

Н.И. Маторова¹, Л.И. Колесникова¹, А.Г. Черкашина¹, А.Н. Карчевский², Н.В. Ефимова¹,
В.И. Медведев³

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

¹ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

² Администрация Иркутской области (Иркутск)

³ НТП «Сосновгеос» (Иркутск)

В сообщении представлена оценка медико-биологических последствий воздействия ионизирующего излучения на человека в Байкальском регионе. В качестве модельных территорий рассмотрены населенные пункты, подвергшиеся действию следа ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне и последствий внештатной ситуации при проведении подземного ядерного взрыва. При анализе ретроспективных данных установлено, что максимальный подъем общей заболеваемости детского населения наблюдался через 2–4 года после взрыва, а затем к 5–7 годам отмечалось снижение, стабилизация показателя. В дальнейшем, у потомков, зарегистрировано увеличение обращаемости за медицинской помощью.

Ключевые слова: воздействие, радиационный фактор, состояние здоровья населения

POPULATION HEALTH UNDER CONDITIONS OF EXPOSURE TO RADIATION FACTOR OF LOW INTENSITY

N.I. Matorova¹, L.I. Kolesnikova¹, A.G. Cherkashina¹, A.N. Karchevski², N.V. Efimova¹,
V.V. Medvedev³

¹ Scientific Centre of Medical Ecology ESSC of RAMS, Irkutsk

² Irkutsk Region Administration, Irkutsk

³ STE «Sosnovgeos», Irkutsk

An assessment of medical-biological consequences of human exposure to ionization radiation in Baikal region is presented in this paper. At the pattern territories the populated areas have been considered, which have been exposed to the nuclear test traces at the range in Semipalatinsk as well as consequences of supernumerary situation in performing the underground nuclear explosion have been considered. The analysis of retrospective data has shown that a maximal reaser in the general morbidity rate among the children was observed to occur 2–4 years the decrease and stabilization in the indices has been noted. Later on the increase in applying for medical assistance has been registrered among the descendants.

Key words: exposure, radiation factor, populated health state

«Неощутимое присутствие» радиации в среде является объектом многочисленных дискуссий о причинности изменений состояния здоровья населения, специфике выявляемых заболеваний и реакций. В настоящее время, в большей мере, представляют интерес опосредованные и отдаленные эффекты облучения, возникающие у потомства спустя 10 и более лет. Наше сообщение является первой предварительной оценкой медико-биологических последствий воздействия ионизирующего излучения на человека в Байкальском регионе. В качестве модельных территорий рассмотрены населенные пункты, подвергшиеся действию следа ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне (п. Малое Голоустное) и последствий внештатной ситуации при проведении подземного ядерного взрыва (пп. Борохал, Горхон).

Радиоэкологическими исследованиями достоверно установлено, что основное радиоактивное загрязнение охватывает юго-западное побережье озера Байкал (Иркутский, Ольхонский и Слюдянский районы). Загрязнение имеет неравномерный пятнисто-мозаичный характер. Плотность цезия-

137 и стронция-90 на локальных участках от 2 до 5 раз превышает уровень глобального фона, а содержание плутония в 10 раз превышает величину глобального и регионального (для Сибири) фона [1, 2]. Численность населения, пострадавшего от наиболее мощного термоядерного взрыва 1953 года составляет 100–130 тыс. человек, которые по предварительным экспертным оценкам могли получить дозу внешнего облучения от 10 до 40 сЗв, а для детей в несколько раз выше.

Поселок Малое Голоустное расположен прямо по направлению приземных ветров, дувших в дни взрывов на Семипалатинском полигоне в 1953 г. Основан в 1953 году, как поселок лесозаготовителей, население сформировано за счет жителей близлежащих деревень, которые также попадают в зону выпадений. В настоящее время основное занятие местного населения связано с частной предпринимательской деятельностью (лесозаготовка, рыбная ловля, туризм). Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются в зимнее время отопительная котельная, печное отопление; в теплый период года одним из

основных загрязнителей является дорожная пыль и автотранспорт. Гигиеническая оценка факторов окружающей среды свидетельствует о допустимой нагрузке.

Характеристика состояния здоровья населения поселка по обращаемости за медицинской помощью по архивным документам статистической отчетности учреждений здравоохранения представлена в таблице 1.

Перестройка организма в ответ на воздействие радиоактивного фактора проявилась увеличением случаев обращений за медицинской помощью в 1955–1990 гг. по поводу заболеваний нервной системы, системы пищеварения, резко-подъема болезней кожи и подкожной клетчатки, органов дыхания. Через 40 лет, в 1998 году зарегистрировано снижение общей заболеваемости, в значительной мере за счет патологии органов дыхания, при одновременном увеличении частоты болезней системы кровообращения, мочеполовой системы.

При медицинском осмотре взрослого населения (первых жителей поселка и их взрослых детей), постоянно проживающего в п. Малое Голоустное, установлено, что на одного обследованного приходится 2,9 случая хронических заболеваний. В то же время, средняя по Российской Федерации распространенность хронической патологии составляет 1,5 случая на одного осмотренного. Чаще всего выявлялись заболевания системы кровообращения (артериальная гипертензия, ИБС) без достоверных различий в группах мужчин и женщин (55,9 и 53,1 случая на 100 осмотренных соответственно).

Второй-третий ранг значимости имеют заболевания органов пищеварения и психические расстройства. Формирование хронической патологии желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, хронический панкреатит) у жен-

щин происходило на 5 лет раньше, чем у мужчин и показатель составлял 41,2 случая на 100 осмотренных мужчин и 59,2 – у женщин. Психические расстройства представлены синдромом вегето-сосудистой дистонии, дисциркуляторной энцефалопатией, неврастеническим синдромом, частота которых достигает 60 случаев на 100 мужчин и 49 случаев на 100 женщин. Особенности, выявленными у жителей поселка, являлись: высокий уровень патологии мочевыделительной системы (34,7 случая у женщин и 14,7 – у мужчин); низкая распространенность хронических заболеваний органов дыхания.

С помощью УЗИ зарегистрировано увеличение объема щитовидной железы у 9,6 % обследованных, с преобладанием узловых форм. Известно, что около 4–7 % мужчин и женщин имеют узлы щитовидной железы [3]. Фоновое соотношение эндокринной патологии у мужчин и женщин составляет 1 : 7, а у жителей п. Малое Голоустное – 1 : 3.

Частота малых аномалий развития (МАР) у обследованных составила 1,6 на одного осмотренного. Как правило, количество аномалий не превышало 4 признаков (у 25 % населения отмечено по две малых аномалии, у 8,4 % – по три признака). Характерной особенностью являлось наличие преимущественно глазных аномалий и МАР нижних конечностей.

К фактору радиационного воздействия в Байкальском регионе следует также отнести подземный ядерный взрыв «Рифт-3», произведенный 31.07.1982 г. в Осинском районе. Радиоэкологическое обследование (1993–2003 гг.) территории района выявило ареал остаточного загрязнения протяженностью 12 км с плотностью осадка цезия-137 и стронция-90 в 2 раза выше, а плутония в почвах на порядок выше местного и глобального фона (табл. 2).

Таблица 1
Заболеваемость по обращаемости взрослого населения п. Малое Голоустное на 1000 населения

Классы болезней	Годы		
	1955	1958	1998
Всего	920,1	1099,1	650,9
Новообразования	0,8	2,8	–
Нервной системы	60,5	115,1	36,1
Системы кровообращения	19,3	–	80,6
Органов дыхания	232,8	151,9	48,2
Органов пищеварения	121,8	49,1	104,6
Мочеполовой системы	0,8	67,9	134,5
Кожи и подкожной клетчатки	164,7	–	9,3
Костно-мышечной системы	32,8	80,2	82,4
Врожденные аномалии	5,0	7,5	–
Крови и кроветворных органов	–	–	20,6

Примечание: «–» – нет данных.

Смертность населения района носит волнообразный характер. Отмечена тенденция роста показателя в поселках Оса и Обуса. В пп. Горхон и Борохал в период 1982–1991 гг. зарегистрировано значительное увеличение смертности (в 1,34 раза) в сравнении с 1973–1981 гг. В поселках, расположенных вблизи места взрыва (Горхон, Борохал), смертность в 1,7 раз превышала уровень, характерный для Осинского района в целом и п. Оса и п. Обуса (рассматриваемых как условно фоновые территории) (рис. 1).

Среди причин смертности населения ведущими являлись заболевания сердечно-сосудистой системы и злокачественные новообразования. В структуре злокачественных новообразований преобладали патология желудка, печени (29,4 %) легких, бронхов (16,8 %), матки (11,8 %), молочной железы (8,4 %), щитовидной железы (4,2 %), различий локализации новообразований по изучаемым населенным пунктам не выявлено.

Медицинские осмотры через 10 и 20 лет от момента взрыва выявили перераспределение нарушений здоровья в структуре (рис. 2). В 1993 г. 1-е место по частоте занимали болезни органов дыхания; второе – патология опорно-двигательного аппарата (нарушения осанки, плоскостопие, сколиоз, артропатия и т.д.); третье – болезни органов пищеварения; на 4-ом следуют болезни эндокринной системы, кожи и подкожной клетчатки. В 2003 году на 1-е место переместились нарушения эндокринной системы за счет распространенности гиперплазии щитовидной железы, а болезни органов дыхания, уровень которых снизился в 2 раза, переместились на 3-е место; на 2-ом месте – болезни костно-мышечной системы.

Наиболее выраженные нарушения здоровья установлены у детей п. Борохал, расположенного на расстоянии 7 км от места проведения взрыва. При сплошном обследовании детей (0–16 лет) выявлены: высокая распространенность болезней полости рта, новообразований, врожденных аномалий. Зарегистрирован рост уровня врожденных аномалий и новообразований с 54 (1993 г.) до 84,5 % (2003 г.). В структуре врожденных аномалий преобладают пороки костно-мышечной системы (дисплазии тазобедренного сустава, воронкообразная и килевидная деформация грудной клетки), глаз (анофтальм). По этим двум классам, относящимся по классификации Международного комитета радиационной защиты к отделенным эффектам воздействия ионизирующего излучения, зарегистрированы достоверные превышения показателей у мальчиков во всех трех поселках, можно предположить, что большее воздействие идет на X-хромосому. Частота врожденных аномалий достоверно выше у детей, родившихся через 1–4 года после 1982 г.

У 42 % обследованных детей отмечался функциональный сердечный шум. Данное нарушение распространено больше, как и предыдущие классы болезней, в п. Борохал. За последний десятилетний период у детей (дети II поколения) произошло двукратное увеличение частоты функциональных сердечных шумов.

Анализ ретроспективных данных показал, что максимальный подъем общей заболеваемости детского населения наблюдался через 2–4 года после взрыва, а затем к 5–7 годам отмечалось снижение, стабилизация показателя. В дальнейшем, у потомков, зарегистрировано увеличение обращаемости за медицинской помощью (рис. 3).

Таблица 2
Содержание цезия и плутония в почвах Осинского района (на ноябрь 1996 г.)

Элемент	п. Оса	п. Обуса	п. Горхон	п. Борохал	Глобальный фон для Сибири 1996 г.
Cs-137 (тКи/км ²)	32 ± 28,6	43,1 ± 20,2	59 ± 14,2	89 ± 21,2	55,5 ± 8,2
Pu-239 (Бк/кг)	–	–	–	2,4 ± 0,7 *	0,5 ± 0,7

Примечание: * – достоверное различие с величиной глобального фона, «–» – нет данных.

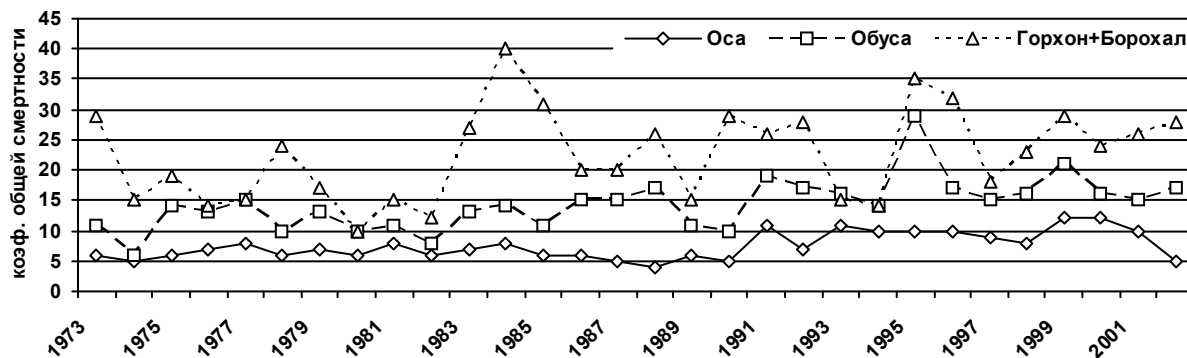


Рис. 1. Смертность населения Осинского района за период 1973–2002 гг.

Уровень основных неинфекционных заболеваний детей за период 1993 – 2003 гг. превышал средний показатель по трем контрольным, условно «радиационно-чистым» районам по классу болезней костно-мышечной системы – в 84 раза, новообразования выросли за исследуемые 12 лет – в 16 раз, болезни крови и кроветворных органов – в 2,8 раза. Болезни эндокринной системы у детей выросли в 1,8 раза, и их распространенность намного выше в сравнении не только с контрольными районами, но и с соседним Баяндаевским районом. Рост эндокринной патологии у детей Осинского района, возможно, объясняется тем, что в 1982 г. девочки-подростки и женщины могли подвергнуться воздействию дополнительного радиационного фактора подземного ядерного взрыва «Рифт-3». Известно, что в каждом возрастном периоде наибольшему воздействию подвергаются наиболее лабильные системы и структуры, а нарушения каждого последующего возрастного периода базируются на изменениях предыдущих периодов. По-видимому, прежде всего, пострадала эндокринная система, что и привело к росту патологии. Об отрицательном влиянии этого испытания говорит также и тот факт, что, начиная с 1990 г., резко возрастают злокачественные опухоли щитовидной железы и лимфатической и кроветворной ткани у населения района. В соответствии с Российским государственным медико-дозимет-

рическим регистром эндокринная патология относится к разряду достоверных радиационно-зависимых реакций облучаемого организма. Следует подчеркнуть, что эти реакции не специфичны, встречаются и на территориях с большим химическим загрязнением.

Неблагоприятные факторы окружающей среды приводят не только к росту заболеваемости, но и заметно ухудшают основные показатели физического развития и обуславливают увеличение количества детей с дисгармоничным развитием. В Осинском районе гармоничное развитие лишь у 50 % детей. В сравнении с данными по региону это наиболее низкий показатель. Дисгармоничность физического развития обусловлена увеличением массы тела и снижением длины тела, что можно отнести к особенности нарушений здоровья населения на данной территории.

У детей, проживающих на территориях с повышенным содержанием цезия, достоверно чаще отмечается кариозное поражение зубов, увеличение миндалин и щитовидной железы и снижение показателей физического развития. Вполне возможно, что такой высокий уровень патологии костно-мышечной системы и кариеса в поселках Осинского района, находящихся вблизи от объекта «Рифт-3», объясняется внутренним облучением от инкорпорированных остеотропных радионуклидов.

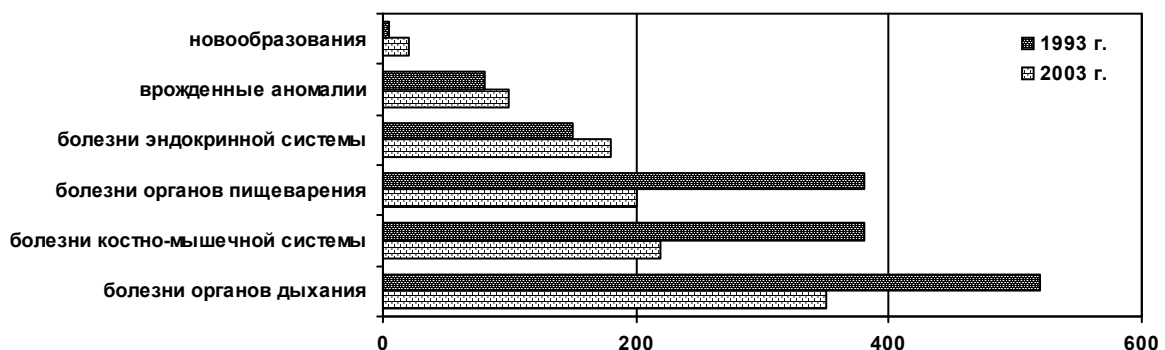


Рис. 2. Распространенность заболеваний среди детского населения Осинского района в 1993 и 2003 гг. (на 1000 детей).

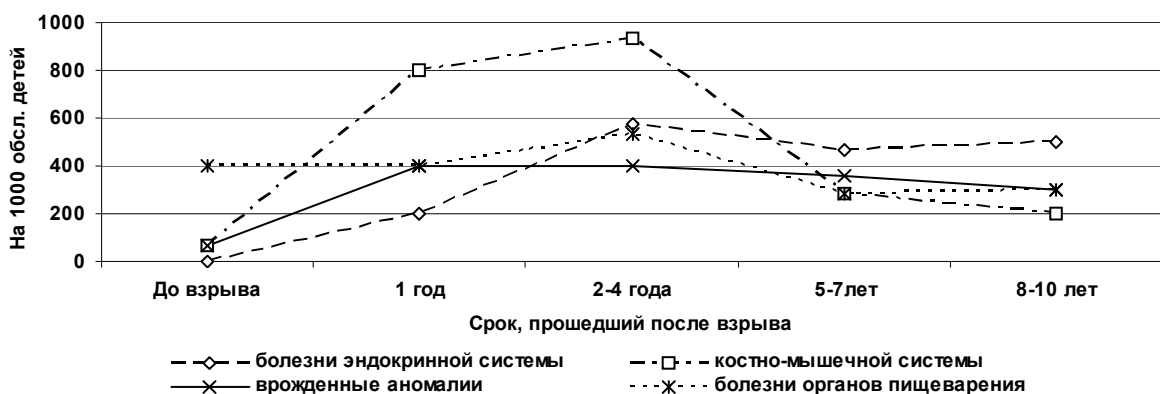


Рис. 3. Распространенность заболеваний среди детей п. Борохал в зависимости от давности взрыва.

Цитогенетический анализ лимфоцитов периферической крови, проведенный институтом цитологии и генетики СО РАН, выявил у взрослых жителей этих поселков широкий спектр хромосомных aberrаций, в 3 раза превышающий контрольный уровень [2]. Частота колец и дицентриков — специфических маркеров радиационного воздействия в 8 раз превышает контрольный уровень. Эти показатели соответствуют средним (более 25 сЗв) дозам облучения.

Очевидна необходимость дальнейших исследований генетических нарушений у лиц, подвергавшихся длительному воздействию ионизирующего излучения в диапазоне «малых» доз, и их потомков, а также изучение генетических маркеров индивидуальной радиочувствительности, что диктует самый высокий уровень врожденных аномалий и повышенная доля стигматизации у детей, проживающих в п. Борохал, ближе всех находящегося к объекту «Рифт-3». Для сравнения можно привести данные по распространенности врожденных аномалий развития в 2002 году у детей в Алтайском крае, подвергшихся радиационному воздействию — 27,8 ‰, что в 2,4 раза ниже, чем в п. Борохал (67,6 ‰).

Средние значения микроаномалий развития на одного ребенка в Осинском районе составили — $3,8 \pm 0,9$. У детей п. Октябрьский Читинской области, где повышено содержание радона в объектах окружающей среды, — 3,8. Наибольшее число МАР, приходящееся на одного ребенка в Осинском районе, выявлено у детей в п. Борохал — $4,6 \pm 2,4$, оно достоверно превышает показатели детей в Баяндаевском районе — $2,9 \pm 0,8$. В п. Борохал у 22 % детей число МАР превышает пороговые значения (6 и более), что может указывать на генетическую или тератогенную природу заболевания.

Измерение индивидуальных доз облучения методом электро-парамагнитного резонанса зубной эмали, выполненное в аттестованном испытательном лабораторном центре ГСЭН по Красноярскому краю, показало, что максимальные уровни внешнего облучения достигали у жителей Борохала 239 сЗв, Малого Голоустного — 188 сЗв, а в Обусе — 62 сЗв. Средние дозы составили: 69, 75 и 28 сЗв, соответственно.

В настоящее время считается, что экстраполяция эффектов с больших доз к малым неправомерно, так как в области малых доз может наблюдаться более высокая эффективность в расчете на единицу дозы излучения. Представленная информация подтверждает необходимость проведения более глубоких исследований (иммунологических, нейроэндокринных, генетических, перекисного окисления липидов) жителей Байкальского региона, проживающих на территориях радиоактивного загрязнения для объективной оценки эффектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубасов Ю.В. Хронология ядерных испытаний в атмосфере на Семипалатинском полигоне и их радиационная характеристика / Ю.В. Дубасов, С.А. Зеленцов, Г.А. Красилов // Вестник научной программы «Семипалатинский полигон — Алтай». — 1994. — № 4. — С. 80.
2. Медведев В.И. Оценка радиэкологического состояния территории северо-восточной части Иркутского района / В.И. Медведев, Л.Г. Коршунов, В.В. Коваленко // Сибирский экологический журнал. — 2005. — № 6. — С. 1073–1078.
3. Пинский С.Б. Опухоли щитовидной железы / С.Б. Пинский, В.В. Дворниченко, В.А. Белобородов. — Иркутск, 1999. — 320 с.