

# КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ

## CLINICAL ASPECTS OF DISASTER MEDICINE

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>  
УДК 616-006:725.512:614.876

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им. А.И. Бурназяна

### ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПОРАЖЕННЫХ ПРИ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СТАЦИОНАРА

А.С. Самойлов<sup>1</sup>, А.Ю. Бушманов<sup>1</sup>, И.А. Галстян<sup>1</sup>, Н.А. Метляева<sup>1</sup>,  
М.В. Кончаловский<sup>1</sup>, Ф.С. Торубаров<sup>1</sup>, Л.А. Юнанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»  
ФМБА России, Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – проанализировать и обобщить опыт лечения пораженных при радиационной аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) в условиях специализированного стационара.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – задокументированный опыт организации лечения и лечения пораженных при аварии на ЧАЭС с острым лучевым поражением. Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

**Результаты исследования и их анализ.** В специализированный стационар в г. Москве в первые двое суток были направлены 129 пациентов, у 84 из которых была диагностирована острая лучевая болезнь (ОЛБ) II-IV ст. тяжести.

В качестве основных диагностических критерии ранней диагностики пациентов использовались: сроки и выраженность первичной общей и местной (кожа) реакции, выраженность лимфопении и нейтрофильного лейкоцитоза и другие критерии. Главными направлениями раннего лечения пораженных были:

- профилактика и лечение инфекционных осложнений;
- дезинтоксикационная терапия;
- коррекция водно-электролитного обмена, парентеральное питание в связи с распространенными ожогами, орофарингеальным синдромом, кишечным синдромом и др.;
- предтрансплантационная подготовка: HLA-типирование пациентов, подбор доноров, собственно пересадка костного мозга от доноров родственников и клеток эмбриональной человеческой печени (при отсутствии доноров) пораженным с необратимым поражением костного мозга;
- заместительная терапия клетками крови.

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

- проводившийся комплекс лечебных мероприятий оказался высокоэффективным;
- практически не было летальных исходов, обусловленных только инфекцией, у пациентов с костномозговой, даже тяжелой и крайне тяжелой, формой ОЛБ, не осложненной ожогами, лучевым энтеритом или острой вторичной болезнью вследствие трансплантации костного мозга;
- никто из пациентов не погиб от геморрагического синдрома, у большинства – не было каких-либо признаков кровоточивости даже при глубокой и длительной тромбоцитопении ( $>2-4$  нед.);
- успешное лечение пораженных при аварии на ЧАЭС было подготовлено многолетним опытом работы коллектива Клинического отдела радиационной медицины Института биофизики Минздрава СССР – ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России по лечению пораженных в других радиационных авариях.

**Ключевые слова:** авария на Чернобыльской АЭС, диагностические и лечебные мероприятия, лечение, лучевые поражения, местные лучевые поражения, организация оказания медицинской помощи, острая лучевая болезнь, пораженные, радиационные аварии, специализированная медицинская помощь, специализированный стационар, трансплантация костного мозга

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Галстян И.А., Метляева Н.А., Кончаловский М.В., Торубаров Ф.С., Юнанова Л.А. Опыт лечения пораженных при аварии на Чернобыльской АЭС в условиях специализированного стационара // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 22-26. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>

#### Контактная информация:

**Самойлов Александр Сергеевич** – докт. мед. наук; профессор, член-корр. РАН, генеральный директор ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России

**Адрес:** Россия, 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23

**Тел.:** +7 (499) 190-85-00

**E-mail:** asamoilov@fmbscfmba.ru

#### Contact information:

**Alexandr S. Samoylov** – Dr. Sc. (Med.); Professor, Corresponding Member of RAS, General Director of State Research Center – Burnasayn Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

**Address:** 6-8, l'va Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russia

**Phone:** +7 (499) 190-85-00

**E-mail:** asamoilov@fmbscfmba.ru

## EXPERIENCE IN TREATMENT FOR INJURED OF THE CHERNOBYL ACCIDENT IN A SPECIALIZED HOSPITAL

A.S.Samoylov<sup>1</sup>, A.Yu.Bushmanov<sup>1</sup>, I.A.Galstyan<sup>1</sup>, N.A.Metlyanova<sup>1</sup>,  
M.V.Konchalovskiy<sup>1</sup>, F.S.Torubarov<sup>1</sup>, L.A.Yunanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

**Summary.** The purpose of the study is to analyze and summarize the experience of treating those affected by a radiation accident at the Chernobyl nuclear power plant (Chernobyl nuclear power plant) in a specialized hospital.

**Materials and research methods.** The research materials are documented experience in organizing treatment and treating those injured in the Chernobyl accident with acute radiation injury. Research materials - publications on the problems of providing specialized medical care affected by the Chernobyl accident with acute radiation defeat.

Research methods - analytical method and method of generalization.

**The results of the study and their analysis.** 129 patients were sent to a specialized hospital in Moscow in the first two days, 84 of which were diagnosed with acute radiation disease (OLB) II-IV Art. severity.

As the main diagnostic criteria for the early diagnosis of patients used: the timing and severity of the primary general and local (leather) reaction, the severity of lymphopenia and neutrophilic leukocytosis and other criteria.

The main directions of early treatment of the affected were:

- prevention and treatment of infectious complications;
- detoxification therapy;
- correction of water-electrolyte metabolism, parenteral nutrition in connection with common burns, oropharyngeal syndrome, intestinal syndrome, etc.;
- pre-transplantation: HLA-typification of patients, the selection of donors, the actual transplantation of bone marrow from the donors of relatives and cells of the embryonic human liver (in the absence of donors) affected with irreversible damage to the bone marrow;
- replacing therapy with blood cells.

Based on the results of the study, the following conclusions were made:

- the complex of medical measures was highly effective;
- there were practically no fatal outcomes due only to infection in patients with bone marrow, even severe and extremely severe, form of OLB, not complicated by burns, radial enteritis or acute secondary disease due to bone marrow transplantation;
- none of the patients died from hemorrhagic syndrome, most had no signs of bleeding even with deep and prolonged thrombocytopenia (> 2-4 weeks);
- the successful treatment of those affected in the Chernobyl accident was prepared by many years of experience in the work of the Clinical Division of Radiation Medicine of the Institute of Biophysics of the USSR Ministry of Health – State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency for the treatment of those affected in other radiation accidents.

**Keywords:** accident at the Chernobyl nuclear power plant, acute radiation disease, affected, bone marrow transplantation, diagnostic and medical measures, local radiation lesions, organization of medical care, radiation accidents, radiation lesions, specialized hospital, specialized medical care, treatment

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest

**For citation:** Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Metlyanova Galstyan I.A., Konchalovskiy N.A., M.V., Torubarov F.S., Yunanova L.A. Experience in Treatment for Injured of the Chernobyl Accident in a Specialized Hospital. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;3-22-26 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>

### Введение

В апреле 2024 г. исполнилось 38 лет со дня аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) – самой крупной радиационной аварии (РА) за все время существования атомной промышленности и атомной энергетики в мире.

По итогам сообщений, сделанных в 1986–1987 гг. сотрудниками Клинического отдела ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России (далее – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России) – ведущими специалистами в области радиационной медицины, Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР) Генеральной Ассамблеи ООН и другие международные организации признали успешной организацию лечения пораженных при аварии на ЧАЭС. Проведенное лечение позволило сохранить жизнь 100% пациентов, облученных в дозах 2–4 Гр; 70% пациентов – в дозах 4–6 Гр и двух пациентов, облученных в дозах 8–9 Гр [1].

Организация лечения пораженных при аварии на ЧАЭС в первую очередь связывается с именем член-корр. РАН проф. А.К.Гуськовой, 100 лет со дня рождения

которой было отмечено в этом году и которая в течение 41 года была научным руководителем Клинического отдела Института биофизики Минздрава СССР – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России.

За прошедшее с момента аварии на ЧАЭС время было подготовлено не одно поколение врачей для лечения пораженных от воздействия ионизирующего излучения. В то же время следует отметить, что, начиная с 2001 г., в Российской Федерации не было радиационных аварий, пораженным в которых был бы поставлен диагноз острой лучевой болезни – ОЛБ [2]. В связи с этим новые поколения врачей не имеют собственного опыта лечения острого лучевого костномозгового синдрома, а публикации, основанные на опыте лечения пациентов с ОЛБ, пораженных при аварии на ЧАЭС, относятся преимущественно к 1986–2011 гг.

**Цель исследования** – проанализировать и обобщить опыт организации лечения и лечения пораженных при радиационной аварии на Чернобыльской АЭС в условиях специализированного стационара.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – задокументированный опыт организации лечения и лечения пораженных при аварии на ЧАЭС с острым лучевым поражением. Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

**Результаты исследования и их анализ.** Через 1,5 ч после события руководитель специализированной клиники проф. А.К.Гуськова получила сообщение об аварии на ЧАЭС. По телефонной связи с врачами медико-санитарной части (МСЧ) объекта были уточнены число и тяжесть состояния пораженных. После этого было принято решение о направлении на ЧАЭС дежурной специализированной радиологической бригады, в состав которой вошли: физик, гигиенист, врач-радиолог, врач-гематолог и лаборант. Цель направления бригады – методическое руководство работой сотрудников МСЧ и проведение медицинской сортировки пораженных на месте аварии, а также – по результатам работы бригады – решение вопроса о необходимости и масштабах работы специализированного стационара. Через 1 ч бригада с укладками медикаментов была готова к вылету, а через 12 ч с момента аварии прибыла на место и приступила к работе.

Из повторной телефонограммы из МСЧ в 6 ч утра 26 апреля 1986 г. стало известно, что пораженных – больше 120, из них 118 находятся в тяжелом состоянии (без данных физической дозиметрии). В связи с этим было принято решение о транспортировке пораженных в специализированные клиники [3].

В специализированном стационаре за 24 ч были проведены подготовительные мероприятия, обеспечивающие поступление 120 пациентов с ОЛБ (II–IV) – средней и тяжелой и 60 пациентов с ОЛБ легкой степени тяжести.

Все отделения больницы были перепрофилированы для приема пораженных с учетом возможности их размещения по одному в отдельную палату. Отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и асептический блок гематологического отделения предназначались для лечения пораженных с тяжелыми лучевыми ожогами. Больные с соматическими заболеваниями переводились в другие стационары или выписывались в течение одних суток.

Принимались меры для создания противорадиационного режима: создавались дозиметрические посты, службы дезактивации, санпропускники, проверялись средства радиационной защиты.

На базе физиотерапевтического отделения было развернуто специальное приемное отделение для пораженных с обеспечением дезактивации кожных покровов и сменой одежды. Из наиболее опытных врачей была создана специальная бригада для круглосуточного приема пораженных в приемном и других отделениях стационара. Основные задачи бригады: проведение повторной медицинской сортировки и – при необходимости – оказание экстренной медицинской помощи.

По отделениям стационара был распределен запас лекарственных средств.

Для организации четкой оперативной работы был организован штаб, в который вошли: главный врач больницы, заместитель руководителя клиники по лечебной части, физик, гигиенист, дозиметрист, представитель хозяйственной службы.

На основе разработанных ранее критериев ранней диагностики поражений – сроки и выраженность первичной общей и местной (кожа) реакции; выраженность лимфопении и нейтрофильного лейкоцитоза – под руководством прибывшей на место аварии радиологической

бригады к исходу первых 36 ч, прошедших после аварии, были отобраны для срочной госпитализации лица, у которых с наибольшей вероятностью прогнозировалось развитие ОЛБ [4]. Кроме указанных, в первые двое суток применялись следующие критерии:

- количество аберраций хромосом в клетках костного мозга и в культуре лимфоцитов периферической крови;
- сроки, глубина и выраженность нейтро-тромбоцитопении и сроки формирования пораженных кожных покровов и слизистых оболочек [4].

Для госпитализации пораженных, с целью обеспечить оказание максимального объема медицинской помощи и последующего высококвалифицированного анализа результатов наблюдений, предназначались специализированный стационар в г.Москве и ближайшие к месту аварии клинические учреждения г.Киева.

В специализированный стационар в г.Москве в первые двое суток были направлены 129 пациентов, у 84 из которых была диагностирована ОЛБ II–IV степени тяжести. Больные поступали тремя транспортными потоками. Первыми поступили самые тяжелые пациенты. В течение двух суток поступили все пациенты с крайне тяжелой (IV), тяжелой (III) и средней (II) степенью тяжести заболевания (20 пациентов из 21 – IV ст.; 21 из 21 – III ст.; 43 пациента из 51 – II ст.), что свидетельствовало об адекватности проведения первичной медицинской сортировки в МСЧ объекта.

Все пораженные поступили в сопровождении медицинских специалистов, транспортировка была перенесена удовлетворительно. Лица, принимавшие участие в транспортировке пораженных с места аварии в специализированный стационар – медицинские работники, экипажи самолетов и водители автобусов – прошли медицинское обследование и дозиметрический контроль [3].

Всем поступавшим в специализированном приемном отделении проводили дозиметрический контроль с помощью приборов, регистрирующих внешнее гамма-бета излучение от тела. Это давало возможность оценить распределение мощности дозы по телу (область щитовидной железы – ЩЖ, груди, спины, кистей рук, стоп и т.д.) и определить показания к повторной санитарной обработке и деконтаминации кожных покровов.

Измерение содержания йода-131 в ЩЖ проводилось после дезактивации кожных покровов. Для измерения активности инкорпорированных радионуклидов использовали спектрометры излучения человека (СИЧ) – [3].

В приемном отделении все поступающие проходили санитарную обработку и, при необходимости, дезактивацию кожных покровов до несмыываемой активности. Там же, в целях адекватного размещения пораженных в зависимости от вида и выраженности радиационных поражений, проводилась вторичная медицинская сортировка а также был продолжен прием йодистого калия, который начался в первые сутки [3].

Основой выбора лечебной тактики было прогнозирование в первые трое суток тяжести течения ОЛБ у группы пациентов и у каждого пациента, что позволило определить объем и сроки проведения лечебно-профилактических мероприятий, а также дать ориентировочное заключение о возможных исходах заболевания [3].

Диагноз ОЛБ II–IV ст. тяжести ставили в первые трое суток. Для уточнения диагноза ОЛБ I ст. тяжести был необходим, как правило, более длительный период наблюдения – до 1–1,5 мес. Основные диагностические и прогностические критерии, существенные для определения режима ведения пациентов и выбора методов лечения, включая показания к трансплантации костного

мозга, к выполнению деконтаминации и другие, оценивали в первые трое суток пребывания пациентов в стационаре [4].

В первые 10–14 сут критериями тяжести становились сроки появления и глубина тромбоцитопении, а также сроки выявления и выраженности лейкопении и гранулоцитопении. Количественная оценка дозы на костный мозг проводилась по количеству дицентриков в расчете на 100 клеток в культурах лимфоцитов периферической крови [4].

Динамика степени изменений кожи и площади ее изменений в сроки от первых суток до двух недель оценивалась по принятым клиническим параметрам [5].

Течение заболевания и его возможный исход, определенные в начальные сроки по указанным диагностическим критериям, в дальнейшем в основном совпали с прогнозом.

Главными направлениями раннего лечения пораженных были:

- профилактика и лечение инфекционных осложнений;
- дезинтоксикационная терапия;
- интенсивная коррекция водно-электролитного обмена; парентеральное питание в связи с распространенными ожогами, орофарингеальным синдромом, кишечным синдромом и др.;
- предтрансплантационная подготовка: HLA-типирование больных, подбор доноров; собственно пересадка костного мозга от доноров родственников и клеток эмбриональной человеческой печени (при отсутствии доноров) пораженным с необратимым поражением костного мозга;
- заместительная терапия клетками крови [3].

Профилактика инфекционных осложнений проводилась с помощью асептического режима ведения больных в палатах-изоляторах типа боксов с ультрафиолетовыми лампами или в изоляторах с ламинарным потоком стерильного воздуха путем применения антибактериальных препаратов широкого спектра действия, противогрибковых и противовирусных препаратов.

Контролировались также показатели микробной загрязненности. Указанный режим обеспечивал низкое содержание микроорганизмов в воздухе – не более 500 колоний на 1 м<sup>3</sup>.

Всем больным костномозговым синдромом II–IV ст. тяжести проводили профилактику эндогенных инфекций бисептолом и нистатином, начиная ее за одну –три недели до развития агранулоцитоза [4–6].

При возникновении лихорадки назначали внутривенно (в/в) два или три антибиотика широкого спектра действия из группы аминогликозидов, цефалоспоринов и полусинтетических пенициллинов, активных в отношении синегнойной инфекции. Не менее чем в половине случаев назначение такой схемы антибиотиков было эффективным. Если агранулоцитарная лихорадка не купировалась указанными антибактериальными препаратами в течение первой недели, эмпирически назначали амфотерицин В [4].

При герпетической инфекции (*Herpes simplex* кожи лица, губ, слизистой рта) широко использовался ацикловир [4, 5].

Указанный режим эмпирической антибактериальной, антифунгиозной и антивирусной терапии оказался высокоэффективным, поскольку практически не было летальных исходов, обусловленных инфекцией, у больных костномозговой формой ОЛБ даже тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести (без ожогов).

Активно проводилась коррекция водно-электролитного обмена и парентеральное питание у пациентов с кишечным синдромом [4, 5].

При лечении лучевых ожогов кожи и слизистых применялся весь спектр современных приемов с использованием препаратов противовоспалительного, бактериостатического и стимулирующего регенерацию действия – коллагеновые покрытия, лечение ожогов в асептических боксах с применением стерильного и бактерицидного белья, а также оперативное лечение, включая пластические операции [4–6].

При лечении больных тяжелой лучевой болезнью несомненным успехом явилось использование свежих донорских тромбоцитов с целью профилактики и лечения геморрагических синдромов. Тромбоцитарную взвесь получали методом четырехкратного тромбоцитрафереза от единичных доноров [4, 5].

Показаниями к переливанию тромбомассы были начинающаяся кровоточивость или снижение уровня тромбоцитов ниже  $20,0 \times 10^9/\text{л}$  –  $30,0 \times 10^9/\text{л}$  [5].

С целью профилактики вторичной болезни, перед инфузией, тромбомассу, как и все другие компоненты крови, облучали в дозе 15 Гр при помощи обычного гамма-терапевтического аппарата [5].

Высокая эффективность трансфузий тромбоцитов подтверждалась не только отсутствием угрожающих жизни кровотечений с длительной (>2–4 нед) и тяжелой (<5,0–10,0  $\times 10^9/\text{л}$ ) тромбоцитопенией, но и отсутствием у большинства пациентов каких-либо признаков кровоточивости.

В первые трое суток актуальной первоочередной задачей был отбор 19 пациентов с необратимым поражением кроветворения.

Значительные организационные трудности были связаны с необходимостью быстрого вызова и обследования большого числа потенциальных доноров – родственников: в сроки до 10 сут было обследовано более 100 чел.

В конечном итоге в сроки от 4 до 16 сут после облучения было выполнено только 13 трансплантаций аллогенного костного мозга [4, 5, 7].

Тем пациентам, у которых не было доноров костного мозга, в случаях выполнили трансплантацию клеток человеческой эмбриональной печени [7].

У данной группы пораженных трансплантация костного мозга не была эффективным методом лечения. Даже в тех случаях, когда приживление костного мозга могло состояться, пациенты погибли от некостномозговых лучевых поражений кожи и кишечника до того срока, когда могла быть выполнена указанная операция. В то же время у остальных 6 пациентов, не имевших несовместимых с жизнью поражений кожи и кишечника, произошло лишь временное или неполное приживление донорского костного мозга, что связано с тем, что трансплантационный иммунитет этих больных не был в достаточной мере подавлен облучением [7].

В результате был сделан вывод, что трансплантация костного мозга показана больным при необратимом поражении миелопоэза, вызываемом дозами общего гамма-облучения больше 8–10 Гр [7].

Характер поражений кожи в виде относительно неглубоких, но очень распространенных дерматитов требовал в основном консервативной терапии – антикоагулянты; средства, улучшающие микроциркуляцию; бактерицидные и противовоспалительные препараты местного применения. В редких случаях требовались оперативные вмешательства [3, 6].

Лечение орофарингеального синдрома заключалось, в основном, в местном применении муколитиков с анти-септиками и механическом удалении тягучей слизи [6].

Смертельные исходы были зафиксированы у 28 пациентов с ОЛБ III–IV ст. тяжести. У 17 умерших имелись не совместимые с жизнью лучевые ожоги, у 7 – тяжелый лучевой пульмонит [8].

Таким образом, для организации оказания специализированной медицинской помощи пораженным при радиационной аварии необходимо:

- организовать экстренное оповещение специализированного центра о числе пораженных и тяжести их состояния;
- провести первичную медицинскую сортировку пораженных по принятым критериям диагностики острых лучевых поражений;
- иметь в наличии сформированные дежурные радиологические бригады;
- провести повторную уточняющую медицинскую сортировку;
- организовать оказание специализированной медицинской помощи в полном объеме пораженным при радиационной аварии, которое требует подготовленного и хорошо оснащенного стационара, имеющего в своем составе: специальное приемное отделение; дозиметрическую, кардиологическую, бактериологическую и иммунологическую лаборатории; отделение интенсивной терапии; хирургическое (ожоговое) отделение; станцию переливания крови; оборудование для плазмафереза и гемосорбции; достаточное штатное обеспечение в лице кардиологов, гематологов и иммунологов;
- иметь в виду, что каждый пациент с ОЛБ III–IV ст. тяжести, особенно при её сочетании с лучевыми и

термическими ожогами, требует организации индивидуального круглосуточного сестринского поста из высококвалифицированных и специализированных в области интенсивной терапии медицинских сестер.

Оказание медицинской помощи пораженным при крупной радиационной аварии связано также с рядом организационных трудностей:

- проведением медицинской сортировки, дезактивации, оказанием экстренной медицинской помощи части больных;
- транспортировкой пораженных;
- необходимостью привлечения большого числа высококвалифицированных медицинских специалистов – как врачей, так и среднего медицинского персонала и др.

#### Выводы

1. Комплекс лечебных мероприятий, проводившихся при лечении пораженных при аварии на ЧАЭС, оказался высокоэффективным.

2. Практически не было летальных исходов, обусловленных только инфекцией, у пациентов с костномозговой, даже тяжелой и крайне тяжелой, формами ОЛБ, не осложненной ожогами, лучевым энтеритом или острой вторичной болезнью вследствие трансплантации костного мозга.

3. Ни один пациент не погиб от геморрагического синдрома, у большинства пациентов не было каких-либо признаков кровоточивости даже при глубокой и длительной тромбоцитопении (>2–4 нед.).

4. Успешное лечение пораженных при аварии на ЧАЭС было подготовлено многолетним опытом работы Клинического отдела радиационной медицины Института биофизики Минздрава СССР – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России по лечению пораженных в других радиационных авариях.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Источники, эффекты и опасность ионизирующей радиации: Доклад НКДАР ООН Генеральной Ассамблеи за 1988 г. Т. 2. М.: Мир, 1993. С. 655-688.
2. Соловьев В.Ю., Уйба В.В., Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Ильин Л.А., Гуськова А.К. Радиационные инциденты на территории бывшего СССР в 1950–1991 гг. и в Российской Федерации в 1992–2016 гг. с пострадавшими с диагнозом «острая лучевая болезнь»: обзор // Медицина экстремальных ситуаций. 2017. Т.60, №2. С. 119-127.
3. Гуськова А.К., Галстян И.А., Гусев И.А. Авария Чернобыльской атомной станции (1986–2011 гг.): последствия для здоровья, размышления врача / Под общ. ред. члена-корр. РАМН Гуськовой А.К. М.: ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, 2011. 253 с.
4. Радиационная медицина: Руководство для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения / Под общ. ред. акад. РАМН Ильина Л.А. Т.2. Радиационные поражения человека. М.: ИздАТ, 2001. 418 с.
5. Барabanova A.B., Baranov A.E., Bushmanov A.Yu., Guskova A.K. Радиационные поражения человека. М.: Слово, 2007. 171 с.
6. Гуськова А.К., Баранов А.Е., Барабанова А.В., Моисеев А.А., Пяткин Е.К. Диагностика, клиническая картина и лечение острой лучевой болезни у пострадавших на Чернобыльской АЭС. Сообщение 2. Некостномозговые синдромы лучевых поражений // Тер. архив. 1988. №1. 9 с.
7. Баранов А.Е., Гейл Р.П., Гуськова А.К. Трансплантация костного мозга после общего облучения у пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС // Гематология и трансфузиология. 1989. №3. С.3-16.
8. Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Galstyan I.A. Medical Management: Major Lessons Learned from the Chernobyl Accident (the review) // Journal of Radiological Protection. 2021-09-01. DOI: 10.1088/1361-6498/ac14d4.

#### REFERENCES

1. *Istochniki, Effekty i Opasnosti Ioniziruyushchey Radiatsii: Doklad NKDAR OON General'noy Assambleye, 1988 = Sources, Effects and Dangers of Ionizing Radiation. The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly for 1988. Vol. 2. Moscow, Mir Publ., 1993. P. 655-688 (In Russ.).*
2. Solovyov V.Yu., Uyba V.V., Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Ilyin L.A., Guskova A.K. Radiation Incidents on the Territory of the Former USSR in 1950–1991 and in the Russian Federation in 199–2016 with Victims Diagnosed with “Acute Radiation Sickness”. Review. Medicine of Extreme Situations. 2017;60(2):119-127 (In Russ.).
3. Guskova A.K., Galstyan I.A., Gusev I.A. Avariya Chernobyl'skoy Atomnoy Stantsii (1986–2011 gg.): Posledstviya dlya Zdorov'ya, Razmyshleniya Vracha = The Accident of the Chernobyl Nuclear Power Plant (1986–2011): Consequences for Health, Thoughts of a Doctor. Ed. A.K. Guskova. Moscow, State Research Center – Burnasayn Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency Publ., 2011. 253 p. (In Russ.).
4. *Radiatsionnaya Meditsina: Rukovodstvo dlya Vrachey-Issledovately i Organizatorov Zdravookhraneniya = Radiation Medicine: a Guide for Medical Researchers and Health Care Managers. Ed. L.A. Ilyin. Vol. 2. Radiation Injuries to Humans. Moscow Publ., 2001. 418 p. (In Russ.).*
5. Barabanova A.V., Baranov A.E., Bushmanov A.Yu., Guskova A.K. Radiatsionnyye Porazheniya Cheloveka = Radiation Injuries to Humans. Moscow, Slovo Publ., 2007. 171 p. (In Russ.).
6. Guskova A.K., Baranov A.E., Barabanova A.V., Moiseev A.A., Pyatkin E.K. Diagnosis, Clinical Picture and Treatment of Acute Radiation Sickness in Victims of the Chernobyl Nuclear Power Plant. Message 2. Non-bone Marrow Radiation Injury Syndromes. Therapeutic Archive. 1988;1:9 (In Russ.).
7. Baranov A.E., Gale R.P., Guskova A.K. Bone Marrow Transplantation After General Irradiation in Victims of the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. Hematology and Transfusion. 1989(3):3-16. (In Russ.).
8. Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Galstyan I.A. Medical Management: Major Lessons Learned from the Chernobyl Accident (the review). Journal of Radiological Protection. 2021-09-01. DOI: 10.1088/1361-6498/ac14d4.