

3. Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов: TECDOC-955 / МАГАТЭ. Вена, 1998.

4. GSG-2: Общее руководство по безопасности: Критерии для использования при обеспечении готовности и реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации / МАГАТЭ. Вена, 2012.

5. Гаврилин Ю. И., Хрущ В. Т., Шинкарев С. М. Условия проведения широкомасштабного дозиметрического обследования щитовидной железы у населения, пострадавшего в результате ядерной катастрофы типа аварии на ЧАЭС // АНРИ (Аппаратура и новости радиационных измерений). 1995. № 1 (8). С. 27–34.

6. Actions to protect the public in an emergency due to severe conditions at light water reactor / IAEA. Vienna: IAEA-EPR, 2013.

7. Default operational intervention levels (OILs) for severe nuclear power plant or spent fuel pool emergencies / McKenna T., Kutkov V., Vilar Welter P. [et al.] // Health Physics. 2013. Vol. 104, № 5.

Translit

1. SanPiN 2.6.1.2523–09. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99/2009). М., 2010.

2. Rukovodstvo dlja lic, primimajushhij pervye otvetnye mery v sluchae radiologicheskoy avarijnoj situacii / МАГАТЭ. Вена, 2007.

3. Rukovodstvo po radiacionnoj zashhite pri avarijah jadernyh reaktorov: TECDOC-955 / МАГАТЭ. Вена, 1998.

4. GSG-2: Obshhee rukovodstvo po bezopasnosti: Kriterii dlja ispol'zovanija pri obespechenii gotovnosti i reagirovaniya v sluchae jadernoj ili radiologicheskoy avarijnoj situacii / МАГАТЭ. Вена, 2012.

5. Gavriilin Ju. I., Hrushh V. T., Shinkarev S. M. Uslovija provedenija shirokomasshtabnogo dozimetriceskogo obsledovaniya shhitovidnoj zhelezy u naselenija, postradavshego v rezul'tate jadernoj katastrofy tipa avarii na ChAJeS // ANRI (Apparatura i novosti radiacionnyh izmerenij). 1995. № 1 (8). S. 27–34.

6. Actions to protect the public in an emergency due to severe conditions at light water reactor / IAEA. Vienna: IAEA-EPR, 2013.

7. Default operational intervention levels (OILs) for severe nuclear power plant or spent fuel pool emergencies / McKenna T., Kutkov V., Vilar Welter P. [et al.] // Health Physics. 2013. Vol. 104, № 5.

УДК 614.876

Обзор

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ПОСТРАДАВШИХ С РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ (ОБЗОР)

М. И. Грачев — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий отделом, кандидат медицинских наук; **Ю. А. Саленко** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий лабораторией, доцент, кандидат медицинских наук; **Г. П. Фролов** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», старший научный сотрудник; **Л. С. Богданова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», старший научный сотрудник.

RADIATION SAFETY ASSURANCE REQUIREMENTS DURING THE TRANSPORTATION OF PATIENTS WITH RADIOACTIVE CONTAMINATION (REVIEW)

M. I. Grachev — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Head of Department, Candidate of medical sciences; **Yu. A. Salenko** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Head of laboratory, Candidate of medical sciences; **Frolov G. P.** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Senior scientist; **L. S. Bogdanova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Senior scientist.

Дата поступления — 9.12.2013 г.

Дата принятия в печать — 16.12.2013 г.

Грачев М. И., Саленко Ю. А., Фролов Г. П., Богданова Л. С. Обеспечение требований радиационной безопасности при транспортировании пострадавших с радиоактивным загрязнением (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 4. С. 847–850.

Транспортирование пострадавших, имеющих радиоактивное загрязнение, может сопровождаться воздействием радиационного фактора на медицинский персонал и сопровождающих лиц. Рассмотрены основные требования по обеспечению радиационной безопасности при транспортировании пострадавших с места радиационной аварии в лечебное учреждение. Затрагиваемые в обзоре вопросы относятся в основном к сфере деятельности медицинских учреждений Федерального медико-биологического агентства.

Ключевые слова: радиационная авария, транспортирование пострадавших, радиационная безопасность, медицинский персонал, радиоактивное загрязнение.

Grachev M. I., Salenko Yu. A., Frolov G. P., Bogdanova L. S. Radiation safety assurance requirements during the transportation of patients with radiation contamination (review) // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 4. P. 847–850.

Transportation of patients with radioactive contamination may be followed by radiation effect to the medical staff and accompanying persons. The basic requirements for radiation safety during the transportation of patients from the radiation accident site to the hospital are discussed. Issues review in the article basically relate to the medical institutions of the Federal Medical and Biological Agency.

Key words: radiation accident, transportation of patients, radiation safety, medical personnel, radioactive contamination.

При планировании работ по оказанию помощи пострадавшим в случае радиационной аварии (РА) на предприятии должны быть приняты меры по минимизации облучения медицинского персонала (МП). Дозы облучения МП, имеющего контакт с лицами, вовлеченными в РА, не должны превышать 5 мЗв/год в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) [1].

В табл. 1 представлены уровни доз облучения МП, при которых соблюдаются требования по обеспечению его радиационной безопасности без существенного ограничения возможности оказывать медицинскую помощь пострадавшим.

При транспортировании ограниченного числа пострадавших в специализированное лечебное учреждение транспортными средствами общего назначения персонал транспортных средств и пассажиры не должны подвергаться дополнительному облучению от пострадавших в дозах, превышающих 1 мЗв/год [1].

МП, оказывающий помощь пострадавшим на всех этапах медицинской эвакуации, должен использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), иметь индивидуальные дозиметры, знать правила по соблюдению требований радиационной безопасности.

Транспортирование пострадавших с места РА должно осуществляться в порядке само- и взаимопомощи персоналом штатных и нештатных аварийно-спасательных формирований.

СИЗ органов дыхания не должны применяться у пострадавших при нарушении сознания и расстройствах внешнего дыхания.

Перед поступлением пострадавших в здравпункт предприятия специалисты службы радиационной безопасности должны определить условия и обеспечить контроль требований радиационной безопасности для персонала здравпункта, исходя из сложившихся условий радиационной обстановки. На предприятии должна быть собрана информация по условиям облучения пострадавших. Указанная информация обязательно регистрируется в соответствии с установленными формами для последующего включения в медицинскую документацию.

Санитарная обработка пострадавших, в том числе имеющих открытые раневые поверхности, проводится под контролем МП. В случае тяжелого и нестабильного состояния пострадавшего полная санитарная обработка может быть отложена на следующий этап оказания медицинской помощи в медико-санитарной части (МСЧ).

В случае РА, сопровождающейся радиоактивным загрязнением промплощадки предприятия и прилегающей территории, может возникнуть необходимость развертывания и организации сортировочной площадки. Сортировочная площадка размещается, как правило, на границе зоны радиоактивного загрязнения с использованием имеющихся приспособленных зданий и помещений или специальных передвижных модулей. Пострадавшие доставляются специально выделяемым и оборудованным санитарным транспортом. На сортировочной площадке должен проводиться дозиметрический контроль и дезактивация транспортных средств и, при необходимости, санитарная обработка пострадавших.

В случае невозможности эффективной дезактивации транспортных средств и оборудования по-

страдавшие перемещаются в чистый санитарный транспорт (автомобили бригад скорой медицинской помощи) и транспортируются в МСЧ.

В табл. 2 приведены допустимые значения мощности дозы гамма-излучения и уровней радиоактивного загрязнения поверхностей санитарного транспорта в зависимости от характера его использования. В случае невозможности проведения санитарной обработки пострадавших (шок, кровотечение, расстройства дыхания и другие угрожающие жизни состояния) уровни радиоактивного загрязнения, приведенные в табл. 2, не должны являться ограничениями, препятствующими их транспортированию в МСЧ.

Персонал бригады скорой медицинской помощи, направляемый на место РА, должен быть проинформирован о факте РА и дозах облучения, которым он может подвергнуться.

Служба радиационной безопасности предприятия должна определить маршрут движения бригады и место приема пострадавших на территории предприятия, оценить максимально возможное время работы МП, исходя из требования непрерывности 1 или 5 мЗв/год, в зависимости от условий радиационной обстановки, постоянно поддерживать связь и информировать МП об изменениях радиационной обстановки.

На территории МСЧ на отдельно выделяемой площадке должны организовываться дозиметрический и распределительный посты, где осуществляется контроль радиоактивного загрязнения санитарного транспорта, пострадавших, сопровождающего медицинского персонала, водителей. Все пострадавшие, поступающие в МСЧ, должны проходить дозиметрический контроль, санитарную обработку и переодеваться в чистую одежду. В приемном отделении и в МСЧ организуется санитарно-пропускной режим, устанавливается объем и порядок проведения дозиметрического контроля помещений.

В МСЧ не требуется специальных условий размещения пострадавших и санитарного режима при значениях мощности дозы гамма-излучения на расстоянии 10 см от любой точки поверхности тела 1 мкЗв/ч и уровней загрязнения кожи бета-активными нуклидами до 20 част/ (см²·мин).

Сбор и удаление радиоактивных отходов (РАО), образующихся в МСЧ при оказании помощи пострадавшим, осуществляется в соответствии с требованиями СП 2.6.6.1168-02 [2]. Сбор РАО должен производиться в местах их образования. Не допускается смешивание радиоактивных и нерадиоактивных отходов. Для сбора РАО в МСЧ должны быть специальные сборники-контейнеры. Для первичного сбора твердых РАО могут использоваться пластиковые или бумажные мешки, которые затем загружаются в сборники-контейнеры. Жидкие РАО должны собираться в специальные емкости. При образовании до 200 л/сутки они должны направляться на хранение или переработку в специализированные организации. В случае образования значительного количества жидких РАО должны быть предусмотрены специальные технические решения.

Необходимость транспортирования пострадавших из МСЧ в специализированное лечебное учреждение определяется медицинскими показаниями.

Перед транспортированием пострадавших в специализированное лечебное учреждение оформляется стандартная медицинская документация (направление, выписка из амбулаторной карты и истории болезни) и сведения о профессиональной деятель-

Ответственный автор — Саленко Юрий Анатольевич
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46
Тел.: (499) 190-93-36
E-mail: salenkoua@gmail.com

Таблица 1

Ограничение облучения медицинского персонала

Пределы доз, условия облучения	Персонал	Мероприятия
Не более 1 мЗв за время участия в аварийных работах (но не более 5 мЗв в текущем календарном году)	Персонал отделений медико-санитарной части (МСЧ)	Оказание медицинской помощи пострадавшим
Не более 5 мЗв за время участия в аварийных работах (но не более 5 мЗв в текущем календарном году)	Персонал медицинских бригад	Оказание первичной медико-санитарной помощи
Не более 50 мЗв/год	Медицинский персонал, оформленный как персонал группы А [1], в связи с возможным превышением дозы облучения 5 мЗв/год	Участие в спасательных работах. Оказание неотложной медицинской помощи
Не более 100 мЗв/год	Медицинский персонал, оформленный как персонал группы А, с разрешением на планируемое повышенное облучение [1], участвующий в проведении аварийно-спасательных работ и имеющий статус спасателя	Оказание медицинской помощи пострадавшим по жизненным показаниям на месте радиационной аварии

Таблица 2

Допускаемое использование санитарного транспорта при различных уровнях радиоактивного загрязнения

Допускаемое использование санитарного транспорта	Мощность дозы (МД) гамма-излучения на расстоянии 10 см от наружной поверхности транспортного средства, мкЗв/ч	МД на расстоянии 10 см от поверхности внутри транспортного средства, мкЗв/ч	Загрязненность внутренних поверхностей транспортного средства, бета-част./ (см ² ·мин)
Разрешается выезд с территории сортировочной площадки и транспортирование пострадавших в МСЧ	Не более 10	Не более 5	Не более 100
Разрешается транспортирование пострадавших с места радиационной аварии до сортировочной площадки	До 100	До 10	До 1000
Разрешается транспортирование пострадавших только в случае необходимости оказания неотложной медицинской помощи (в течение 1–2 часов)	До 1000	До 100	До 10000
Запрещается использование транспортного средства вне территории зоны радиационной аварии	Свыше 1000	Свыше 100	Свыше 10000

ности (профмаршрут). В направлении на госпитализацию пострадавшего с наружной или внутренней контаминацией радиоактивными веществами указываются рекомендации по безопасным условиям транспортирования.

Организация транспортирования пострадавших должна, как правило, предусматривать выделение специальных транспортных средств, оборудованных для транспортирования и оказания неотложной медицинской помощи.

Транспортные средства должны быть оборудованы пластиковыми (пленочными) покрытиями пола, сидений, приспособлений для транспортирования пострадавших и других элементов транспортного средства, герметичными емкостями (контейнеры, мешки) для сбора и временного хранения РАО (перевозочный материал, медицинские инструменты).

Безопасными уровнями, не требующими специальных ограничений при транспортировании пострадавших, являются:

МД гамма-излучения на расстоянии 1 м от пострадавшего — 10 мкЗв/ч;

уровень бета-активного загрязнения от участков тела — 200 част./ (см²·мин);

уровень альфа-активного загрязнения от участков тела — 2 част./ (см²·мин).

Биопробы, а также небольшие предметы и части одежды, необходимые для оценки и реконструкции доз облучения с использованием биофизических и физических методов, не имеют каких-либо ограничений на перевозку, если удельная активность радионуклидов не превышает установленных значений [3].

Гамма-излучающие материалы неизвестного состава не требуют каких-либо ограничений при перевозке, если МД у их поверхности (10 см) не превышает 1 мкЗв/ч.

Биопробы и материалы для исследований должны быть помещены в упаковки, исключающие пролив или просыпь (разнос) радиоактивного материала.

Библиографический список

1. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009): утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 7 июля 2009 г. № 47. М., 2009.

2. Санитарные правила СП 2.6.6.1168–02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами» (СП-РО-2002): утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 16 окт. 2002 г. М., 2002.

3. Критерии отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критерии отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критерии классификации удаляемых радиоактивных отходов: утв. постановлением Правительства РФ от 19 окт. 2012 г. № 1069. М., 2012.

Translit

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности» (NRB-99/2009): утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 7 июля 2009 г. № 47. М., 2009.

2. Санитарные правила СП 2.6.6.1168–02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами» (СПОРО-2002): утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 16 октября 2002 г. М., 2002.

3. Критерии отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критерии отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удалаемым радиоактивным отходам и критерии классификации удалаемых радиоактивных отходов: утверждено постановлением Правительств РФ от 19 октября 2012 г. № 1069. М., 2012.

УДК 314.482

Оригинальная статья

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАВМ И ОТРАВЛЕНИЙ И СМЕРТНОСТИ ОТ НИХ У РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ-МУЖЧИН, РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ — УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А. П. Бирюков — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий отделом радиационной эпидемиологии, профессор, доктор медицинских наук; **А. Р. Туков** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий лабораторией медико-организационного обеспечения Регистра, кандидат медицинских наук; **Н. А. Клеева** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», научный сотрудник лаборатории медико-организационного обеспечения Регистра; **Н. В. Капитонова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», научный сотрудник.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF TRAUMAS AND POISONINGS INCIDENCE AND MORTALITY RATES FROM THEM AT WORKERS AND MEN-EMPLOYEES, WORKERS OF THE NUCLEAR INDUSTRY, PARTICIPANTS IN THE RECTIFICATION OF THE ACCIDENT AT THE CHERNOBYL ATOMIC ELECTRIC POWER STATION

A. P. Biryukov — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Head of Laboratory of Radiation Epidemiology, Professor, Doctor of Medical Sciences; **A. R. Tukov** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Head of the Laboratory of medical and organizational maintenance of the register, Candidate of Medical Sciences; **N. A. Kleeva** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Laboratory of Medical and organizational maintenance of the register, Research assistant; **N. V. Kapitonova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, scientific researcher.

Дата поступления — 18.11.2013 г.

Дата принятия в печать — 16.12.2013 г.

Бирюков А. П., Туков А. Р., Клеева Н. А., Капитонова Н. В. Сравнительный анализ травм и отравлений и смертности от них у рабочих и служащих-мужчин, работников предприятий атомной промышленности — участников ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 4. С. 850–853.

Цель: оценка травматизма и отравлений, а также смертности от них у работников предприятий атомной промышленности России, участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, с учетом их социальной структуры. **Материал и методы.** Работа проведена с использованием информационной базы Отраслевого регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС. На 01.01.1998 г. на учете в Регистре состояли: ликвидаторы 1986–1987 гг. — 12882 человека (из них мужчин 84,3%), ликвидаторы 1988–1990 гг. — 2313 человек (из них мужчин — 88,3%). В работе использованы показатели заболеваемости и смертности мужчин, отдельно рабочих и служащих, указанной когорты лиц. **Результаты.** Выявлен более низкий уровень травматизма и отравлений у служащих (ниже в 2–2,4 раза), чем у рабочих. Повозрастная заболеваемость (травмы и отравления) у служащих также ниже в 1,9–2,1 раза. Динамика заболеваемости у служащих обнаружилась колебания в пределах от 16,1 до 24,0 впервые зарегистрированных заболеваний на 1000 человек, у рабочих — от 33,9 до 46,7. В результате сглаживания была получена малая тенденция к убыванию этого показателя за исследуемый период у ликвидаторов-служащих (тренд 0,28) и у ликвидаторов-рабочих (тренд 0,26). В повозрастной заболеваемости наблюдался более высокий травматизм в возрастной группе 30–39 лет и несколько ниже в 40–49 лет у рабочих и служащих, превышая таковой в возрастной группе 60–69 лет в 1,8 раза у рабочих и в 1,6 раза у служащих. Смертность от травм и отравлений среди ликвидаторов-рабочих также выше, чем среди ликвидаторов-служащих, в 1,5–2,7 раза (в среднем 2,0). Повозрастные показатели смертности от травм и отравлений у служащих были ниже в 1,6–3,4 раза, чем у рабочих, во всех изучаемых возрастных группах. Максимальная и минимальная повозрастная среднегодовая смертность у рабочих различалась в 3,9 раза, у служащих в 1,9 раза. Показано, что алкоголизм существенно повышает травматизм у ликвидаторов. Травматизм выше у ликвидаторов, страдающих хроническим алкоголизмом, в 1,9–3,3 раза. **Выводы.** Существенная разница в показателях здоровья мужчин — ликвидаторов, работников атомной промышленности, служащих и рабочих, свидетельствует о том, что социальный фактор оказывает значительное влияние на здоровье изучаемого контингента лиц. Возрастные особенности во многом определяют значение показателей травматизма и отравлений и смертности от них изучаемого контингента. Хронический алкоголизм является фактором риска травм и отравлений и повышает их возникновение в 1,9–3,3 раза. В радиационно-эпидемиологических исследованиях необходимо обязательно учитывать биологические и социальные факторы.

Ключевые слова: Чернобыль, ликвидаторы, травмы, отравления, радиационное заражение.