

УДК 612.014.482(574.4)

Е.Т. МАСАЛИМОВ<sup>1,3</sup>, Э.Т. БОКЧУБАЕВ<sup>2</sup><sup>1</sup>Комитет контроля медицинской и фармацевтической деятельности МЗ РК по Жамбылской области, г. Тараз, Республика Казахстан.<sup>2</sup>Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, г. Бишкек, Кыргызская Республика.<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии, г. Семей, Республика Казахстан

## ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП РАДИАЦИОННОГО РИСКА И РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА НАСЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведен эпидемиолого-статистический анализ по движению населения некоторых районов Восточно-Казахстанской области за период 2007-2011 гг. Установлен численный состав групп радиационного риска в разрезе изучаемых районов и области в целом. По архивным данным установлены ретроспективные дозовые нагрузки на население. Всего эффективные эквивалентные дозы в диапазоне от 50 до 250 и более мЗв определены для 64 576 человек.

**Ключевые слова:** дозовые нагрузки, радиационный риск, облучения.

**П**осле закрытия полигона усилиями ученых Казахстана, России, Японии выполнены исследования по реконструкции радиационных ситуаций, связанных с загрязнениями окружающей среды искусственными радионуклидами в результате испытаний ядерного оружия, и доз облучения населения, проживающего на территориях, прилегающих к СИЯП.

Результаты этих работ позволили сформулировать основные положения по ранжированию территорий, прилегающих к полигону, по зонам радиационного риска и распределению дозовых нагрузок на облучавшееся население. Однако до настоящего времени продолжают сохраняться значительные неопределенности по методам и результатам реконструкции доз облучения населения Казахстана и учету численности групп радиационного риска.

Цель исследования – оценка численного состава групп радиационного риска и эффективных доз облучения среди части населения (17 900 человек), подвергавшегося радиационному воздействию (на основании материалов по дозовым нагрузкам на население территорий Казахстана, пострадавших от ядерных испытаний).

### Материалы и методы

Одним из путей преодоления неопределенностей по расчету доз, распределению и учету групп радиационного риска являлся опыт работ специалистов Японии, России по созданию системы радиационно-эпидемиологической регистрации пострадавших от атомных бомбардировок, радиационных аварий и катастроф (Adult Health Study (1958 г.), Российский государственный медико-дозиметрический регистр (1993 г.).

При участии специалистов Хиросимского университета (Япония) в НИИ радиационной медицины и экологии создана база данных Государственного научного автоматизированного медицинского регистра населения Казахстана, подвергшегося действию ионизирующего излучения (2003 г.) (ГНАМР). В базу данных регистра были включены сведения о конкретных лицах, проживавших на прилегающих к полигону территориях и подвергавшихся радиационному воздействию в диапазонах доз 50-150 и более мЗв и их потомки, а также основные параметры показателей здоровья и причин смерти, зарегистрированные при выполнении клинико-эпидемиологических, лабораторных и инструментальных исследований.

### Результаты и обсуждение

Специалистами радиационной безопасности полигона [1, 2] и сотрудниками радиационно-гигиенического отдела Диспансера №4 при реконструкции эффективных доз облучения населения, контролируемых территорий Казахстана (до 1985 г.), учитывались основные параметры и характеристики 14 наземных и воздушных ядерных взрывов (1949-1965 гг.), а так же первичные данные по контролю за радиационно-гигиенической обстановкой, сформированной этими дозообразующими взрывами.

При этом основную роль в реконструкции доз внутреннего облучения населения сыграли первичные материалы Диспансера №4 по спектрометрическому анализу содержания продуктов деления в объектах внешней среды и продуктах питания местного производства. В архивах НИИ радиационной медицины и экологии имеются данные по количеству и результатам спектрометрических анализов, отобранных по 10 маршрутам объектов внешней среды, и продуктов питания, включающих территории бывшей Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей, за период 1963-1983 гг. (4 867 проб почв, 5 222 пробы растительности, воды и продуктов питания местного производства).

Результаты этих работ позволили рассчитать (по состоянию на 1985-2002 гг.) дозы облучения населения отдельных поселков Абайского, Жанасемейского, Бескарагайского, Бородулихинского, Жарминского (бывшая Семипалатинская область) и Глубоковского районов ВКО. При этом проведено ранжирование численности облучавшегося населения по 5 дозовым группам (табл. 1).

Нужно отметить, что установленные дозы облучения не являлись индивидуальными, а рассчитывались для лиц конкретных населенных пунктов с учетом всего периода испытаний (облучения). При этом численность V дозовой группы была сформирована в 2002 г. из населения, прибывшего в контролируемые районы ВКО и проживавшего на загрязненных радиоактивными осадками территориях, в том числе при нештатных ситуациях подземных ядерных взрывов, которое подверглось радиационному воздействию в основном за счет внутреннего поступления искусственных радионуклидов по пищевым цепям.

После распада СССР в 1991 г. Диспансер №4 МЗ СССР был переименован в НИИ радиационной медицины и экологии. В рамках НТП института работы по контролю

Таблица 1 – Динамика численности групп радиационного риска контролируемых районов ВКО, с установленными ЭЭД, взятых в разработку при эпидемиологических исследованиях (абс. числа)

Дозовая группа	Население районов ВКО	1985 г.	1999 г.	2002 г.	Всего
I дозовая группа 250 и > мЗв	Абайский Жанасемейский Бескарагайский	10 300	2 500	2 000	14 800
II дозовая группа 200-249 мЗв	Абайский Жанасемейский Бескарагайский Бородулихинский	5 600	4 600	2 500	12 700
III дозовая группа 150-199 мЗв	Абайский Жанасемейский Бескарагайский Бородулихинский	7200	3 600	3 100	13 900
IV дозовая группа 50-149 мЗв	Все районы, за исключением: Зайсанский Катонкарагайский Тарбагатайский Кокпектинский	5 100	7 200	3 500	15 800
V дозовая группа 50-100 мЗв	Абайский Жанасемейский Бескарагайский	-	-	7 376	7 376
Всего, человек		28 200	17 900	18 476	64 576

за радиационно-гигиенической обстановкой территорий, прилегающих к СИЯП, по реконструкции доз облучения населения территорий, где они не были установлены, были продолжены. В этой связи значительную помощь в пополнении и анализе базы данных института по сбору объектов внешней среды оказали ученые Хиросимского университета. С 1994 по 2005 гг. совместные работы позволили практически полностью повторить маршруты по отбору проб почвы, выполненные Диспансером №4 в период 1963-1983 гг.

Результаты анализа образцов позволили провести реконструкцию эффективных доз облучения для дополнительного числа населения (17 900 человек), подвергшегося радиационному воздействию. Созданный в НИИ радиационной медицины и экологии Государственный научный автоматизированный медицинский регистр населения Казахстана, подвергавшегося радиационному воздействию (ГНАМР) (2003-2005 гг.), по состоянию на 2002 г. содержал сведения о 74 083 живых лицах, из которых у 64 576 лиц установлены дозы облучения.

Полученные результаты имели важное научное значение и были использованы для решения проблем социального характера, заключающихся в необходимости распределения населения по проживанию в различных зонах радиационного риска. В дальнейшем предполагались компенсационные выплаты пострадавшему населению, а также проведение медицинских мероприятий, направленных на диагностику, лечение, профилактику и реабилитацию групп радиационного риска.

На основании материалов по дозовым нагрузкам на население территорий Казахстана, пострадавших от испытаний ядерного оружия, была разработана их классификация.

В НИИ радиационной медицины и экологии при выполнении работ по формированию базы данных Государственного научного автоматизированного медицинского регистра населения, подвергшегося радиационному воздействию (ГНАМР), были разработаны алгоритмы и моделирование численного распределения групп радиационного риска, в основу которого заложены такие параметры, как распределение общего числа населения конкретного поселка на лиц, постоянно проживающих на

этой территории с 1949 г., и их потомков; лиц, прибывших с других территорий (не загрязнявшихся радиоактивными осадками). В группах постоянно проживающих рассчитывалась численность лиц, подвергавшихся прямому облучению, – I поколение (1949-1962 гг.) и численность их потомков во II-III поколениях (рожденных после 1962 г.).

Основная группа была сформирована из населения Абайского, Бескарагайского и Жанасемейского районов ВКО, включенного в базу данных ГНАМР.

Как следует из таблицы 2, в 9 населенных пунктах Абайского района, по состоянию на 2011 г., общая численность населения составляла 16 333 человека, из них постоянно проживающих 38,2% (6 248 человек), прибывших с других территорий – 61,8% (10 085 человек). Из постоянно проживающих 2 303 человека представляли лица, непосредственно подвергавшиеся облучения (36,9%), их потомки – 63,1% (3 945 человек).

Приблизительно та же картина наблюдалась и при анализе алгоритма численного распределения групп радиационного риска по Бескарагайскому району (табл. 3). Общая численность – 14 957 человек, 30,5% (1 442 человека) – первое поколение; 69,5% (3 291 человек) – их потомки во втором и третьем поколениях.

По Жанасемейскому району из общей численности 16 979 человек 34,7% (5 898 человек) составляли постоянно проживающие (табл. 4). Лица первого поколения составили 2 035 человек (34,5%), второго и третьего поколения – 3 863 человека (65,3%).

Представленная динамика движения населения и формирования групп радиационного риска, в конечном счете, показала, что среди 48 269 человек, проживающих в 32 населенных пунктах Абайского, Бескарагайского и Жанасемейского районов ВКО, 16 879 (35%) лиц имеют отношение к радиационным ситуациям прошлых лет.

Из них 5 780 человек (34,2%) представляют население, подвергавшееся прямому облучению, тогда как 11 099 человек (65,8%) – их потомки во втором и третьем поколениях. Таким образом, на сегодняшний день, в населенных пунктах районов ВКО, прилегающих к СИЯП, демографическая ситуация свидетельствует о галопирующем снижении (смертность, миграция) числа лиц, постоянно проживавших на этих территориях, в

**Таблица 2 – Численное распределение групп радиационного риска Абайского района ВКО по состоянию на 2007-2011 гг.**

Населенные пункты	Общая численность населения	Постоянно проживающие лица		I поколение (1949 – 1962 г.р.)		II – III поколение (1963-2010 г.р.)		Лица, прибывшие с других территорий	
		абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%
Караул	5233	2020	38,6	719	35,6	1301	64,4	3213	61,4
Кенгирбай	1197	469	39,2	170	36,2	299	63,8	728	60,8
Архат	1353	545	40,3	204	37,4	341	62,6	808	79,7
Каскабулак	1318	543	41,2	218	40,1	325	59,9	775	78,8
Кундызды	1602	620	38,7	255	41,2	365	58,8	982	61,3
Кокбай	2013	751	37,3	290	38,6	461	61,4	1262	62,7
Тактамыс	1001	386	38,6	141	36,4	245	63,6	615	61,4
Саржал	1991	701	35,2	223	31,8	478	68,2	1290	64,8
Медеу	625	216	34,6	73	33,6	143	66,4	409	65,4
Всего	16 333	6 248	38,2	2 303	36,9	3 945	63,1	10 085	61,8

**Таблица 3 – Численное распределение групп радиационного риска Бескарагайского района ВКО по состоянию на 2007-2011 гг.**

Населенные пункты	Общая численность населения	Постоянно проживающие лица		I поколение (1949 – 1962 г.р.)		II – III поколение (1963-2010 г.р.)		Лица, прибывшие с других территорий	
		абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%
Большая Владимировка	4825	1558	32,2	477	30,6	1081	69,4	3267	67,7
Новониколаевка	1089	311	28,6	88	28,2	223	71,8	778	71,4
Башкуль	600	230	38,3	90	39,1	140	60,9	370	61,7
Бегень	1625	670	41,2	257	38,4	413	61,6	955	58,8
Семеновка	1834	519	28,3	144	27,8	375	72,2	1315	71,7
Глуховка	1353	438	32,4	125	28,5	313	71,5	915	67,6
Долонь	644	130	20,2	26	20,3	104	79,7	514	79,8
Бодене	685	263	38,4	73	27,8	190	72,2	422	61,6
Мостик	440	92	20,8	20	21,3	72	78,7	348	79,2
Черемушки	305	77	25,3	16	20,6	61	79,4	228	74,7
Канонерка	1557	445	28,6	126	28,3	319	71,7	1112	71,4
Всего	14 957	4 733	31,6	1 442	30,5	3 291	69,5	10 224	68,4

**Таблица 4 – Численное распределение групп радиационного риска Жанасемейского района ВКО по состоянию на 2007-2011 гг.**

Населенные пункты	Общая численность населения	Постоянно проживающие лица		I поколение (1949 – 1962 г.р.)		II – III поколение (1963-2010 г.р.)		Лица, прибывшие с других территорий	
		абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%	абс. число.	%
Алгабас	1027	417	40,6	168	40,3	249	59,7	610	59,4
Чекоман	1408	518	36,8	164	31,6	354	68,4	890	63,2
Мукур	1426	502	35,2	173	34,5	329	65,5	924	64,8
Прииртышское	1001	304	30,4	98	32,8	206	67,2	697	69,6
Букенчи	980	319	32,6	117	36,7	202	63,3	661	67,4
Знаменка	1680	496	29,5	153	30,8	343	69,2	1184	70,5
Новобаженово	2226	681	30,6	215	31,6	466	68,4	1545	69,4
Булак	719	290	40,4	112	38,7	178	61,3	429	59,6
Кайнар	2341	904	38,6	345	38,2	559	61,8	1437	61,4
Озерки	2097	723	34,5	220	30,4	503	69,6	1374	65,5
Приречное	1274	403	31,6	139	34,5	264	65,5	871	68,5
Жаркын	800	341	42,6	131	38,5	210	61,5	459	57,4
Всего	16 979	5 898	34,7	2 035	34,5	3 863	65,3	11 081	65,3

период до 1949 г. и с 1949 по 1962 гг., таких лиц не более 30% от постоянно проживающего населения (1949-1962 гг.), остальная часть представлена потомками во II и III поколениях.

Исходя из вышеизложенного, проведен анализ по оценке динамики движения населения в 21 населенном пункте Абайского, Бескарагайского и Жанасемейского районов ВКО (по состоянию на 1965 – 1990 гг.) с последующим ранжированием групп радиационного риска на лиц, подвергавшихся прямому облучению, и их потомков во втором и третьем поколениях (табл. 1). Как следует из таблицы, из общей численности населения 39 799 человек 18,5% составляли лица, прибывшие на эти территории в 1965 г. и постоянно там проживали по 1990 г., из них 3 132 человека (42,4%) лица первого поколения и 4 244 (57,6%) их потомки.

#### Выводы

1. По состоянию на 2011 г. численность групп радиационного риска, проживающих на территориях Восточно-Казахстанской области, составляет 356 000 человек. Из них 107 000 лица, непосредственно подвергавшиеся радиационному воздействию в период испытаний ядерного оружия, 249 000 человек их потомки во втором и третьем поколениях.

2. Эффективные эквивалентные дозы облучения установлены для 64 576 лиц, при этом выделено 5 дозовых групп с диапазоном доз от 50 до 250 мЗв.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанов Ю.А., Логачев В.А., Михалихина Л.А., Матущенко А.М. и др. К вопросу об оценке доз облучения населения вследствие проведения ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Доклад на 2-м семинаре по международной программе РАДТЕСТ. Барнаул, 5-10 сентября 1994 г.

2. Ядерные испытания СССР. Семипалатинский полигон: обеспечение общей и радиационной безопасности ядерных испытаний / Кол. авторов под рук. В.А. Логачева. – Москва, 1997. – С. 34-45.

#### ТҰЖЫРЫМ

**Е.Т. МАСАЛИМОВ<sup>1,3</sup>, Э.Т. БОКЧУБАЕВ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ҚР ДСМ Медициналық және фармацевтикалық бақылау комитетінің Жамбыл облысы бойынша басқармасы, Тараз қ., Қазақстан Республикасы.

<sup>2</sup>Қырғыз мемлекеттік медициналық институтының дәрігерлерді қайта даярлау және біліктілігін арттыру орталығы, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы.

<sup>3</sup>Радиациялық медицина және экология ғылыми-зерттеу институты, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ КЕЙБІР АЙМАҚТАРЫНЫҢ ТҰРҒЫНДАРЫНА РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІП ТОПТАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ ЖҮКТЕМЕ МӨЛШЕРІН РЕТРОСПЕКТИВТІ БАҒАЛАУ**

Зерттеу мақсаты – радиациялық әсерге ұшыраған халықтың бір бөлігі (17 900 адам) арасында радиациялық қатер мен сәулеленудің әсерлі дозалары топтарының сандық құрамын бағалау (ядролық сынақтардан зардап шеккен Қазақстан аумақтарының халқына дозалық жүктемелер жөніндегі материалдар негізінде)

Мұрағат деректері бойынша СЯСП жапсарлас аймақтағы қоршаған ортаның ластануы мен халықтың сәулелену дозалары құрылымы бойынша зерттеулер орындалды. ШҚО кейбір аудандарындағы халықтың қозғалысының және радиациялық қатер тобының статистикалық талдамасы жүргізілді. Алынған нәтижелер әлеуметтік сипаттағы проблемаларды (өтемақылар төлеу, медициналық шаралар жүргізу) шешуге пайдаланылды. Ядролық қарудан зардап шеккен Қазақстан аумақтарының халқына дозалық жүктемелер жөніндегі материалдар олардың жіктемесін әзірлеуге септігін тигізді. ШҚО радиациялық қатер тобының саны енгізілді. 50-ден 250 мЗв-ге дейінгі 5 дозалық топтағы 64 576 адамның сәулеленуінің дозалық баламасы анықталды.

**Негізгі сөздер:** дозалық жүктемелер, радиациялық қатер, сәулелену.

#### SUMMARY

**E.T. MASALIMOV<sup>1,3</sup>, E.T. BOKCHUBAEV<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Committee of the control for the medical and pharmaceutical activity at the Health Ministry of the Republic of Kazakhstan, Zhambyl region, Taraz c., Kazakhstan.

<sup>2</sup>Kyrgyz State Medical Institute for Retraining and Development, Bishkek c., Kyrgyz Republic.

<sup>3</sup>Scientific and Research Institute of the Radiation Medicine and Ecology, Semey c., Kazakhstan.

**DYNAMICS OF FORMATION OF RADIATION RISK GROUP AND RETROSPECTIVE ASSESSMENT OF DOSES TO THE POPULATION IN SOME AREA OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION**

The purpose of the study is the numerical evaluation of the radiation risk groups and of the effective doses among the population (17,900 people) that was exposed to the radiation (based on the materials dose loads on the population on the territories of Kazakhstan, victims from the nuclear tests).

According to the archives there was made the research on the reconstruction of environmental pollution and dose exposure to the population in the areas adjacent to the SNTS. A statistical analysis of the population movements and groups of radiation risk in some areas of EKR is conducted. The obtained results were used to solve the social problems (the compensation payment, the health care activities). The materials with the dose loads on the Kazakhstan's population which was affected the nuclear tests, allowed to develop their classification. It is derived the radiation risk population groups EKR. It is installed the radiation dose equivalent to 64,576 persons, 5 dose groups of 50 to 250 mSv.

**Key words:** radiation dose, radiation risk, exposure.