



УДК 614.876

В.В. Уйба, А.С. Самойлов, В.Ю. Соловьев, А.Ю. Бушманов, Л.А. Ильин

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ У РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПОСТРАДАВШИХ В РАДИАЦИОННЫХ ИНЦИДЕНТАХ НА ТЕРРИТОРИИ СССР С 1949 ПО 1991 г. И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С 1992 ПО 2016 г.

ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Живописная ул., 46, Москва, Россия, 123182

Представлены обобщенные сведения по радиационным инцидентам на территории СССР в 1949–1991 г. и Российской Федерации в 1992–2015 г., связанным с облучением людей, имевшим клинически значимые последствия.

За более чем 65-летний период на территории СССР и Российской Федерации зарегистрировано по крайней мере 352 радиационных инцидента, сопровождавшихся облучением с клинически значимыми последствиями 748 пострадавших. Из них 230 инцидентов имели место на предприятиях атомной отрасли, в которых пострадал 421 работник этих предприятий. 216 пострадавшим был поставлен диагноз острой лучевой болезни (ОЛБ), включая случаи, отягощенные местными лучевыми поражениями (МЛП). В общей сложности в первые 3–4 месяца после облучения погибло 44 человека из персонала атомной отрасли. В Российской Федерации с 1992 г. зарегистрировано всего 4 подобных случая с облучением персонала и одним погибшим, что говорит о высоком уровне охраны труда на этих предприятиях.

Ключевые слова: радиационный инцидент, медицинские последствия, работники атомной промышленности, острая лучевая болезнь, местные лучевые поражения.

V.V. Uyba, A.S. Samoylov, V.Yu. Solov'ev, A.Yu. Bushmanov, L.A. Il'in. **Evaluating clinical manifestations in nuclear power industry workers who suffered from radiation accidents in USSR in 1949–1991 and in Russian Federation in 1992–2016**

FSBI «State Research Centre — Burnazyun Federal Medical Biophysical Centre», 46, Zhyvopisnaya Str., Moscow, Russia, 123182

The authors present generalized data on radiation accidents in USSR in 1949–1991 and in Russian Federation in 1992–2015, associated with clinically significant irradiation of humans.

Over 65 years on territory of USSR and Russian Federation, there were at least 352 radiation accidents with irradiation of 748 victims having clinically significant consequences. Out of these, 230 accidents happened on nuclear industry enterprises, with affected 421 workers of the enterprises. 216 victims were diagnosed with acute radiation sickness, including cases complicated with local radiation lesions. Overall, in first 3–4 months after the irradiation, 44 nuclear power industry workers died. In Russian Federation, since 1992 only 4 similar cases with the personnel irradiation and one deceased were registered — that speaks of high level of work safety on these enterprises.

Key words: radiation accident, medical consequences, nuclear power industry workers, acute radiation sickness, local radiation lesions.

Регистр радиационных аварий и инцидентов ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (бывшего ГНЦ-Института биофизики, в клиническом отделе которого и в его филиале, ныне ЮУрИБФ, г. Озерск, в течение более шести десятилетий осуществлялось медицинское обследование и лечение большинства пострадавших) ведется с 1985 г. Фиксируются следующие сведения о радиационных инцидентах, имевших место на территории СССР с 1949 г.: дата инцидента, место, условия радиационного воздействия с подробным описанием, причины (если есть сведения), основные радиационные факторы, сведения о ближайших медицинских последствиях — числе вовлеченных в аварийную ситуацию, числе пострадавших, имевших клинически значимые последствия, т. е. перенесших острую лучевую болезнь (ОЛБ) или получивших местные лучевые поражения (МЛП), а также погибших в острый период развития радиационного поражения. В регистре не содержатся сведения о двух радиационных авариях на Южном Урале в результате деятельности ПО «Маяк» в 1957 и 1967 гг. [1], в которых не было случаев ОЛБ, а также тех инцидентов с облучением людей, в которых не было клинически значимых последствий.

Общие сведения о радиационных инцидентах с клинически значимыми последствиями, произошедших на территории СССР с 1949 по 1991 г. и Российской Федерации с 1992 по 2015 г. по данным Регистра, приведены в табл. 1 [10]. В работах [3–9,12] подобная таблица приводилась для всех радиационных аварий и инцидентов с клинически значимыми последствиями на территории СССР, включая инциденты, имевшие место в странах ближнего зарубежья после 1992 г. В представленной табл.1 сведения об инцидентах в странах ближнего

зарубежья исключены [10]. Это инциденты в Казахстане (Аксай, 1992 г., Актюбинск, 2007 г.), Эстонии (Таллинн, 1993 г., один пострадавший со смертельным исходом) и Грузии (Тбилиси, 1997 г., Лия, 2001 г.). Приводятся данные из Регистра по состоянию на 01.01.2016 г.

Как видно из табл. 1, за период более шести десятилетий в границах территории СССР с 1949 по 1991 г. и Российской Федерации с 1992 по 2015 г. произошло 352 радиационных инцидента с серьезным облучением людей, из них 27 инцидентов — на территории РФ с 1992 по 2015 г. У 748 пострадавших имели место клинически значимые последствия, из них у 352 был установлен диагноз ОЛБ, включая случаи, отягощенные МЛП, и 396 человек имели только МЛП. Погибли 70 человек в результате радиационного воздействия в первые 3–4 месяца после облучения, из них 2 — после 1992 г. на территории РФ. Необходимо отметить, что в предыдущих обзорах [3–9,12] число умерших оценивалось в 71 человек. С исключением из рассмотрения радиационных инцидентов в странах ближнего зарубежья один случай смерти в Эстонии в 1993 г. изменил приводимую статистику умерших — 70 человек [10].

Радиационные инциденты в атомной промышленности

В табл. 2 представлены данные по динамике медицинских последствий радиационных инцидентов в атомной отрасли и сведений о пострадавших в них профессиональных работниках. Анализ этих данных показывает, что в последние годы в атомной промышленности достигнут принципиальный перелом ситуации в плане практического сведения к минимуму числа радиационных инцидентов, в результате которых происходило облучение персонала, сопровождающееся клинически значимыми последствиями [10].

Таблица 1

Обобщенные сведения о радиационных инцидентах на территории СССР с 1949 по 1991 г. и Российской Федерации с 1992 по 2015 г. (по материалам Регистра ФМБЦ им. А.И. Бурназяна) и численность пострадавших с острой лучевой болезнью (ОЛБ) и местными лучевыми поражениями (МЛП)

Классификация инцидентов	Число инцидентов	Число пострадавших с клиническими значимыми последствиями (ОЛБ+МЛП)		
		всего	в т. ч. с ОЛБ	умершие
1. Инциденты с источниками излучений (всего)	90/18 ⁺	154/23	45/5	15/1
2. Рентгеновские установки и ускорители (всего)	43/7	52/15	-	-
3. Реакторные инциденты и потеря контроля над критичностью делящегося материала (всего, без Чернобыльской аварии 1986 г.)	33/2	82/2	73/1	13/1
4. Чернобыльская авария 1986 г.	1	134	134	28
5. Случаи с МЛП на ПО «Маяк» (1949–1956 гг.)*	168*	168	-	-
6. Аварии на атомных подводных лодках и нештатные ситуации на ядерных испытаниях	5	141	93	12
7. Другие инциденты (всего)	12	17	7	2
Итого (1949–2014 гг.)	352/27*	748/40	352/6	70/2

Примечание. *каждый случай с МЛП на предприятиях ПО «Маяк» с 1949 по 1956 г. рассматривается как отдельный инцидент; ⁺ через «/» даются данные «в т. ч. на территории РФ с 1992 по 2015 г.»

Наиболее значимой по медицинским последствиям является авария на Чернобыльской АЭС, которая произошла 26.04.1986 г. в 1 час 24 мин по местному времени во время плановой остановки реактора IV энергоблока при проведении испытания турбогенератора. В результате аварии погибли 30 человек (двое погибли непосредственно в результате взрыва реактора, и 28 — в результате радиационного воздействия). В опубликованных сведениях о ближайших медицинских последствиях радиационных инцидентов учтено только число погибших в результате аварийного облучения, т. е. речь идет о 28 умерших в острый период лучевой болезни. 134 пострадавшим был поставлен диагноз ОЛБ (21 — крайне тяжелой степени, 22 — тяжелой, 50 — средней и 41 — легкой степени тяжести). Из них у 54 пострадавших развитие ОЛБ было отягощено клинически значимыми лучевыми поражениями кожи (ЛПК), которые иногда называются более общим термином — местные лучевые поражения (МЛП). Из 134 пострадавших с диагнозом ОЛБ 114 больных лечились в специализированном стационаре на базе клинической больницы №6 г. Москвы. 27 человек умерли в острый период лучевой болезни [2,6,7].

Всего в регистре ФМБЦ им. А.И. Бурназяна имеются сведения о 189 радиационных инцидентах с клинически значимыми последствиями на предприятиях ПО «Маяк», большинство из которых имело место в первые годы становления атомной промышленности. Пятидесяти пострадавшим в них работникам был поставлен диагноз ОЛБ, из которых у 9 имело место отягощение МЛП, а у 188 человек — только МЛП. Девять человек умерли в острый период ОЛБ. В эту статистику включены данные о 168 пострадавших из персонала с диагнозом МЛП на основе верификации архивных

материалов, выполненной А.К. Гуськовой [6,7], которые условно считались как отдельные инциденты.

Остальные инциденты (21 на предприятиях ПО «Маяк» из представленного списка по принятой в табл. 1 классификации) распределились по группам следующим образом: 2 инцидента с двумя пострадавшими и диагнозом МЛП на рентгеновских установках (погибших не было); 4 инцидента с источниками излучения и 6 пострадавшими (5 с диагнозом ОЛБ и 1 с МЛП, 2 человека погибли); 5 инцидентов, связанных с потерей контроля над критичностью реактора (пострадало 16 человек с диагнозом ОЛБ, 7 из них погибли в острый период лучевой болезни); 10 инцидентов на реакторах (пострадало 26 человек, 21 из них с диагнозом ОЛБ, умерших не было).

Три инцидента имели место на Сибирском химическом комбинате (СХК), г. Северск (бывший Томск-7). В них пострадало в общей сложности 5 человек, в том числе 3 с диагнозом ОЛБ, умерших в острый период не было.

Четыре инцидента произошли в г. Саров (бывший Арзамас-16). В них пострадало 7 человек, у 5 из которых была диагностирована ОЛБ, двое из пострадавших погибли в острый период. Два из этих инцидентов связаны с источником ^{210}Po , умерших не было. Один инцидент, связанный с развитием самоподдерживающейся цепной реакции (СЦР), имел место в 1997 г., пострадавший погиб.

Четыре инцидента имели место в Курчатовском институте в Москве, 3 из них — в результате потери контроля над критичностью реактора. Всего в них пострадало 14 человек (все с диагнозом ОЛБ), 2 человека умерли в острый период.

Четыре инцидента имели место на атомной электростанции в г. Обнинске, 3 из них были связаны с по-

Таблица 2

Динамика ближайших медицинских последствий радиационных инцидентов на предприятиях атомной промышленности, включая атомные электростанции (по материалам Регистра ФМБЦ им. А.И. Бурназяна)

Годы	Число инцидентов	Число пострадавших из персонала с клинически значимыми последствиями (ОЛБ+МЛП)		
		Всего	в т. ч. с ОЛБ	в т. ч. умерших
1950–1955	188*	216*	36	3
1956–1960	2	10	10	4
1961–1965	7	12	10	–
1966–1970	10	20	14	6
1971–1975	4	9	7	2
1976–1980	6	8	4	–
1981–1985	3	3	–	–
1986–1990**	6	139	134	28
1991–1995	2	2	–	–
1996–2000	1	1	1	1
2001–2015	1	1	–	–
Всего 1950–2015	230	421	216	44

Примечание. * в т.ч. 168 случаев с МЛП на предприятиях ПО «Маяк» с 1949 по 1956 г.; ** в т.ч. авария на ЧАЭС в 1986 г.

терей контроля над критичностью реактора. Пострадало 7 человек (с диагнозом ОЛБ), умерших не было.

Два инцидента произошли на Нововоронежской АЭС при операциях с тепловыделяющими элементами и ремонтных работах. Пострадало 3 человека, у двух была диагностирована ОЛБ. Умерших не было.

Особо следует отметить инцидент на заводе «Красное Сормово» в Нижнем Новгороде (1970 г.), когда на модернизируемой атомной подводной лодке АПЛ-329 произошел выброс пара из реактора [5,7]. Пострадали 5 человек с диагнозом ОЛБ, ожогами кожи, поражающими до 90% поверхности тела, трое из них погибли в острый период.

В инциденте в г. Челябинске (Сунгуль) в 1968 г. в результате потери контроля над критичностью реактора пострадали 2 человека с диагнозом ОЛБ, оба погибли в острый период.

В остальных инцидентах, произошедших в других городах, и включенных в общую статистику табл. 2, погибших в первые 3–4 месяца после облучения не было.

Классификация инцидентов, рассмотренных в настоящем обзоре, по причинам, их вызвавшим (техническая неисправность или отказы оборудования, человеческий фактор и т. п.) практически невозможна, т. к. в клиническом архиве собиралась, прежде всего, информация, необходимая для оценки степени тяжести поражения каждого пострадавшего и принятия решения по тактике лечения.

Основная часть наиболее тяжело пострадавших в рассмотренных радиационных инцидентах проходила лечение в клинике бывшего Института биофизики ФМБА России.

По материалам индивидуализированных историй болезни пострадавших при аварии на ЧАЭС 1986 г. издан Атлас [2]. Все это является уникальным информационным ресурсом для изучения клиники радиационной патологии человека и применяемых методов лечения, который может быть полезным для принятия решений врачами-специалистами при диагностике степени тяжести острых лучевых поражений.

Выводы:

1. Общее число пострадавших в результате облучения работников атомной промышленности, имевших клинически значимые последствия, за более чем 60-летний период по данным Регистра ФМБЦ им. А.И. Бурназяна составляет 417 человек, из них 44 умерли в ближайшие месяцы после облучения.

2. Большая часть подобных инцидентов имела место только в первые годы становления атомной отрасли. В Российской Федерации с 1992 г. зарегистрировано всего 4 случая с облучением персонала с одним погибшим.

3. Полученные данные показывают, что охрана труда на предприятиях атомной отрасли находится на высоком уровне, несмотря на то, что условия труда на этих предприятиях относятся к категории «опасных».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 11–12)

1. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. Под ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова — М.: ИздАТ, 2001. — 752 с.

2. Барабанова А.В., Баранов А.Е., Бушманов А.Ю. и др. Острая лучевая болезнь человека. Атлас. Ч. I. Пострадавшие при радиационной аварии на ЧАЭС 1986 г. / Под ред. А.С. Самойлова и В.Ю. Соловьева — М.: Изд-во ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. — 140 с.

3. Ильин Л.А., Соловьев В.Ю. // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2004—№6 — С. 37–48.

4. Ильин Л.А., Бушманов А.Ю., Котенко К.В. и др. // Мед. труда и пром. экология — 2012—№10 — С. 6–10.

5. Соловьев В.Ю., Баранов А.Е., Барабанова А.В. и др. // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2011. —№3. — С. 5–13.

6. Соловьев В.Ю., Барабанова А.В., Бушманов А.Ю. и др. // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2013—№1. — С. 36–42.

7. Соловьев В.Ю., Барабанова А.В., Бушманов А.Ю. и др. // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2013. — №4. — С. 42–47.

8. Соловьев В.Ю., Бушманов А.Ю., Барабанова А.В. и др. // Медико-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезвычайных ситуациях. — 2011. — №1. — С. 5–9.

9. Соловьев В.Ю., Ильин Л.А., Баранов А.Е. и др. // One decade after Chernobyl: Summing up the consequences of the accident, Poster presentation — V. 2, Int. Conf., Vienna, 8–12 April 1996, IAEA, Sept. 1997. — P. 601–607.

10. Соловьев В.Ю., Уйба В.В., Самойлов А.С. и др. / Сб. статей, посвящ. 70-летию ФМБЦ им. А.И. Бурназяна (1946–2016 гг.). Под общ. ред. Л.А. Ильина, В.В. Уйба, А.С. Самойлова. — М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. — С. 50–60.

REFERENCES

1. Il'in L.A., Gubanov V.A., eds. Aleksakhin R.M., Buldakov L.A., Gubanov V.A., et al. Major radiation accidents: consequences and protective measures. — Moscow: IzdAT, 2001, 752 p. (in Russian).

2. Samoylov A.S. Solov'ev V.Yu., eds. Barabanova A.V., Baranov A.E., Bushmanov A.Yu., et al. Acute radiation sickness in humans. Atlas. Part I. Victims of radiation accident on Chernobyl nuclear power station in 1986. — Moscow: Izd-vo FGBU GNTs FMBTs im. A.I. Burnazyana FMBA Rossii, 2016; 140 p. (in Russian).

3. Il'in L.A., Solov'ev V.Yu. // Med. radiol. i radiats. bezopasnost'. — 2004. — 6. — P. 37–48 (in Russian).

4. Il'in L.A., Bushmanov A.Yu., Kotenko K.V., et al. // Industr. med. — 2012. — 10. — P. 6–10 (in Russian).

5. Solov'ev V.Yu., Baranov A.E., Barabanova A.V., et al. // Med. radiol. i radiats. bezopasnost'. — 2011. — 3. — P. 5–13 (in Russian).

6. Solov'ev V.Yu., Barabanova A.V., Bushmanov A.Yu., et al. // Med. radiol. i radiats. bezopasnost'. — 2013. — 1. — P. 36–42 (in Russian).

7. Solov'ev V.Yu., Barabanova A.V., Bushmanov A.Yu., et al. // Med. radiol. i radiats. bezopasnost'. — 2013. — 4. — P. 42–47 (in Russian).

8. Solov'ev V.Yu., Barabanova A.V., Bushmanov A.Yu., et al. // Mediko-biol. i sots.-psikhol. probl. bezopasnosti v chrezvych. Situatsiyakh. — 2011. — 1. — P. 5–9 (in Russian).

9. Solov'ev V.Yu., Il'in L.A., Baranov A.E. // One decade after Chernobyl: Summing up the consequences of the accident, Poster presentation — V. 2, Int. Conf., Vienna, 8–12 April 1996, IAEA, Sept. 1997. — P. 601–607

10. Solov'ev V.Yu., Uyba V.V., Samoylov A.S., et al. Collection of articles devoted to 70th anniversary of FMBTs im. A.I. Burnazyana (1946–2016). L.A. Il'in, V.V. Uyba, A.S. Samoylov, eds. — Moscow: FGBU GNTs FMBTs im. A.I. Burnazyana FMBA Rossii, 2016. — P. 50–60 (in Russian).

11. Samoylov A.S., Bushmanov A.Y., Galstyan I.A., et al. // Local radiolesion in x-ray inspection specialists. Radiation Protection Dosimetry. — 2016. — T. 171. № 1. — P. 117–120.

12. Soloviev V.Yu., Ilyin L.A., Baranov A.E., et al. / In: Med. Management of Rad. Accidents. 2nd ed. Ed. by I.A. Gusev, A.K. Guskova, F.A. Mettler. CRC Press Boca Raton London, N.-Y., Washington, D.C. 2001. — P. 157–172.

Поступила 20.03.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Уйба Владимир Викторович (Uyba V.V.),

ректор ин-та проф. последипломного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, д-р мед. наук, проф. E-mail: radclin@yandex.ru.

Самойлов Александр Сергеевич (Samoylov A.S.),

ген. дир., д-р мед. наук, доц. E-mail: radclin@yandex.ru.

Соловьев Владимир Юрьевич (Solov'ev V.Yu.),

зав. лаб., д-р биол. наук, канд. техн. наук. E-mail: soloviev.fmbc@gmail.com.

Бушманов Андрей Юрьевич (Bushmanov A.Yu.),

первый зам. ген. дир., д-р мед. наук, проф. E-mail: radclin@yandex.ru.

Ильин Леонид Андреевич (Il'in L.A.)

президент ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, д-р мед. наук, проф., акад. РАН. E-mail: radclin@yandex.ru.

УДК 614.8.086.54

Н.А. Метляева, А.Ю. Бушманов, В.И. Краснюк, Л.А. Юнанова, О.В. Щербатых

КЛИНИКО-ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНЬЮ, ПОСТРАДАВШИХ В РАЗНЫХ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ

ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, Живописная ул., 46, Москва, Россия, 123182

Целью работы является оценка адаптации больных с ОЛБ, пострадавших в аварии на ЧАЭС и в разных радиационных авариях, прошедших психофизиологическое обследование в динамике. Проведено клинико-психофизиологическое обследование в динамике 32 больным ОЛБ, из них 11 больных ОЛБ тяжелой и крайне тяжелой степени, пострадавших в аварии на ЧАЭС, и 21 больной ОЛБ из разных радиационных аварий.

Показана ведущая роль в снижении стеничности и интегративности поведения таких психологических проявлений как ипохондрия, беспокойство состоянием здоровья, эмоциональная напряженность, тревожность, склонность к депрессии, фрустрационной напряженности, мнительности, неуверенности в себе, аффективной ригидности, недовольству ситуацией и своим положением в ней, ограничению контакта с окружающими, которые обусловили нарушение процессов адаптации в отдаленные сроки у больных ОЛБ, пострадавших в аварии на ЧАЭС, и у больных ОЛБ из разных радиационных аварий, с особенностями ее проявления в зависимости от стрессовой ситуации и личности обследованного. Интеллект, по данным теста Кеттелла, и образно-логическое мышление (тест Равенна) у больных, пострадавших в радиационных авариях не только не пострадал, но был выше среднего у больных ОЛБ, пострадавших в аварии на ЧАЭС, особенно в первые 15 лет наблюдения, и сравнялся с уровнем интеллекта больных ОЛБ из разных радиационных аварий в последующие 15 лет наблюдения, имевших, в сравнительном с ними плане, некоторое снижение интеллекта.

Ключевые слова: острая лучевая болезнь, ионизирующее излучение, адаптация, атеросклероз, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярная болезнь, адаптация.

N.A. Metlyaeva, A.Yu. Bushmanov, V.I. Krasnyuk, L.A. Yunanova, O.V. Shcherbatykh. **Clinical and psychophysiological adaptation of patients with acute radiation sickness after various radiation accidents**