

А.Ю. Бушманов, И.А. Галстян, В.Ю. Соловьев, М.В. Кончаловский**УРОКИ ДЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: АВАРИЯ НА ЧАЭС И ПАНДЕМИЯ COVID-19**

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия

Контактное лицо: Галстян Ирина Алексеевна, igalstyan@rambler.ru

РЕФЕРАТ

Цель: Статья посвящена анализу организационных мероприятий по преодолению медицинских последствий двух широкомасштабных событий: аварии на ЧАЭС 26.04.86 г. и пандемии COVID-19.

Результаты: Проведено сопоставление причин возникновения, основных действующих факторов, числа пострадавших и вовлеченных в эти события, а также наличия исходных знаний о клинической картине, диагностике, профилактике и лечении заболеваний, развивающихся в результате воздействия ионизирующего излучения и действия вируса SARS-Cov-2. Рассмотрена обеспеченность специальными лечебными учреждениями, поражаемость медицинских работников, наличие отдаленных последствий как для здоровья пострадавших, так для экономики в целом.

Выводы: В условиях развития подобных техногенных или природных катастрофических событий важную роль должно играть: 1) своевременное и адекватное информирование населения; 2) необходимо иметь достаточное количество коек, которые могут быть перепрофилированы в соответствии с потребностями сегодняшнего дня и обеспечены соответствующим оборудованием для поддержания жизненно важных функций организма; 3) должна проводиться плановая подготовка квалифицированных медицинских кадров; необходимо иметь большие запасы средств защиты, что позволит в первые дни, недели, месяцы не терять заболевших медицинских работников; 4) необходимо иметь запасы препаратов неотложного назначения (например, йодид калия при радиационной аварии), приближенные к учреждениям, где возможно поступление пострадавших; 5) в специализированных стационарах необходимо возобновить подготовку врачей – специалистов в области радиационной медицины и предусмотреть резервный специализированный коечный фонд для больных с лучевыми поражениями и их отдаленными последствиями.

Ключевые слова: катастрофы, авария на ЧАЭС, новая коронавирусная инфекция, COVID-19

Для цитирования: Бушманов А.Ю., Галстян И.А., Соловьев В.Ю., Кончаловский М.В. Уроки для здравоохранения: авария на ЧАЭС и пандемия COVID-19. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020;65(3):79-84.

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-3-79-84

Введение

Ход истории демонстрирует, что развитие мировой цивилизации неминуемо сопровождается значительными катастрофами природного, техногенного или смешанного происхождения. Цунами, землетрясения, климатические катаклизмы, вызывающие масштабные наводнения, лесные пожары – вот далеко не полный перечень того, с чем мы сталкивались за последние годы. И, наконец, пандемия с коронавирусом COVID-19 – эпидемическая катастрофа, с которой за последние десятилетия человечество не встречалось. С другой стороны, покорение атома и создание новых источников энергии создало предпосылки для возникновения катастроф техногенного происхождения (авария на ЧАЭС 1986 г.) или смешанного генезиса (авария в Фукусиме 2011 г. в результате воздействия мощного цунами).

При подобных ситуациях перед руководством стран, которых коснулась подобная катастрофа, и мировым сообществом в целом возникает проблема адекватного реагирования. К сожалению, одним из самых важных факторов в принятии решения о вводимых мероприятиях по защите населения является ВРЕМЯ. Фактор времени для принятия административных решений был очень важен в первые дни после аварии на ЧАЭС. И в современной действительности в связи с пандемией COVID-19 экстренные меры, принимаемые руководством стран в период, когда вирус переходит через их границы и начинает распространяться по своим законам, также имеют первостепенное значение для защиты населения, сохранения жизни и здоровья огромного количества людей.

Вторым значимым фактором является деятельность средств массовой информации. Полное молчание в прессе в СССР в первые дни после аварии на

ЧАЭС с последующим «разгулом» всяких инсинуаций «желтой» прессы о сотнях тысяч потенциальных жертв аварии также сыграло немаловажную роль в принятии экстренных малоэффективных по сути защитных мер в прилегающих районах с непрогнозируемыми последствиями. Но мы все чему-то учимся, извлекаем уроки из прошлого и пытаемся не делать ошибок в настоящем. В этой связи, несмотря на возможность Интернета, активно пресекаются всякие попытки вбросов фейковой информации по ситуации с пандемией COVID-19, и населению выдается тщательно выверенная официальная информация о текущем состоянии ситуации на всей территории страны.

Теперь о сути вопроса, прежде всего о медицинской составляющей.

Коллектив ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России был на первом рубеже оказания медицинской помощи практически всем наиболее тяжело пострадавшим при аварии на ЧАЭС с диагнозом острой лучевой болезни (ОЛБ), а в настоящее время наряду с другими медицинскими учреждениями страны проводит лечение больных с инфекцией COVID-19. И есть возможность сопоставить две значимые катастрофы, прежде всего, их значение для жизни и здоровья людей.

Настоящая публикация посвящена обзору основных сложностей при оказании медицинской помощи в вышеназванных ситуациях и урокам, которые из них необходимо вынести.

Авария на Чернобыльской АЭС

Авария на ЧАЭС произошла 26.04.1986 во время проведения физико-технических испытаний в блоке № 4. Ее развитие в значительной мере было предопределено конструктивными недостатками реактора

РБМК и ошибочными действиями оперативного персонала [1].

Работники аварийной смены блока № 4, пожарные, сотрудники охранного подразделения подверглись воздействию гамма-бета-облучения продуктов деления урана в дозах, вызывавших развитие острых лучевых поражений, и воздействию пара, приведшего к появлению термических ожогов [2, 3]. Два работника блока № 4 погибли от тяжелых механических травм [3]. Недооценка тяжести разрушений руководством смены и администрацией станции, отсутствие точных сведений об уровнях радиационного воздействия в разрушенных помещениях привели к возможно необоснованному переоблучению персонала, участвовавшего в аварийных работах в первые часы после взрыва реактора, развитию у них острой лучевой болезни (ОЛБ) и острых местных лучевых поражений (МЛП) [3, 4]. У некоторых – не совместимых с жизнью.

Необходимо отметить, что неадекватность первых оценок и общая растерянность руководства на различных уровнях привели к замалчиванию факта аварии в течение 2 суток до 28.04.1986 [3]. Первые сведения о произошедшем были получены из скандинавских стран, где 28.04.1986 было зафиксировано увеличение радиационного фона, и по следу радиоактивного облака было высказано предположение о крупной радиационной аварии на территории СССР. Информационное сообщение было опубликовано 30.05.1985 г. [3].

Неадекватная оценка уровней облучения в первые часы после аварии отсрочила мероприятия по изоляции жителей города Припяти в домах. 26.04.1986 город жил обычной жизнью выходного дня. Эвакуация населения состоялась только 27.04.86 [3]. Позднее поэтапно были отселены жители 10 км и 30 км-зоны вокруг АЭС. Всего эвакуации подверглись более 116 тыс. жителей загрязненных территорий [1].

Необходимо отметить, что к моменту аварии на ЧАЭС радиационная медицина в СССР развивалась в течение нескольких десятилетий, и уже был накоплен большой опыт диагностики и лечения острых лучевых поражений [5]. Кроме того, с конца 1960-х гг. в ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (тогда Институт биофизики МЗ СССР) в качестве модели ОЛБ рассматривался цитопенический синдром при лечении острого лейкоза. В гематологическом отделении проводились испытания новых лекарственных препаратов, схем лечения, разрабатывалась методика пересадки костного мозга. В эксперименте и клинической практике были получены четкие представления о ближайших и отдаленных последствиях лучевого воздействия в диапазоне доз до 1 Гр [5]. Лечение больных с острыми лучевыми поражениями к 1986 г. на территории СССР проводилось в трех лечебно-профилактических учреждениях: в клиническом отделе ИБФ МЗ СССР на базе больницы № 6 Третьего ГУ МЗ СССР (ныне ФМБА России) (Москва), в МСО № 71 (Челябинск-65, ныне Озерск) и ВМА имени С. М. Кирова (Ленинград, ныне Санкт-Петербург). В них работали опытные кадры, готовые к оказанию медицинской помощи пострадавшим.

Авария на ЧАЭС по общему количеству вовлеченных и пострадавших была одной из самых крупных. В СССР и позднее в РФ не было радиационной аварии с единовременным поступлением большого количества

больных. Все пациенты с развитием острых лучевых поражений были госпитализированы для лечения в специализированную клинику на базе Клинической больницы № 6, остальные – в ряд киевских и московских больниц. В дальнейшем на основе этого опыта была сформирована концепция оказания медицинской помощи на случай массового поступления больных с лучевыми поражениями [7].

Согласно ей, лечение больных с ОЛБ легкой степени может проводиться в амбулаторных условиях или профпатологических отделениях многопрофильных больниц, лечение больных с диагнозом ОЛБ средней, тяжелой и крайне тяжелой степени должно проводиться в специализированном стационаре с привлечением хирургов для лечения сопутствующих местных лучевых поражений. При развитии полиорганной недостаточности больные с ОЛБ крайне тяжелой степени, а также больные с комбинированными поражениями будут нуждаться в лечении в условиях отделения реанимации.

Среди пострадавших в аварии на ЧАЭС у 21 человека развилась ОЛБ крайне тяжелой степени [2]. В том случае, если бы количество больных с полиорганной недостаточностью было бы больше, возникли бы вполне объяснимые трудности в их лечении.

Своевременная санитарная обработка кожных покровов поступающих больных позволила у большинства из них существенно уменьшить радионуклидное загрязнение. Соответственно, эти пациенты в стационаре не представляли опасности в отношении облучения медицинского персонала. Радионуклидное загрязнение сохранялось только на поверхности обширных термических ожогов у двух больных. Использование принципа защиты временем и расстоянием (минимизация времени общения с пациентом, а также увеличение расстояния между медработником и пациентом) при их лечении позволило ликвидировать риски неблагоприятного воздействия на здоровье медицинских работников.

Кроме пострадавших с развитием острых лучевых поражений к вовлеченным в эту аварийную ситуацию могут быть отнесены около 600 тыс. участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и около 5,1 млн жителей загрязненных в результате аварии территорий [1]. Из возможных эффектов облучения на здоровье этих контингентов реально доказанным является увеличение количества раков щитовидной железы у детей [1, 8].

Несмотря на готовность специализированной медицинской службы, обращение за медицинской помощью большого количества вовлеченных в аварию или эвакуированных лиц высветило ряд недостатков общей системы здравоохранения, заключавшихся в отсутствии знаний в области радиационной медицины, опыта диагностики и лечения возможных лучевых поражений у персонала лечебных учреждений общей сети. С этим была связана гипердиагностика ОЛБ легкой степени тяжести [9]. В первые дни в лечебных учреждениях ощущался дефицит средств защиты и профилактики поражений щитовидной железы (препараты стабильного йода) [1, 8].

Появление новых контингентов лиц, пострадавших от радиационного воздействия в результате аварии на

ЧАЭС, привело к созданию специализированных лечебно-профилактических учреждений на наиболее загрязненных территориях (Украина, Белоруссия, Брянская область), а также специализированных отделений для динамического наблюдения за участниками ликвидации последствий аварии.

Кроме непосредственных медицинских последствий, авария на ЧАЭС повлекла за собой тяжелые последствия для экономики. Она нанесла удар для мировой атомной отрасли (заккрытие многих АЭС), а в СССР (позднее Украине, Белоруссии и Российской Федерации) привела к выведению из сельскохозяйственной деятельности части загрязненных территорий.

После аварии на ЧАЭС прошло 34 года. Главный урок, который был получен из опыта оказания медицинской помощи большому количеству пострадавших с острыми лучевыми поражениями и дальнейшего динамического наблюдения за сотнями тысяч лиц, подвергшихся пролонгированному лучевому воздействию в малых дозах, выявил первоначальную недостаточную информированность работников лечебно-профилактических учреждений общей сети в вопросах диагностики и лечения радиационной патологии, а также недостаточное внимание руководства МЗ СССР к развитию службы радиационной медицины в стране.

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19

Подобная ситуация разворачивается в настоящее время на наших глазах. В конце 2019 г. в КНР произошла вспышка новой коронавирусной инфекции с эпицентром в г. Ухане (провинция Хейлуцзян). 11.02.2020 ВОЗ присвоила название новой коронавирусной инфекции – COVID-19, а возбудителю, ее вызывающему, – SARS-CoV-2 [10]. 11.03.2020 ВОЗ объявила пандемию новой коронавирусной инфекции. Природный источник вируса до настоящего времени не обнаружен. Предполагается распространение «дикого» вируса с территории рынка в г. Ухане. Животное-носитель вируса – предположительно летучая мышь. Наиболее распространенным клиническим проявлением новой коронавирусной инфекции является двусторонняя пневмония, у 3–4 % больных наблюдается развитие острого респираторного дистресс синдрома [10].

На момент написания статьи известно, что за 6 мес распространения новой коронавирусной инфекции зараженными в мире являются более 6 млн человек [11].

Появление нового коронавируса и быстрое его распространение в мире поставило перед здравоохранением разных стран задачи профилактики, диагностики и лечения больных COVID-19. Однако, несмотря на то, что в течение полугода медики всего мира борются за жизнь и здоровье людей, сведения об эпидемиологических и клинических особенностях, методах диагностики и лечения до настоящего времени весьма ограничены [10]. Быстрому распространению в мире нового заболевания способствовало широкое развитие экономических, транспортных и культурных связей между различными государствами и внутри отдельных государств с обширной территорией. Адекватно оценить контагиозность и скорость распространения в популяции не позволяло отсутствие четких пред-

ставлений о дифференциальных диагностических признаках заболевания и надежных способах выявления нового вируса в биологических субстратах. В связи с этим принятие противоэпидемических мер на уровне правительств различных государств (национальный уровень) варьировало от отрицания их необходимости (Швеция, Бразилия, Великобритания и др.) до введения жестких карантинно-изоляционных мероприятий на всей территории страны или в отдельных регионах, с закрытием границ и с прекращением транспортного сообщения с другими странами (КНР, Российская Федерация, отдельные страны Евросоюза).

К началу распространения COVID-19 тесты для выявления возбудителя отсутствовали. К настоящему времени они разработаны, но при заборе материала в виде орофарингеальных и назальных мазков вирус выявляется в 30–60 % случаев инфицирования, что не позволяет охватить специальными мероприятиями и адекватным лечением всех зараженных и заболевших [12].

С декабря 2019 г. и до настоящего времени терапия подбирается эмпирическим путем. Эффективная этиотропная терапия до сих пор отсутствует. К настоящему времени несколько лучше разработана патогенетическая (синдромальная) терапия [10, 13–18].

Специфическая профилактика (вакцина) для COVID-19 до настоящего времени также не получена. В связи с этим основными противоэпидемическими мерами (уровень общей популяции) являются: введение карантинных мероприятий и длительных режимов самоизоляции, социальное дистанцирование, использование средств защиты органов дыхания, перчаток, дезинфицирующих средств, а также средств индивидуальной защиты для медработников [10, 14].

Необходимо отметить, что особенности клинического течения новой коронавирусной инфекции в виде развития двусторонней пневмонии различной степени тяжести и острого респираторного дистресс синдрома у 3–4 % больных [10, 15–18] при массовом заражении становится очень серьезной нагрузкой на систему здравоохранения практически всех стран мира. В связи с тем, что лечение больных в условиях реанимации всегда является дорогостоящим, в большинстве стран количество реанимационных коек, обеспеченных соответствующей аппаратурой для поддержания функций различных органов и систем, и число квалифицированных специалистов-реаниматологов находятся на уровне, соответствующем потребностям здравоохранения в обычных (не-эпидемических) условиях. В связи с этим в большинстве стран мира в условиях пандемии вирусного заболевания ощущается острая потребность как в дополнительных аппаратах жизнеобеспечения (ИВЛ, ЭКМО и др.), так и квалифицированных кадрах, особенно при их выбытии на длительный срок в случае карантина и заражения. С учетом вышесказанного в странах с наибольшим распространением COVID-2019 возникла необходимость разворачивания большого количества дополнительных инфекционных и реанимационных коек, обеспеченных подводкой кислорода, значительного увеличения количества аппаратов ИВЛ и ускоренно обученных реанимационных кадров, а также увеличения общего количества медицинских

работников за счет привлечения врачей других специальностей, ординаторов и студентов.

Необходимо отметить, что медработники являются одной из социальных групп, в первую очередь поражаемой новой высококонтагиозной коронавирусной инфекцией [10, 17]. Первые случаи заболеваний в этой группе были, несомненно, связаны с недостатком эффективных средств защиты (изолирующие костюмы, респираторы и др.). Однако и на сегодняшний день заболевания медработников – не редкость. По-видимому, они могут быть связаны также и с заражением вне «красной» зоны при контакте с вирусносителями со скрытой формой протекания заболевания или больными с отрицательными результатами тестов на COVID-19.

Заболевание медицинских работников коронавирусной инфекцией имеет ключевое значение, так как при этом уменьшается (а в отдельных медицинских учреждениях и значительно) количество специалистов, способных оказывать квалифицированную медицинскую помощь и адекватный уход за больными. Ускоренное обучение медицинских работников различной узкой специализации не всегда приводит к нужному результату, так как для освоения и эффективного использования такой сложной медицинской аппаратуры, как аппараты ИВЛ, требуется весьма значительное время, которого в сложившейся реальности оказывается недостаточно.

Подводя итог, нужно сказать, что отдаленные последствия для перенесших новую коронавирусную инфекцию пока неизвестны. Неясной остается и воз-

можность заболевания при повторном заражении COVID-19. Нельзя отрицать тот факт, что пандемия уже к сегодняшнему дню нанесла серьезный удар по мировой экономике. Интегральный ущерб может достигать астрономических значений в сотни миллиардов, или даже триллионы долларов. Последующий за этим кризис может быть настолько всеобъемлющим, что предвидеть все его последствия крайне сложно.

Для медицинской отрасли, с одной стороны, получен значимый импульс для ее развития и ориентации на сохранение жизни и здоровья всего населения страны, с другой стороны, вполне вероятно, что жить в условиях пандемии придется долго и необходимо продолжать вести разъяснительную работу в средствах массовой информации как уберечься от инфекции и как поступать в случае появления признаков заболевания для уменьшения вероятности заражения людей, с которыми приходится контактировать. Нельзя также исключить определенные мутации коронавируса, придающие ему более значимые патогенные свойства и/или появление других вирусов, несущих гораздо большие угрозы для человеческой популяции. В то же самое время получен громадный опыт реагирования и на такие, новые типы угроз.

Сопоставление ситуаций аварии на ЧАЭС и пандемии COVID-19

В таблице приведена информация по сравнению двух катастрофических событий с точки зрения непосредственных участников в медицинских мероприятиях по диагностике и лечению пострадавших.

Таблица

Сопоставление ситуаций аварии на ЧАЭС и пандемии COVID-19
Comparison of Chernobyl accident and pandemic situations COVID-19

Авария на ЧАЭС 26.04.1986	Пандемия COVID-19 2020 г.
Причина	
Конструктивные недостатки реактора РБМК, ошибочные действия оперативного персонала [1].	Природный источник вируса не обнаружен. Предполагается распространение «дикого» вируса с территории рынка в г. Ухане (КНР). Животное-носитель вируса – предположительно летучая мышь [10].
Основной действующий фактор	
Гамма-бета-излучение продуктов деления урана [1].	Вирус SARS-CoV-2, вызывающий развитие новой коронавирусной инфекции COVID-19 [10].
Число пострадавших	
Острые лучевые поражения – 134 человека, среди них у 2 – термические ожоги, у 1 – механическая травма. Вовлеченные в аварийную ситуацию без диагноза лучевых поражений – 103 человека, 30 погибших (2 во время взрыва и 28 в первые три месяца после аварии от облучения) [2–4]. Участники ликвидации последствий аварии (около 600 тыс.), жители загрязненных территорий (5,1 млн) [1].	Более 6 миллионов (6302318 инфицированных, из них 376 210 умерших, данные Университета Джона Хопкинса на 02.06.2020 г.). В том числе в РФ: 423186 инфицированных, 5031 умерших [11]. Рост числа инфицированных и погибших продолжается.
Клиническая картина	
До аварии была хорошо известна.	К началу распространения коронавируса неизвестна. Новые симптомы и синдромы выявляются и описываются до сих пор.
Диагностика и лечение	
Основные диагностические тесты и принципы лечения были хорошо известны, так как разрабатывались в течение многих десятилетий до аварии. У пострадавших на ЧАЭС с острыми лучевыми поражениями оценивалась эффективность некоторых новых лекарственных средств и процедур, которые в доаварийном периоде изучались в эксперименте и на модели острой лучевой болезни – больных острым лейкозом.	К началу распространения вируса тесты для его выявления отсутствовали. К настоящему времени они разработаны, но при заборе материала в виде орофарингеальных и назальных мазков выявляется в 30–60 % случаев [12] инфицирования, что не позволяет охватить специальными мероприятиями и адекватным лечением всех зараженных и заболевших. С декабря 2019 г. и до настоящего времени терапия подбирается эмпирическим путем. Эффективная этиотропная терапия до сих пор отсутствует. К настоящему времени несколько лучше разработана патогенетическая (синдромальная) терапия [10].

Авария на ЧАЭС 26.04.1986	Пандемия COVID-19 2020 г.
Профилактика	
Соблюдение техники безопасности на производстве, норм радиационной безопасности, назначение препаратов йода при радиационной аварии.	Специфическая профилактика: COVID-19 вакцина отсутствует. Неспецифическая профилактика: введение карантинных мероприятий и длительных режимов самоизоляции. Использование средств защиты органов дыхания, перчаток, дезинфицирующих средств, а также средств индивидуальной защиты (СИЗ) для медработников. Социальное дистанцирование [10, 14].
Принятие специальных мероприятий по уменьшению контактов населения с поражающим фактором	
28.04.1986 эвакуация жителей г. Припяти. Вслед за этим – отселение жителей 10 км зоны, позднее – 30 км зоны. Назначение препаратов йода, у отдельных контингентов использование СИЗ [1, 8].	Изоляционные мероприятия (перевод школ и ВУЗов на дистанционное обучение, домашняя изоляция возрастных групп населения старше 65 лет, перевод значительных контингентов работников на удаленный режим работы). Карантин для заболевших COVID-19 и вирусоносителей. Проведение мероприятий по дезинфекции помещений и территорий [14].
Информационная поддержка	
Замалчивание факта аварии в течение 4 суток до 30.04.1986 [3]. Первые сведения о произошедшей аварии были получены из скандинавских стран, где было зафиксировано увеличение радиационного фона и по следу радиоактивного облака было высказано предположение о радиационной аварии на территории СССР [3].	Неопределенность в оценке масштабов эпидемии в КНР в течение по крайней мере одного месяца до января 2020. Длительное отрицание факта передачи вируса от человека к человеку. Появление заболевших коронавирусной инфекцией в разных странах мира после посещения территории КНР, Южной Кореи и Ирана привело к объявлению ВОЗ 11.03.2020 пандемии COVID-19 [10].
Обеспеченность специализированными лечебно-профилактическими учреждениями	
Возникла необходимость создания специализированных лечебно-профилактических учреждений на наиболее пострадавших территориях (Украина, Белоруссия, Брянская область РФ).	В странах с наибольшим распространением COVID-2019, в том числе в РФ, возникла необходимость разворачивания большого количества дополнительных инфекционных и реанимационных коек, обеспеченных подводкой кислорода, а также значительного увеличения количества аппаратов ИВЛ и обученных реанимационных кадров.
Поражаемость медицинских работников, оказывающих медицинскую помощь	
Отсутствовала	Высокая заболеваемость COVID-19
Отдаленные последствия для вовлеченных в ситуацию	
Рост частоты рака щитовидной железы у детей [1, 3, 8], частая инвалидизация больных, перенесших острые лучевые поражения [3].	Неизвестны. Отсутствуют данные о возможности повторного заражения.
Последствия для экономики	
Тяжелый удар для мировой атомной отрасли (закрытие многих АЭС), выведение из сельскохозяйственной деятельности загрязненных территорий.	Временное прекращение авиа-, железнодорожного и других видов сообщения, закрытие многих промышленных предприятий, закрытие средних и мелких предприятий с частичной потерей рабочих мест.

Выводы

1. Возникновение катастрофических событий может сопровождаться нерешительностью административных органов и запаздыванием с введением необходимых мероприятий по защите населения (информационное замалчивание и отсутствие адекватного реагирования в первые дни после аварии на ЧАЭС и непринятие экстренных карантинных мер при пандемии COVID-19 в некоторых странах), что приводит к неоправданно большому количеству пострадавших, требующих оказания высококвалифицированной медицинской помощи.

2. Общественное здравоохранение должно быть готово к подобным вызовам. Необходимо иметь достаточное количество коек, которые могут быть перепрофилированы в соответствии с потребностями сегодняшнего дня и обеспечены соответствующим оборудованием для поддержания жизненно важных функций организма.

3. Вполне очевидно, что должна проводиться плановая подготовка квалифицированных медицинских кадров. Необходимо расширить программы подготовки врачей-специалистов: гематологи и хирурги

должны быть ознакомлены с клиникой, диагностикой и лечением острых лучевых поражений, пульмонологи должны иметь подготовку в области реаниматологии и искусственной вентиляции легких. Необходимо иметь большие запасы средств защиты, что позволит в первые дни, недели, месяцы не терять заболевших медицинских работников.

4. Для предотвращения угроз радиологического характера (техногенные аварии, террористическая деятельность) необходимо иметь запасы препаратов неотложного назначения (например, йодид калия при радиационной аварии), приближенные к учреждениям, где возможно поступление пострадавших.

5. В специализированных стационарах (ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ВМА им. С.М. Кирова, ЮуриБФ ФМБА России) необходимо возобновить подготовку врачей – специалистов в области радиационной медицины и предусмотреть резервный специализированный коечный фонд для больных с лучевыми поражениями и их отдаленными последствиями. Понятно, что в современных условиях необходимо государственное финансирование подобных «резервных» больниц, коек, оборудования и расширенного образования специалистов.

Lessons for Health Service: the Chernobyl Accident and the COVID-19 Pandemic**A.Yu. Bushmanov, I.A. Galstyan, V.Yu. Soloviev, M.V. Konchalovsky**

A.I. Burnasyan Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

ABSTRACT

Purpose: The article is devoted to the analysis of organizational measures to overcome the medical consequences of two large-scale events: the Chernobyl accident on 26.04.1986 and the COVID-19 pandemic.

Results: A comparison of the causes, key factors, numbers affected and involved in these events persons, and the availability of the source of knowledge about the clinical picture, diagnosis, prevention and treatment of diseases, developing as a result of radiation exposure and the virus SARS-Cov-2. The article considers the availability of special medical institutions, the infectability of medical workers, the presence of long-term consequences for the health of victims and for the economy.

Conclusions: In the development of such catastrophic events, an important role should be played by 1) Timely and adequate information to the population. 2) It is necessary to have a sufficient number of beds that can be repurposed in accordance with the needs and provided with appropriate equipment to support the vital functions of the body. 3) Planned training of qualified medical personnel should be carried out. 4) It is necessary to have stocks of emergency drugs close to the institutions where it is possible to receive victims.

Key words: *disasters, Chernobyl accident, a new coronavirus infection, COVID-19*

For citation: Bushmanov AYU, Galstyan IA, Soloviev VYu, Konchalovsky MV. Lessons for Health Service: the Chernobyl Accident and the COVID-19 Pandemic. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2020;65(3):79-84. (In Russ.).

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-3-79-84

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Радиационные аварии. Под ред. Л.А. Ильина. Москва: ИздАТ. 2001. 752 с. [Radiation Accidents. Ed. L.A. Ilyin. Moscow. 2001. 752 p. (In Russ.).]
2. Барабанова А.В., Баранов А.Е., Бушманов А.Ю. и др. Острая лучевая болезнь человека. Атлас. Часть I. Пострадавшие при радиационной аварии на ЧАЭС 1986 г. Под ред. А.С. Самойлова и В.Ю. Соловьева. М.: Изд-во ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. 2016. 140 с. [Barabanova AV, Baranov AE, Bushmanov AYU, et al. Acute radiation syndrome. Atlas. Part I. Victims of the Chernobyl radiation accident in 1986. Eds. Samoylov AS, Solovev VYu. Moscow. 2016. 140 p. (In Russ.).]
3. Гуськова А.К., Галстян И.А., Гусев И.А. Авария на Чернобыльской атомной станции (1986–2011): последствия для здоровья, размышления врача. Москва. 2011. 253 с. [Guskova AK, Galstyan IA, Gusev IA. The accident of the Chernobyl nuclear power station (1986-2011): Effects on health, the doctor thoughts. Moscow. 2011. 253 p. (In Russ.).]
4. Соловьев В.Ю., Барабанова А.В., Бушманов А.Ю. и др. Анализ медицинских последствий радиационных инцидентов на территории бывшего СССР (по материалам регистра ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России). Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2013;58(1):36-42. [Solovev VYu, Barabanova AV, Bushmanov AYU, et al. Analysis of medical consequences of radiation incidents in the former USSR (on the materials of the register of the Burnasyan Federal Medical Biophysical Center). *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2013;58(1):36-42. (In Russ.).]
5. Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д. Лучевая болезнь человека. М.: Медицина. 1971. 384 с. [Guskova AK, Baysogolov GD. Radiation syndrome. Moscow. 1971. 384 p. (In Russ.).]
6. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений. М.: Медицина. 1991. 463 с. [Moscalev YuI. Late effects of radiation. Moscow. 1991. 463 p. (In Russ.).]
7. Протоколы работы медицинского персонала на этапах оказания медицинской помощи при радиационных авариях. В сб.: «Медико-санитарное обеспечение в случае радиационных аварий». Москва. 2018. С. 106-53. [Protocols of the work of medical personnel at the stages of medical care in radiation accidents. In: "Health care in case of radiation accidents". Moscow. 2018:106-53. (In Russ.).]
8. Ильин Л.А., Кенигсберг Я.Э., Линге И.И. и др. Радиационная защита населения при реагировании на Чернобыльскую аварию. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2016;61(3):6-16. [Ilyin LA, Kenigsberg JaE, Linge II, et al. Radiation protection of the population in response to the Chernobyl accident. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2016;61(3):6-16. (In Russ.).]
9. Надежина Н.М., Барабанова А.В., Баранов А.Е. и др. Острые эффекты облучения при аварии на Чернобыльской АЭС: непосредственные исходы заболевания и результаты лечения. В сб.: «Медицинские аспекты аварии на Чернобыльской атомной станции». Киев. 1988. С. 143-55. [Nadejina NM, et al. Acute radiation effects in the Chernobyl accident: immediate outcomes and treatment outcomes. In: *Medical aspects of the Chernobyl accident*. Kiev. 1988: 143-55. (In Russ.).]
10. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. Версия от 28.04.2020 [Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). The provisional guidelines. Version 28.04.2020. <https://docviewer.yandex.ru/view/131721953/?page=1&x=4joaL9fuN8%2FqB0hfh> 6.05.2020.
11. COVID-19: Daily dashboard. Johns Hopkins University CSSE <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> 2.06.2020.
12. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*. 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.3786 1.06.2020.
13. Баклаушев В.П., Кулемзин С.В., Горчаков А.А. и др. COVID-19. Этиология, патогенез, диагностика и лечение. Клиническая практика. 2020;11(1):7-20. [Baklaushev VP, Kulemzin SV, Gorchakov AA, et al. COVID-19. Etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment. *Clinical Practice*. 2020;11(1):7-20. (In Russ.).]
14. Богданова Е.М., Иванова В.Ю. Правила поведения при карантине (на примере коронавируса). В сб.: Международная научно-практическая конференция «Проблемы научно-практической деятельности. Поиск и выбор инновационных решений». Уфа. 2020: 272-5. [Bogdanova EM, Ivanova VYu. Quarantine rules of conduct (for example, coronavirus). In: *Internat. Sci. Pract Conf "Problems of Scientific and Practical Activities. Search and selection of innovative solutions"*. Ufa. 2020: 272-5. (In Russ.).]
15. Sasmita Poudel Adhikari, Sha Meng, Yu-Ju Wu, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infectious Diseases of Poverty*. 2020. P. 9-29. DOI: 10.1186/s40249-020-00646-x 1.06.2020
16. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) *The Indian Journal of Pediatrics*. April 2020;87(4):281-6. DOI: 10.1007/s12098-020-03263-6 1.06.2020.
17. Jiaojiao Chu, Nan Yang, Yanqiu Wei, et al. Clinical characteristics of 54 medical staff with COVID-19: A retrospective study in a single center in Wuhan, China. *J Med Virology*. Wiley. DOI: 10.1002/jmv.25793. 1.06.2020.
18. Rothan HA., Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmunity*. 2020. 109. [journal homepage: www.elsevier.com/locate/jautimm](http://www.elsevier.com/locate/jautimm). 1.06.2020.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Financing. The study had no sponsorship.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Поступила: 03.06.2020. **Принята к публикации:** 24.06.2020.

Article received: 03.06.2020. **Accepted for publication:** 24.06.2020.