

**Arpentieva M.R.**

## **CONSEQUENCES OF RADIATION ACCIDENTS**

**Arpentieva M.R., Russian Federation, professor of the department  
of development and education psychology,  
Tsiolkovskiy Kaluga State University, doctor of psychological Sciences,  
associate professor**

### **Abstract**

In diversity of environmental problems the most negative and dangerous are the effects of radioactive contamination because they are long-term in nature and affect subsequent generations of people living in the affected territories, as well as on the deformation of the functioning of biocenoses of polluted territories. In the beginning of the XXI century, humanity continues to face problems of consequences of radiation accidents: emergencies arising as a result of accidents at nuclear power stations as a result of testing and/or use of nuclear weapons as a result of waste disposal "nuclear production", etc. The aggravation of problems of providing of ecological safety restoration of contaminated sites and existing industrial and military technology is the reason for the development of emergency and longer-term interventions aimed at correcting the current state of nature and culture and the achievement of sustainable development of nature and society. The main issue of environmental security in many regions of the Earth affected in one way or another the radiation lies in the prediction of the transformation of environmental health, radiation pollution, forecasting of possible consequences of radiation and correction radiation exposure. To explore the role of ionizing radiation, its primary, direct, secondary, and tertiary deferred – longitudinal – consequences in human life and the planet scientists believe several models. The first model, traditional, links relevant and less, delayed, disorders of human life, society, nature directly from "dose of radiation", as "pollution" area. This model estimates direct and secondary risks of radiation emissions infections, "bumps", with a focus on monitoring the status of direct victims of the disaster and rescue workers. The second model, gradually gained the attention of researchers, assesses the deferred, long-term effects of radiation injuries and/or contact with infected areas /units from the study "genetic echo" and ending with studies of the "Chernobyl syndrome" as a component of the stigmatization of people who

**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

are in one way or another in the area of radiation injury. The object of attention of researchers are becoming victims, including a potential, the spectrum of the reflected relationships and study aspects significantly expands compared with the first model. A separate model, reinforcing an integrative orientation of the second model dedicated to the problems of stress. In the pathogenesis of many different disorders are post-radiation endocrinopathy that transformerait higher nervous activity, emotional, cognitive and behavioral aspects of the activity of the individual, affect values and motivation, efficiency and willingness to live. In the post-emergency periods, these abnormalities persist in the form of imbalance and dysfunction of hormonal, metabolic, immunological, antioxidative processes, which have a different character compared to previous periods. In understanding the "Chernobyl syndrome" also notes that the main risk factors of this phenomenon are age during the stay in the zone of radioactive contamination (the lower the age, the higher the risk), duration of participation in rescue work and their character. The risk of reducing the lifespan of the liquidators, involved in radiation monitoring and decontamination, higher than persons performing administrative functions.

**Keywords:** ionizing radiation, radiation accidents, the risks of radiation emissions, "genetic echo" , "the Chernobyl syndrome" , stigma, stress, pathogenesis.

**Введение**

В многообразии экологическим проблем наиболее негативными и опасными считаются последствия радиоактивного загрязнения, т.к. они носят длительный характер и отражаются на последующих поколениях людей, проживающих на пострадавших территориях, а также на деформации жизнедеятельности биоценозов загрязненных территорий. В начале XXI века человечество продолжает сталкиваться с проблемами последствий радиационных катастроф: чрезвычайных ситуаций, возникающих как результат аварий на атомных станциях, как результат испытаний и/или применения ядерного оружия, как результат захоронения отходов «ядерного производства» и т.д. Обострение проблем обеспечения – восстановления экологической безопасности зараженных территорий и существующих промышленных и военных технологий является причиной разработки экстренных и долгосрочных мероприятий, направленных на коррекцию современного состояния природы и культуры и достижение устойчивого развития природы и общества. При этом основной вопрос экологической безопасности многих районов Земли, подвергшихся тем или иным способом радиационному загрязнению заключается в прогнозировании вариантов трансформации состояний окружающей среды, подвергшейся радиационному загрязнению, прогнозирование

возможных последствий радиационного и корректирующего радиационное воздействий.

**Материалы и методы**

Будучи разными по характеру, причинам и последствиям, радиационные катастрофы в целом сводятся к тому, что возникает ионизирующее излучение, нарушающее нормальную жизнедеятельность людей и природы [2; 3; 11; 21; 26; 16; 17, с.78; 19; 20; 23, с. 9; 24, 25; 31; 32; 34; 36; 40 и др.]. Кроме того, некатастрофические, но интенсивные изменения радиационного излучения наблюдаются в связи с активностью различных «космических» объектов, в том числе, флуктуацией солнечной активности и с изменением оболочек Земли под воздействием технологической «революции» и иной, нарушающей жизнь биосферы, атмосферы и т.д., жизнедеятельности человечества. Что касается «военного атома», то накопленных средств массового уничтожения достаточно для многократного истребления всего живого, но, несмотря на это, гонка вооружений продолжается. В настоящее время мировые боеприпасы выглядят следующим образом: Россия – около 5000 ядерных боеголовок развернуто, около 8000 – в резерве или ожидают уничтожения, США – около 2500 развернуто, около 7000 – в резерве или ожидают уничтожения, Франция, Китай и Великобритания – порядка 300 боеголовок в каждой стране, Израиль, Пакистан и Индия – порядка 100-200 боеголовок. Помимо боеприпасов, это огромные территории захоронений отходов производства ядерного оружия и ядерного топлива, полигоны и пораженные территории и т.д. И.Е. Воробцова и коллеги пишут, что «В настоящее время ионизирующее излучение является глобальным экологическим фактором». Однако, как они же отмечают, «Несмотря на многочисленность радиобиологических исследований многие вопросы, касающиеся как оценки поглощённых доз при неконтролируемом облучении человека, так и отдалённых медико-биологических последствий воздействия низких доз на человека, остаются нерешёнными» [8, с.39]. Л.С. Корецкая отмечает, что « The Chernobyl accident caused many severe radiation effects almost immediately. Human exposure to radiation also comes from human-made sources ranging from nuclear power generation to medical uses of radiation diagnosis or treatment» [15, с.177]. Еще менее изучены эффекты и результаты воздействия роста радиации на биосферу и атмосферу в целом. Поэтому, как отмечает С.А. Гераськин, «Для оценки последствий радиационного воздействия на окружающую нас природу необходимо ясно представлять, какие биологические эффекты могут наблюдаться в разных радиоэкологических ситуациях и на разных уровнях биологической организации. Первичные эффекты радиационного воздействия формируются на молекулярно-

клеточном уровне. К сожалению, ... закономерности формирования эффектов на высших уровнях биологической организации не сводятся к элементарным механизмам биологического действия техногенных поллютантов» [9, с.44]. Эмпирические, в том числе «Экспериментальные подтверждения того, что эффекты радиационного воздействия могут проявляться на популяционном и экосистемном уровнях, были получены ...из трех источников: испытания ядерного оружия, эксперименты с использованием мощных источников ионизирующих излучений, крупные радиационные аварии. Проведенные в США, Канаде, Франции и СССР эксперименты позволили описать динамику лучевого поражения и пострadiационного восстановления в ценозах разных типов ... Типичными реакциями растительного ценоза на облучение в высокой дозе являются снижение видового разнообразия, изменение доминантности видов, уменьшение продуктивности растений и изменение структуры биологического сообщества» [9, с.44]. Известен и феномен «снятия антропологического стресса»: изменения ценозов под влиянием резкого исчезновения с территорий проживания и произрастания животных и растений человека, ранее целенаправленно или спонтанно подавлявшего размножение и развитие биоценозов и/или тех или иных его представителей.

**Модель дозы радиационного облучения человека и степени заражения территорий**

В изучении роли ионизирующей радиации, ее первичных – непосредственных, вторичных – отсроченных и третичных – лонгитюдных – последствий в жизни человека и планеты ученые исходят из нескольких моделей.

Первая модель, традиционная, связывает актуальные и менее, отсроченные, нарушения в жизни человека, общества, природы непосредственно с «дозой радиационного излучения», мерой «загрязнения» территории проживания. Эта модель оценивает непосредственные и вторичные риски радиационных выбросов, заражений, «ударов», фокусируясь преимущественно на отслеживании состояния непосредственных жертв катастрофы и спасателей. Спектр изучаемых взаимосвязей и аспектов первоначально сужен: от непосредственной помощи и текущего параллельно с нею изучения состояния людей с лучевой болезнью до разработки общих представлений теории безопасной жизнедеятельности, опирающейся на модели профилактики и коррекции радиационных катастроф, базирующихся на концепции «дозы облучения». Примером современных исследований в этой сфере являются изучение онкологического и соматического мутагенеза «на геномном уровне» у различных контингентов людей,

**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

подвергшихся радиационному воздействию в малых и больших дозах: сотрудников атомной промышленности, ликвидаторов аварий на АЭС, жителей загрязненных радионуклидами территорий» (Кыштыма, Челябинской, Свердловской и Курганской областей, Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей в России, Киргизии и Украины, Казахстана, а также Японии и других стран) [6; 13; 12, с.52; 30; 31; 32; 36]. Большинство первичных исследований фокусируется на случаях терминальных и терминально опасных облучений ликвидаторов и иных лиц, находившихся в минимальной близости от территории аварии. Однако, со временем все более актуальным стало оценивание «генетического» и иных форм «эха» аварий и радиоактивных загрязнений, включая соматические нарушения в результате радиационного воздействия в больших и малых дозах радиации и психические нарушения, возникающие в результате пребывания в зонах заражения. Важность их исследования связывается с тем, что «... именно соматические мутации являются ключевыми событиями радиационного канцерогенеза и...могут играть важную роль в развитии ряда неонкологических заболеваний» [12, с.52]. Исследователи отмечают, что «...несмотря на значительные усилия, направленные на решение этой проблемы, медицинские последствия и лежащие в их основе биологические эффекты радиационного воздействия в малых дозах до конца не выяснены. Еще менее изучены последствия, связанные с чернобыльским синдромом, психологическими радиофобиями и иными нарушениями психического здоровья пострадавших, в том числе с теми, что связаны с социальной стигматизацией здоровых и больных людей, перенесших опыт пребывания в радиационно зараженной среде. Исследователями выявлено, например, что «В группе лиц с наибольшими уровнями нестабильных и стабильных хромосомных аберраций ... чаще отмечаются сердечно-сосудистые ... и эндокринные заболевания ... по сравнению с теми же показателями в группе с наименьшими частотами аберраций. На уровне тенденции ... регистрировалась повышенная частота патологий желудочно-кишечного тракта..., урогенитальной .... и костно-мышечной ... систем» [8, с.40]. Аналогичным образом, обширны и последствия психические, обозначающие роль отношений государства и общества к катастрофам и заражениям, их последствиям для людей, которые влияют на состояние последних не в меньшей, а даже большей степени, чем радиация. Именно об этом говорят «расхождения» в картинах вторичной и первичной заболеваемости и «волн заболеваемости» у ликвидаторов и иных жертв: человек, сообщество людей, так же как и биоценоз, способен в достаточно большой мере «компенсировать» нарушения на уровне физическом, если обеспечена его

защищенность на социальном и психологическом уровне. Естественно, что в модели «дозы облучения», эти аспекты защищенности большого места не занимают.

В целом, как подчеркивает А.В. Яблоков, некорректно считать, что то или иное загрязнение значительно или незначительно, исходя из внешних показателей, например, неправильно полагать, что «Чернобыльское загрязнение незначительно, потому что оно добавило «только» ~ 2 % к радиационному фону»: 1) в период «первичного удара» облучение могло быть тысячекратно большим («генетическое эхо» его будет слышно несколько поколений); 2) даже сравнительно небольшое загрязнение территорий ( $\leq 4\ 000$  Бк/м<sup>2</sup>) ведет к нарастающему кумулятивному эффекту, 3) загрязнение территорий продолжается не один десяток лет. «Для выяснения реальных последствий чернобыльской катастрофы необходимо, в соответствии с канонами классической эпидемиологии ... сопоставлять показатели заболеваемости и смертности с инструментально измеряемыми физическими уровнями дополнительного ионизирующего облучения, а также с показателями содержания радионуклидов в теле человека...» [29, с.174]. аналогичны выводы ученых относительно аварии на Фукусиме и т.д. [34; 40] «При расчетах эффективной дозы невозможно корректно реконструировать индивидуальный уровень облучения (разномасштабная пятнистость загрязнения, значительная изменчивость содержания радионуклидов в продуктах питания, не устранимая неточность опросов и т.д.), невозможно корректно учесть индивидуальную изменчивость радиочувствительности» [29, с.174].

#### **Модель долгосрочных последствий ядерного взрыва**

Вторая модель, постепенно завоевавшая основное внимание исследователей, оценивает отсроченные, длительные эффекты радиационных поражений и/или контакта с зараженными территориями /объектами, начиная с исследования «генетического эха» и заканчивая исследованиями «чернобыльского синдрома» как компонента стигматизации людей, оказавшихся тем или иным образом в зоне радиационного поражения. Объектом внимания исследователей становятся все жертвы, в том числе, потенциальные, спектр отражаемых взаимосвязей и изучаемых аспектов существенно расширяется по сравнению с первой моделью. В этой модели изучаются первичные и вторичные радиационные эффекты в экологических системах в целом. «Первичные радиационные эффекты, – по мнению ученых, – зависят от радиочувствительности составляющих экосистемы видов и, в зависимости от дозы, могут изменяться от незначительного торможения развития до гибели организмов и экосистемы в целом» [9, с.44]. Очевидно, что «... при

облучении ... достаточно высокой, дозой наиболее радиочувствительные виды погибнут, развитие других видов будет угнетено, а для радиоустойчивых видов такая доза будет безопасной или даже стимулирующей. Это создает предпосылки ... формирования вторичных радиационных эффектов в облученных экосистемах». Эти эффекты «объединяют разные по природе процессы, связанные с индуцированным излучением рассогласованием функциональных связей между компонентами биоценоза... примером вторичных радиационных эффектов является угнетение радиочувствительных и интенсивное развитие радиоустойчивых видов» [9, с.44]. При этом последствия вторичных радиационных эффектов могут быть намного больше и значительнее, чем прямое, первичное радиационное воздействие, так, «наблюдаются следующие нарушения экологических связей: (1) изменения микроклимата и эдафических условий; (2) нарушения синхронизма в развитии экологически связанных групп организмов; (3) разбалансировка пищевых цепочек; (4) изменение конкурентных отношений как результат различий в радиационной устойчивости видов. ... разбалансировка экологических связей и угнетение развития радиочувствительных видов может привести к формированию экологических ниш, открытых для иммиграции новых видов [9, с.44-45]. Ученые отмечают системный характер реакции среды на стресс облучения: «... многие черты ответной реакции экосистемы на стресс определяются не особенностями действия того или иного фактора, а внутренне присущими экосистеме свойствами. ... Соотношение полученных человеком и другими представителями биоты доз существенным образом зависит не только от экологии вида, но и от типа радиоактивного загрязнения» и периода облучения [9, с.44]. Более того, они зависят и от активности, качества жизни человека и общности: « ... Эффект радиационного воздействия зависел от стадии онтогенеза в момент начала облучения и был выражен в наибольшей степени у лиц, подвергшихся облучению в пренатальном периоде развития. В случае постнатального облучения только часть популяции (около 15%) реагировала на радиационное воздействие увеличением количества генных мутаций ...эта закономерность отмечалась в нескольких независимых группах: у ликвидаторов аварии на ЧАЭС, работников атомной промышленности и жителей загрязненных радионуклидами территорий (0–17 лет в момент начала облучения)» [12, с.52]. При этом интересно, что «На индивидуальном уровне эффекты постнатального облучения сохранялись длительное время, зависели от дозы в близкие сроки после радиационного воздействия и обратно коррелировали с возрастом в момент начала облучения». Ученые выделяют «... ряд молекулярно-клеточных факторов, влияющих на

индивидуальную реакцию облученных лиц: наследственные особенности (полиморфизм генов детоксикации ксенобиотиков, регуляции окислительного стресса и др.), состояние системы окислительно-восстановительного гомеостаза, уровень апоптотической элиминации поврежденных клеток» [12, с.52].

«Ключевым для выявления последствий Чернобыльской катастрофы для здоровья населения и природы является установление причинно-следственной связи между чернобыльским облучением и показателями здоровья» [29, с.174]. В большинстве исследований влияния Чернобыльской аварии, как отмечает А.В. Яблоков, «при установлении причинно-следственной связи первичный физический фактор ионизирующей радиации подменяется виртуальным «дозовым» фактором ... осуществляется поиск корреляции не между фактором (радиация) и заболеваемостью, а между ... неизбежно неточно реконструируемым статичным виртуальным популяционным уровнем облучения («эффективной дозой»), и точно индивидуально определяемой заболеваемостью, отражающей динамический (протяженный во времени и постоянно меняющийся), многокомпонентный (разные радионуклиды, внутреннее и внешнее облучение) процесс влияния дополнительного облучения» [29, с.174].

В целом, как отмечают исследователи, радиочувствительность как количественный генетический признак, обусловлен большим количеством генов и зависящий от средовых факторов. Как и во многих иных случаях, «Особь в популяциях распределены по признаку радиочувствительности биномиально, т.е. отклонения величины признака от среднего популяционного значения у 95% особей находятся в пределах трёх сигм, 2, 5% особей являются суперрезистентными и 2, 5% – суперчувствительными. Кроме того, многие неконтролируемые факторы способны модифицировать радиочувствительность – диета (наличие в рационе радиопротекторов или радиосенсибилизаторов), двигательная активность, наличие заболеваний, нервно-психическое состояние, гормональный баланс и т.д.» [22, с.96]. Весьма важны условия и качество жизни человека: «Существенным образом меняется реакция организма на воздействие радиации вследствие адаптивного ответа, который может быть вызван любыми неконтролируемыми факторами – физическими, химическими и даже биологическими, такими как вирусные заболевания или стресс. Ряд веществ, присутствующих в пищевых продуктах или лекарственных препаратах, могут ускорять или замедлять клеточный цикл... При этом частота хромосомных aberrаций снижается в несколько раз, что резко искажает результаты биодозиметрии». При этом возможности точно контролировать эти и иные «артефакты» нет [22, с.96].



Более того, «...даже повреждения на уровне ДНК не всегда адекватны поглощённой дозе радиации, поскольку возможна миграция энергии с ДНК на протектор, происходят различные по интенсивности процессы репарации, радиоадаптивного ответа, амплификации генов, ответственных за радиостойчивость, включение мобильных генетических элементов и пр. При хроническом облучении к модифицирующим факторам добавляется элиминация повреждений при обновлении клеточного состава или возникновение генетической нестабильности, увеличивающей частоту генетических нарушений» [22, с.96]. Таким образом, генетическая предрасположенность является во многом определяющей ответ на облучение и может быть намного более важной, чем «доза». «При оценке средних и коллективных доз, полученных популяциями, подвергающимися облучению (например, населением, проживающим на загрязнённых радионуклидами территориях) ... влияние всех перечисленных факторов усредняется, поэтому использование существующих методов биодозиметрии ... вполне корректно. Однако при определении индивидуальных доз могут возникать существенные ошибки» [22, с.96].

**Модель стресса: психологические и социальные аспекты ядерных катастроф**

Отдельная модель, усиливающая интегративную направленность второй модели, посвящена проблемам стресса. По мнению исследователей, «В настоящее время вопрос количественной оценки вклада стресса и радиационного воздействия в развитие психических ... расстройств ликвидаторов крупномасштабных радиационных аварий остается открытым» [14, с.60]. Несмотря на относительную давность Чернобыльской катастрофы, ее последствия до сих пор остаются ощутимыми. «Вместе с множеством других манифестаций, они материализованы также в надломленном здоровье, психической травмированности и социальной неприспособляемости огромного количества людей, участвовавших в ликвидации последствий этой катастрофы» [24, с.102]. В общем и целом отмечается, что аналогично «стрессу облучения», стресс пребывания в зоне радиоактивного заражения или, тем более, ЧС, тем сильнее, чем дольше люди пребывали в зоне, а между выраженностью «избыточного риска», связанного с угрозой жизни и здоровью, и длительностью пребывания ликвидаторов и иные лиц в зоне заражения / аварии, отмечается обратная зависимость: «Ликвидаторы, работавшие в зоне аварии более 6 и 12 недель, имеют риск исследуемой патологии (психических расстройств – А.М.) на 8 и 12% выше, чем ликвидаторы контрольной группы (< 6 недель)... Регрессионный анализ радиационных рисков выявил положительную статистически значимую

## 7th International Conference «Recent trend in Science and Technology management» 2017, V.2

связь между заболеваемостью психическими расстройствами ... и дозой внешнего облучения в терминах избыточного относительного риска ...» [14, с.60].

В этом контексте интересно рассмотреть общее содержание жизнедеятельности людей, переживающих стресс. «В ходе ликвидации последствий крупномасштабных радиационных аварий традиционно выделяют два основных периода: кратковременной стабилизации обстановки, в течение которого проводятся мероприятия по сдерживанию и ликвидации последствий взрывов, пожаров и т.п., а также осуществляются меры, направленные на минимизацию масштабов выброса и рассеяния продуктов ядерного деления; длительного восстановления (нормализации) радиационной обстановки, в течение которого осуществляются мероприятия по дезактивации места аварии и окружающей территории» [17, с.78]. Далее следуют периоды, в ходе которых предпринимаются меры по оказанию помощи пострадавшим со стороны специалистов и мониторингу их состояния в целях помощи и исследования содержания и процессов лучевой болезни и иных нарушений в функционировании человеческих и биологических сообществ, а также периоды, в которые жертвы катастрофического и иных типов заражения живут «обычной жизнью», претерпевая те или иные сложные ситуации, в разной мере связанные с радиационным заражением /облучением. «В чрезвычайных обстоятельствах раннего периода радиационной аварии выполнение экстренных и неотложных работ по ликвидации ее последствий связано с опасностью внешнего гамма-бета-облучения в дозах, вызывающих развитие острой лучевой болезни, а также местных, сочетанных и комбинированных радиационных поражений. К числу основных мероприятий медицинской службы в этот период относится назначение радиопротектора (препаратов Б-190, РС-1), средств профилактики первичной реакции на облучение (латран и др.) и инкорпорации радиойода (калия йодид). Во всех необходимых случаях осуществляется эвакуация пострадавших в специализированные медицинские учреждения соответствующего профиля. Стрессовые ситуации в жизни пострадавших весьма разнообразны и аналогичны ситуациям военно-террористических акций и периодов: это инвалидизация, потеря члена/членов семьи, лишение дома, коллизии межличностных (например, предательство, трусость, вандализм, грабежи и т.п.) и социальных (равнодушное игнорирование, дезинформация и ложь в отношениях общества и государства, отказ помогать и фальсификация экспертиз) отношений и т.д. На втором этапе ликвидации последствий радиационной аварии врачи используют средства, повышающие радиорезистентность организма: предшественники нуклеиновых кислот,

аминокислотно-витаминные комплексы, адаптогены, другие биологически активные вещества» [17, с.78]. Весьма часто наблюдение на этом этапе перерастает в системный мониторинг. «Наблюдение ... проводится по ... трехступенчатой системе, включающей диспансерный, стационарный и реабилитационный этапы» [24, с.101]. «Результаты многолетних исследований показали, что у ликвидаторов аварии на ЧАЭС с течением времени прогрессируют различные патологические изменения органов и систем, при этом заболевания функционального круга (различные неврозы, нейроциркуляторная дистония, другие функциональные нарушения) постепенно перерастают в органические заболевания (ишемическую болезнь сердца, гипертоническую болезнь, нарушения мозгового кровообращения, заболевания легких, желудочно-кишечного тракта и другие органические расстройства)» [24, с.101]. Психологи и социальные работники в этот период помогают людям справиться с потерями и иными социальными и психологическими травмами, предотвратить и уменьшить формирование посттравматического стрессового расстройства и ему подобных состояний. «... у ликвидаторов в ближайшие годы после аварии наблюдались пролонгированные изменения в функционировании основных регуляторных и защитных систем, в основе которых лежали гипоталамо-гипофизарные функциональные нарушения». При этом, по оценкам специалистов, чаще всего встречались нейровегетативные нарушения, играющие роль базовых компонентов патогенеза нервно-психических и соматических заболеваний, в том числе и кардио-церебральных расстройств. Таким образом, в патогенезе множества самых разных нарушений лежат пост-радиационные эндокринопатии, которые трансформируют высшую нервную деятельность, эмоциональную, когнитивную и поведенческую стороны активности личности, влияют на ценности и мотивацию, работоспособность и желание жить [18, с.82]. В пост-аварийные периоды эти нарушения сохраняются: «в форме дисбаланса и дисфункции гормонально-метаболических, иммунологических, антиоксидантных процессов, ... имеющих иной характер по сравнению с предыдущими периодами». Этот характер на уровне медицинского анализа связан со снижением «соматотропной функции гипофиза, повышением числа цитотоксических клеток... нарушением фагоцитоза, накоплении в организме продуктов перекисидации липидов, эндотоксинов, активаторов атерогенных факторов, разнонаправленных изменениях активности ферментативного звена системы антиоксидантной защиты» [18, с.82]. По мнению исследователей «Данные изменения играют важную роль в канцерогенезе и в первую очередь в клетках тех органов, которые наиболее чувствительны к ионизирующему излучению: стволовые клетки

кроветворения, кишечный эпителий, железы нейроэндокринной секреции, ростковой слой кожи. Как следствие ...наиболее многочисленны... группы риска тиреоидной и онкопатологии, в структуре которой преобладали новообразования предстательной железы, органов пищеварения и щитовидной железы» [18, с.82]. По мнению психологов, в том числе онкопсихологов, речь идет о дисбалансе в отношениях человека с собой и миром, нарастании жизнеотрицающих аспектов как одном из компонентов развивающегося позднее «чернобыльского синдрома» [2; 3; 7; 10; 27; 28; 33; 35; 37; 38; 39].

В последующие периоды, как показывает изучение результатов почти 60-летнего мониторинга состояния здоровья и качества жизни жертв и участников ликвидации последствий аварий на Кыштымской АЭС Маяк, Чернобыльской АЭС, других АЭС мира, есть необходимость диагностики и лечения отдаленных медико-биологических последствий радиационных аварий [5; 26; 11; 16; 17, с.78; 19; 20; 23, с. 9; 24, 25; 36]. Данные многолетних обследований ученых разных стран отражают феномены как раннего, так и отдаленного пост-аварийного влияния ионизирующей радиации на развитие заболеваемости у ликвидаторов и жителей загрязненных территорий. Однако, при отдаленных влияниях «эффекты ионизирующей радиации часто оказываются замаскированными под влиянием других неблагоприятных факторов нерадиационной природы». Так, «для заболеваний сердечно-сосудистой системы ... дозовая зависимость выявлена ...для раннего пост-аварийного периода, ... в более поздние сроки ведущую роль в генезе заболеваний ... играет возрастной фактор... в послеаварийном периоде происходят также аддитивные взаимодействия радиационного фактора с нерадиационными ... такими, как возраст, курение, алкоголь и др.» [24, с.101]. Возникает проблема «Чернобыльского синдрома» – состояния, обнаруженного ранее всего у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, подвергшихся воздействию комплекса неблагоприятных факторов лучевой и нелучевой этиологии. Это синдром исследован минимально. «Интегральным проявлением указанного синдрома является сокращение продолжительности жизни («ускоренное старение»), описанное ранее как одно из отдаленных последствий облучения в «поражающих» дозах» [17, с.78]. Важность психологических последствий отмечают и исследователи аварий на Фукусиме: «... psychosocial and mental health consequences, including posttraumatic stress disorders are very important issues to be solved in Fukushima and are similar to those seen after Chernobyl. Until now, various types of radiation health risk management projects and researches have been implemented in Fukushima... In particular, among evacuees of the Fukushima Nuclear Power Plant accident, a concern about radiation risk is associated with

psychological stresses» [40, с.191], и в других регионах мира [5; 36]. В осмыслении «чернобыльского синдрома» также отмечается, что «...основными факторами риска этого феномена являются возраст в период пребывания в зоне радиоактивного загрязнения (чем меньше возраст, тем выше риск), продолжительность участия в аварийно-спасательных работах и их характер (риск снижения продолжительности жизни у ликвидаторов, участвовавших в проведении радиационной разведки и дезактивации, ... выше, чем у лиц, выполнявших административно-хозяйственные функции)» [17, с.78]. «Характерно отсутствие связи между поглощенной дозой излучения и психическими нарушениями, что говорит о преимущественной роли нелучевых факторов в их этиологии. Интересно в этой связи и то, что по данным многих исследований «...основной причиной ранней смертности ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС явилось прогрессирование сердечно-сосудистой и цереброваскулярной патологии, не имеющих доказанной патогенетической связи с радиационным воздействием» [17, с.78-79]. Речь идет о влиянии психологических и социальных факторов на состояние здоровья и возникновение «чернобыльского синдрома»: переживания неблагодарности и неуважения, стигматизации и отчуждения, предательства и игнорирования нужд людей, подвергших угрозе свою жизнь и /или потерявших жизнь и здоровье, потерявших многие другие человеческие блага, – разрушают гармонию отношений человека с собой и миром. Предательство и отсутствие любви - ведущие триггеры сердечно-сосудистых нарушений, а тяжелые негативные мысли и эмоции негативно сказываются на состоянии ЦНС. Вызывает интерес и то, что смертельно опасные, предельные дозы облучения, позволяющие людям выжить, в разных странах и регионах различны: как показывают данные американских и российских ученых, разница может составлять до 50%. Россияне, более привыкшие к неблагоприятным условиям жизни, невниманию общества и государства к судьбе человека, к множественным перипетиям и испытаниям, и в отношении радиационного облучения оказываются более стойкими. Кроме того, сама картина «лучевой болезни» существенно различна у разных людей. Это очевидно связано не только и не столько с «дозой» или иными «внешними» или «внутренними» организмическими факторами, но и с факторами социально-психологическими: там где вопросом болезни является «жизнь или смерть», доля последних особенно значительна. Важно подчеркнуть и то, что даже сама по себе «... дозовая зависимость смертности отсутствует или скрывается на фоне более значимых факторов, влияющих на продолжительность жизни», напротив, учеными, например, Н.М. Оганесяном, была выявлена «зависимость иммунологического статуса

ликвидаторов от времени их участия в ликвидации последствий аварии», что говорит об иммунодепрессивной роли радиационного фактора на протяжении жизни. «Биологическая возрастная паспортизация ликвидаторов показала, что у значительной их части наблюдаются процессы ускоренного старения. Эти процессы коррелированы с такими показателями, как наличие различных функциональных и органических заболеваний, степень истощенности адаптивных резервов организма, уровень деструктивных изменений в нервной, иммунной и эндокринной системах. Все это находит отражение и в таком интегральном показателе биологической, психической и социальной дееспособности, как индекс «качества жизни» ликвидаторов, существенно пониженный по сравнению со среднестатистической нормой» [24, с.102].

**Заключение**

Поэтому так важна проблема изучения феноменов «ускоренного старения» ликвидаторов последствий иных жертв радиационных аварий, возникновение и усиление угроз онкологических, психосоматических и психических нарушений как проявлений «чернобыльского синдрома». Она является одной из наиболее актуальных для минимизации отдаленных неблагоприятных последствий крупномасштабных радиационных аварий, в т.ч. в аспекте разработки на этой основе принципиально новых средств медицинской защиты, разработки междисциплинарных, комплексных методик профилактической и коррекционной помощи [2; 3; 10; 17, с.79; 21; 34, p.179; др.].

**References:**

- [1] Arpentieva M. R. Clinical-psychological consultation in the development of life-affirming potential of personality // Clinical and medical psychology: research, training, practice: electron. scientific. log. 2016. No. 1 (11) [Electronic resource]. URL: <http://medpsy.ru/climp> (date accessed: 16.04.2016). (In Russian)
- [2] Arpentieva M. R. Using primary and secondary victims of disasters and terrorist attacks // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the International scientific-practical conference, 17-19 may 2016, Obninsk. Kaluga oblast, Obninsk Medical radiological research center. A. F. Tsyb branch of the National medical research radiological center, 2016. 191p. - P. 24-25. (In Russian)
- [3] Arpentieva M. R. Using primary and secondary victims of terrorist acts and war // the Disabled and society. 2015. No. 4 (18). P. 9-21. (In Russian)

**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

- [4] Arpentieva M. R. Understanding themselves and the world in early childhood and life-affirming potential of personality // Psychologist in the kindergarten. 2014. - No. 2. P. 3-30. (In Russian)
- [5] Burtovaja E. Y., Buoy V. A., A. V. Akleev, etc. features of affective disorders organic "soil" from people in distant periods in the area of radiation incidents in the southern Urals // Bulletin of the South Ural state University. 2006. No. 3-1. P. 112-118. (In Russian)
- [6] Vazhenin A.V. Radiation Oncology. Organization, tactics, ways of development. M.: Publishing house of Russian Academy of medical Sciences, 2003. 236 p. (In Russian)
- [7] Viilma L. Forgive myself. Ekaterinburg: U-Faktoriya, 2004. Vol. 1. 720c., Vol. 2. 2007. 640p. (In Russian)
- [8] Vorobtsova I. E., Semenov V. A., Dinga, K. V., Kravtsov V. Yu. Approaches to increase the informative value of cytogenetic markers for biodosimetry and risk assessment of health effects of ionizing radiation // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 39-40 (In Russian)
- [9] Geras'kin, S. A., Environmental effects of radiation exposure / Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 44-45 (In Russian)
- [10] Goler Y. You can beat cancer. M. Salus. 1997. 122 p. (In Russian)
- [11] Hoffman D. Chernobyl accident: radiation studies for present and future generations. Minsk :Higher school, 1994. 574 p. (In Russian)
- [12] Zamulaeva I. A., Smirnova S. G., Orlova N. In. Lazebny N. And. Ivanova, T. I. Individual response to radiation exposure in small doses, according to the study of somatic mutagenesis at the locus of the T cell receptor // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 52 (In Russian)
- [13] Ivanov V. K., Tsyb A. F., Pokrovsky V. I. Medical radiological consequences of the Chernobyl catastrophe in Russia: estimation of radiation risks. SPb: Nauka, 2004. 167 p. (In Russian)
- [14] Kashcheev V. V., Ivanov V. K., Chekin S. Yu., Karpenko S. V., Shchukin N. In. Lobachev S. S., Kochergina E. V., kashcheeva P. V. Incidence of mental disorders and behavioral disorders in a cohort of Russian participants of liquidation of consequences of accident on

**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

- Chernobyl NPP: a preliminary analysis // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 60. (In Russian)
- [15] Koretskaya L. S. Health and exposure to ionizing radiation // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 177. (In Russian)
- [16] Krivolutsky D. A. Ecological effects of radioactive contamination in the southern Urals / ed. by V. E. Sokolov. M. : Nauka, 1993. 335 p. (In Russian)
- [17] Legeza V. I., Reznik, V. M., Smirnov N. A. Grebenyuk A. N. The basic directions of health protection of participants of liquidation of consequences of radiation accidents in the early and late periods (for example the Chernobyl disaster) // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 78-79. (In Russian)
- [18] Lyasko L. I., Artamonova Y. Z. Liquidators of the Chernobyl disaster: the pathophysiology of the health effects // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 82. (In Russian)
- [19] Lighthouse tragedy 50 years // the Report of Greenpeace Russia. Moscow: Greenpeace, 2007. 32 p. (In Russian)
- [20] Bags N. A. Adaptive reaction of the organism in the remote period after radiation exposure // World of science, culture, education. 2011. No. 2. P. 318-321. (In Russian)
- [21] Minigalieva M. R. Psychological assistance to primary victims of disasters and terrorism // Psychology maturity and aging. 2001. No. 4. P. 153-163. (In Russian)
- [22] Mosse, I. B. Problems and errors biodosimetry // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 96. (In Russian)



**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

- [23] Muldagaliev T. J., R. S. Department, Adilkhanova A. M. Peculiarities and regularities of formation of diseases of the gastrointestinal tract among the descendants of the Kazakhstan population exposed to radiation from tests of nuclear weapons // *Medicine and pharmacology*. 2013. № 1.(1). P. 9. (In Russian)
- [24] Hovhannisyanyan N. M. On the 30th anniversary of the Chernobyl accident. Remote medical consequences of the accident in Armenia // *Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference*. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 101. (In Russian)
- [25] *Consequences of technogenic radiation exposure and the problem of rehabilitation of the Ural region* / ed. by S. K. Shoigu. M.: Publishing house "Komtekhpriint", 2002. 287 p. (In Russian)
- [26] *Overcoming the consequences of the accident at "Mayak" in the Kurgan region (problems and solutions of overcoming the consequences of radiation accident at "Mayak" in 1957: materials science.-pract. conference in Shadrinsk, 2007* / Under the General editorship of A. I. bukhtoyarova, I. I. Manilo, L. I. Ponomareva. Kurgan-Shadrinsk : sgpi, 2007. 185 p. (In Russian)
- [27] Simonton K., Simonton S. *cancer Therapy*. SPb: Peter, 2001. 288p. (In Russian)
- [28] A. Schweitzer *Life and thought*. Moscow: Respublika, 1996. 528p. (In Russian)
- [29] Yablokov A.V. the review of methodologies for assessing the consequences of the Chernobyl disaster // *Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference*. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 174. (In Russian)
- [30] Abrosimov A., Lushnikov E., Tsyb A.F., Williams E.D. Thyroid carcinoma after Chernobyl latent period, morphology and aggressiveness // *Br. J. Cancer*. 2004. V. 90, N 11. P. 2219-2224.
- [31] Collins D.L., de Carvalho A.B. Chronic stress from the Goiania 137 Cs radiation accident. *Behavioral Medicine*. 1993. V. 18(4). P.149 157.
- [32] Davidson L. U. & Baum A. Chronic stress and post-traumatic stress disorders. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1986. №54. P.303– 307.
- [33] Hellinger B. *On Consciences*. 2007. 18p. URL: <http://www.cf-evajacinto.pt/wp-content/uploads/2013/02/On-conciences-Bert-Hellinger-2007.pdf> (reference date 10.07.2016)

**7th International Conference «Recent trend in  
Science and Technology management» 2017, V.2**

- [34]Hoshi M. The experience of our retrospective dosimetry studies: Semipalatinsk, Chernobyl, Fukushima, Hiroshima and Nagasaki // Medicinskie radiologicheskie posledstviya CHernobylya: prognoz i fakticheskie dannye spustya 30 let: sbornik tezisov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Obninsk, 17–19 maya 2016 g. Obninsk: MRNC im. A.F. Cyrba, 2016. S. 179.
- [35]Huber J. Cancer with Joy. New York: Morgan James Publishing, 2012. 174p.
- [36]Medvedev Zh. A. Nuclear Disaster In The Urals. — N.-Y.: TBS The Book Service Ltd, 1979. 224p.
- [37]Rosenbaum E. Being well (even when you're sick): mindfulness practices for people with cancer and other serious illnesses. N.-Y.: Shambhala Publications, 2012. 144p.
- [38]Servan-Schreiber D. Anticancer: a new way of life hardcover. New York: Viking, 2009. 274p.
- [39]Spiegel D., Diamond S. Psychological interventions in cancer / Psychological interventions for cancer. Washington, 2001. P. 215 233.
- [40]Yamashita S. Health Risk Management after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident // Medical radiological consequences of Chernobyl: the forecast and the actual data after 30 years: abstracts of the international scientific-practical conference. Obninsk, Russia, 17-19 may 2016 Obninsk: MRRC them. A. F. Zarba, 2016. P. 191.