Smith J., Haywood S. Assesment of the potential radiological impact of contamination in the Maralinga and Emu areas / //Nat. Radiol. Prof. Board [Rept] .- 1996. -№ 1. - C. 1-103
269. Steffer C., Molls M., Radiation risk during prenatal development: Preimplantation period. // International Congress URPA. Radiation - Risk- Protection, 6th: Proceedings Eds. A. Kaul et al.- Berlin (West), 1984.- Vol. 1.- p. 364-366.
270. Tirmarche M., Rannon A., Mollie A. Sauve A. Epidemiological study of regional cancer mortality in France and natural radiation // Radial Protect. Dosim. 1988.- Vol. 24.- № 1/4.- P. 479-482.
271. Sources and effects of ionizing radiation./ United Nations Scientific Committee on the Effects of atomic Radiation UNSCEAR 1993.- Repot to the General Assembly.
272. Tenconi R., De Wals P., Dolk H., Bed rand F., de la Mata I., Lechat M. F., Beckers R., Borlee I Lys F. Zori R., Goujard J., Stoll C., Calzolari E., Galanti C., Marchi M., Bianchi F., Calabro A., Lungarotti S et al // Evaluation of the mutagenic and teratogenic effects of the Chernobyl radiological contaminatio in regions of Western Europe. // II Eu Congr. Perinatal Med., Rome. Apr. 10—13, 1988. Vol. 2.- Roma, 1989. - C. 323—331 .
273. Tubiana M. Etudes epideimiologiques les enseignemente de Hiroshima et de Nagasaki Autres etudee // J radiol. -1991 .- 72.- № 12.- p. 685-689