

*Апсалыков К.Н., Масалимов Е.Т., Белихина Т.И., Пивина Л.М., Мулдагалиев Т.Ж.*

**НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КАЗАХСТАНА,  
ПОДВЕРГАВШЕГОСЯ РАДИАЦИОННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ**

*K.N. Apsalykov, E.T. Masalimov, T.I. Belikhina, L.M. Pivina, T.Zh. Muldagaliyev*

**SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL BASES OF RESEARCH TO STUDY THE HEALTH  
STATUS OF THE POPULATION OF KAZAKHSTAN IS EXPOSED TO RADIATION**

УДК:615/85

*The paper presents the basic principles of the measures implementation on studying health status of the Kazakhstan population, which was exposed to radiation fallout in the result of nuclear tests in the Semipalatinsk Nuclear Test Site and their offspring.*

*It was established that the main focus is the system of personalized monitoring of radiation risk groups based on a database of the State ScientificAutomatedmedical register of the population exposed to radiation.*

**Введение.**

Проблема оценки на популяционном уровне медицинских последствий малых доз ионизирующего излучения (до 0,2 Зв) до сих пор остается актуальной, поскольку кроме базовых результатов исследований когорт лиц, подвергавшихся радиационному воздействию при применении атомного оружия в войне, в результате крупных техногенных аварий (Южный Урал, Чернобыль). Имеющиеся сведения по локальным ситуациям весьма противоречивы и изобилуют значительными неопределенностями [1,2]. В решении этой задачи важное место занимают проведенные в последнее время крупномасштабные эпидемиологические исследования и создание информационных медицинских регистров в области радиационной эпидемиологии [3]. В этой связи резко возрастает значимость качества регистрации каждого случая заболеваний, возникает необходимость учета и анализа множества моментов и обстоятельств, которые затрудняют, либо вовсе искажают, оценку истинной картины факторов радиационного риска.

Испытание ядерного оружия на Семипалатинском полигоне в течение 1949-1989 гг. привели к загрязнению окружающей среды территорий Казахстана и России радиоактивными осадками, являющихся причиной хронического внутреннего облучения и неоднократному острому облучению части населения за счет наземных ядерных взрывов. По различным данным около 1,5 млн. человек подвергались различным комбинациям радиационного воздействия. В отдаленном периоде после начала и прекращения испытаний для правительств пострадавших стран и ученых возникли глобальные проблемы, связанные с необходимостью объектив-

зации радиационно-гигиенической обстановке, на прилегающих полигону территориях и дозовым нагрузкам на население. В этот период возникла и продолжала нарастать демографическая проблема, связанная с резким увеличением численности групп радиационного риска, представленных потомками, рожденными от облученных родителей.

По состоянию на 2010 год среди 356 000 человек, проживающих на прилегающих полигону территориях, имеющих отношение к радиационным ситуациям прошлых лет 70% (249 000 тысяч человек) представлены потомками, рожденными от облученных родителей. Такая ситуация диктовала необходимость разработки научных методов по объективизации возможного наследования потомками детерминированных эффектов ионизирующего излучения родителей.

В кругу этих проблем особое место занимает оценка состояния здоровья наиболее чувствительных (с радиобиологической точки зрения) к действию радиации контингентов, проживающих в настоящее время на прилегающих к полигону территории. Речь идет о части населения, рожденных в период с 1949 по 1962 год от отцов и матерей, подвергавшихся радиационному воздействию в высоких дозовых диапазонах и, одновременно, сами, подвергавшихся внутриутробному облучению и облучению в детском возрасте.

**Материалы и методы**

Материалами исследований послужили данные многолетних скрининговых медицинских исследований, проведенных НИИ радиационной медицины и экологии и Государственного медицинского университета г. Семей.

Объект исследования – население Восточно-Казахстанской области, проживающее на территориях, прилегающих к Семипалатинскому ядерному полигону ВКО, включая лиц, подвергавшихся прямому облучению и их потомков, прошедших скрининговое обследование (основная группа); лица, не подвергавшиеся радиационному воздействию (контрольная группа).

Критериями включения в основную группу исследования были:

- постоянное проживание родителей на изучаемых территориях в период с 1949 по 1962 гг. (по записям в похозяйственных книгах);

- юридическое подтверждение (паспортные данные, данные ЗАГСа о рождении) родства с лицами, подвергавшимися прямому облучению.

Критериями включения в контрольную группу исследования были:

- проживание в Кокпектинском районе (контрольном районе) не менее 5 лет.

Представленные критерии эпидемиолого-статистической выборки материалов исследования, включающие информацию по демографическим данным – возрастно-половым характеристикам и численностью групп радиационного риска характеризует главный сравнительный показатель – их репрезентативность в основной и контрольной группе.

### Результаты и обсуждение

В НИИ радиационной медицины и экологии создан Государственный научный автоматизированный медицинский регистр (ГНАМР) населения Казахстана, подвергшегося радиационному воздействию в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне, в базе данных которого имеются сведения о численном и возрастно-половом составе групп радиационного риска, представленных населением различных районов ВКО, подвергавшихся радиационному воздействию и их потомков; также в регистр включена информация об индивидуальных дозах облучения и результатах медицинских обследований.

Весь массив базы данных ГНАМР в полной мере используется при выполнении эпидемиологических и клинических исследований по изучению заболеваемости населения контролируемых территорий Казахстана. По результатам этих исследований оцениваются не только объемы и характер эффектов ионизирующих излучений, а также ставятся актуальные вопросы по расширению базы данных, ее модернизации, техническим способам ранжирования материалов, в том числе и созданию «тематических» регистров заболеваний.

Главным направлением персонифицированного мониторинга групп радиационного риска с различными ЭД является постоянное пополнение сведений в базу данных ГНАМР. ГНАМР включает сведения о каждом регистранте и представляет собой постоянно действующую систему сбора, контроля качества, архивации и научного анализа персонифицированной информации о жизненном статусе и показателях здоровья населения, подвергавшегося воздействию радиации, и их потомках. База данных

Регистра является основой для формирования и выполнения научных исследований по оценке медико-демографических последствий радиационного воздействия среди населения территорий, прилегающих к СИЯП, разработке методов диагностики индуцированных радиацией заболеваний, профилактике и реабилитации пострадавшего населения.

Базы данных регистра сформирована таким образом, что на первый план выступает информация о численности групп радиационного риска и их ранжировании на лиц, непосредственно подвергавшихся облучению (лица, родившиеся до августа 1949 г.), среди них группы, наиболее уязвимые к действию радиации (лица, родившиеся с августа 1949 г. по январь 1963 г.), а также группы радиационного риска, представленные потомками во втором и третьем поколениях (лица, родившиеся после 1963 г.) (рисунок 1).

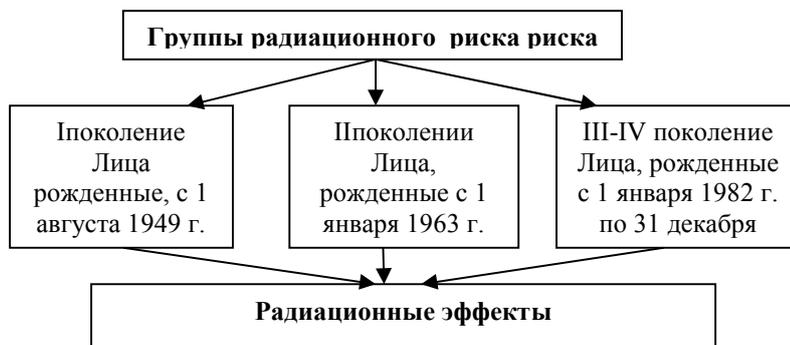


Рис. 1. Группы радиационного риска, проживающих на территориях, прилегающих к СИЯП.

База данных регистра содержит информацию на каждого ее члена, включающую паспортные данные, радиационный маршрут, наличие и номера официальных документов, а также медицинскую информацию по результатам комплексного обследования; в случае смерти – причину смерти.

Каждому лицу, включенному в базу данных регистра, присвоен индивидуальный номер, позволяющий получить доступ ко всей информации, имеющейся на данное лицо.

Основными критериями подтверждения наследования онкологических и общесоматических эффектов ионизирующего излучения потомками лиц, подвергавшихся прямому облучению, могут быть:

- объективное подтверждение наличия радиационно-индуцированной нестабильности генома;
- достоверная корреляционная зависимость «родитель-ребенок» наследуемости патологических состояний в отдельных системах организма.

Основным критерием связи заболевания у лиц, рожденных от облученных родителей, с действием ионизирующего излучения является - величина эффективной эквивалентной дозы родителей (дедушек, бабушек).

В этой связи, нельзя не согласиться с некоторыми исследователями, считающими, что кумулятивная доза не является непосредственно поражающим фактором и может рассматриваться только как мера группового пожизненного риска. Поражающим фактором (причина индуцированных радиацией заболеваний и показателей смертности) должна считаться вся «дозовая история» облучения конкретного индивидуума, как процесс. В нашей работе при формировании групп исследования был соблюден основной принцип формирования «дозовой истории» - индивидуальная доза облучения каждого из участников была реконструирована по данным радиационного маршрута, т.е. объективизации времени проживания на территории, загрязненной радиоактивными осадками и острому радиационному воздействию во время прохождения радиоактивного облака, в том числе за счет выпавших радиоактивных осадков в первые минуты и часы, в последующие месяцы, год

- выявление в семейном анамнезе случаев наследственных заболеваний и новообразований.

Дополнительным объективным подтверждением правомочности установления связи заболевания могут быть результаты цитогенетического обследования.

На основе результатов эпидемиологических исследования в основной и контрольной группах по динамике распространённости заболеваемости и смертности рассчитывается ущерб здоровью экспонированных радиацией групп исследования. Предварительно с помощью дисперсионного статистического анализа был рассчитан модифицирующий вклад радиационных факторов риска, по которому определялись дополнительные к ожидаемым радиогенные случаи заболеваемости и смертности.

Определение ежегодного ущерба здоровью от действия ионизирующей радиации, имевшего место в прошлом среди групп исследования, с одной стороны, представляется весьма актуальным, так как позволяет не только качественно, но и количественно определить основные медико-социальные мероприятия по минимизации эффектов ионизирующего излучения. С другой стороны, в преломлении с современными взглядами на техническую сторону расчета ежегодного ущерба здоровью декретированного населения, использованная нами методика имеет значительные неопределенности, касающиеся исходных оценок ущерба здоровью после латентного периода радиационного воздействия, а значит

данных о снижении мощности дозы после облучения и до настоящего времени.

К сожалению, по различным причинам, мы не смогли определить общее ухудшение состояние здоровья конкретных исследуемых групп населения и их потомков, вследствие воздействия ионизирующих излучений, по методике предложенной (МКРЗ), Публикация 60, при этом прогноз мультипликативного риска – суммарного выражения ущерба включает 4 компонента: вероятность атрибутивных фатальных форм рака, вероятность атрибутивных нефатальных форм рака, вероятность тяжелых наследственных эффектов и величина уменьшения продолжительности жизни. В работе [4] приводятся концепция и методология оценка ущерба состояния здоровья участников ликвидации аварии на ЧАЭС. Модель прогноза мультипликативного риска была использована для оценки риска индукции рака на протяжении жизни. Изначально, предполагалась некоторая неопределённость возможных результатов, так как данная модель была использована для случаев воздействия больших доз и высоких мощностей дозы в целях установления дозовой зависимости в отношении малых доз и низких мощностей дозы. Это обстоятельство многими учеными оценивается неадекватно, где во главу угла ставится под сомнение возможность такой научной интерпретации. Нужно отметить, что конечной целью работы явилось прогнозирование возникновения стохастических эффектов в дальнейшем, в различных группах населения, подвергавшегося воздействию ионизирующих излучений. Вероятность развития стохастических эффектов, по мнению авторов, должны рассматриваться и интерпретироваться исключительно как показатель вероятности возникновения отдаленных стохастических эффектов. Полученные авторами величины, касаются всех типов отдаленных эффектов (индукции как фатальных, так и нефатальных форм опухолей).

Более взвешенные оценки были предложены в работе [5] в которой проанализированы результаты заболеваемости злокачественными новообразованиями населения загрязненных районов Калужской области. Работа выполнялась по методике учета неоднородности в радиочувствительности, за период 1986-2005 гг. В этот период обследованы лица с числом случаев заболеваний – 1 987, разбитых на 7 временных промежутков. При этом, статистически значимый относительный радиационный риск составил от 1,4 до 1,42 на 10 мЗв, при средней эффективной накопленной дозе 14 мЗв. Установлено, что радиочувствительная часть когорты населения реализовала дополнительные к фоновым, радиационно-связанные раки в течение первых 6-8 лет после начала облучения, что составило 6% от

общего числа, зарегистрированных злокачественных новообразований. Авторы считают, что решение вопроса о природе обнаруженных радиационно-зависимых дополнительных случаев рака не может быть решено только в рамках эпидемиологического исследования.

Сравнивая эти результаты, с полученными нами, можно прийти к заключению, что даже при средней эффективной накопленной дозе 42 мЗв (в 2 раза меньше, чем среди населения второй основной группы) реализация, связанных с радиационным воздействием случаев рака, происходит в первые 10 лет после латентного периода (продолжается не более 5-6 лет). Поэтому, в столь отдаленном периоде мы не регистрировали достоверно значимых дополнительных случаев рака в исследуемых группах с накопленной дозой 100 мЗв. Однако, вероятно, что эффекты имели место, но не были вовремя зарегистрированы. Экстраполяция этих данных на полученные нами результаты по оценке ущерба здоровью среди лиц первой основной группы (максимально накопленная доза 630 мЗв) весьма уместна и, еще более, подтверждает мысль о том, что при столь высоких дозах и мощностях облучения, индуцированные радиацией стохастические эффекты, могут регистрироваться через 55 и более лет после облучения.

Таким образом, оказание медицинской помощи лицам, подвергшимся радиационному воздействию, и их потомкам предусматривает работу по трем основным направлениям:

- специализированная медицинская помощь гражданам, включенным в регистр, осуществляется в специализированных отделениях на базе областных больниц, в региональных лечебно-диагностических центрах и клиниках республиканского уровня при наличии соответствующих медицинских показаний;

- группы повышенного риска формируются из числа лиц, включенных в ГНАМР, в зависимости от величины полученной дозы радиационного облучения, а также по результатам скринингового медицинского обследования;

- граждане, включенные в группы повышенного риска, ежегодно проходят углубленное медицинское обследование в специализированных медицинских учреждениях в соответствии с приказами Министерства здравоохранения РК (тем самым появляется возможность оказания адресной медицинской помощи).

Решение проблемы преодоления последствий радиационных воздействий с помощью комплексных мероприятий социального и медицинского характера обосновано, прежде всего:

- социальной значимостью проблемы;

- наличием значимой единой научной и информационной составляющей в работах по преодолению последствий воздействия ионизирующего излучения (НИИ радиационной медицины и экологии);

- необходимостью межведомственной координации деятельности органов исполнительной власти, и органов местного управления РК, а также необходимостью концентрации усилий и ресурсов (республиканского и региональных бюджетов) на приоритетных направлениях работ по реабилитации территорий и обеспечению условий безопасного проживания;

- необходимостью создания условий для целевого и адресного использования ресурсов с целью решения задач преодоления последствий радиационного воздействия по приоритетным направлениям;

- долговременным характером и масштабами радиоактивного загрязнения территорий.

#### Выводы

- Результаты анализа заболеваемости и смертности среди лиц, подвергшихся радиационному воздействию в результате испытаний ядерного оружия на СИЯП можно использовать в качестве информационной базы для органов социальной защиты и здравоохранения при реализации программ медико-социального обеспечения.

- Результаты работы по дальнейшему ретроспективно и проспективному ежегодному анализу радиационно-гигиенической обстановки и расчетам дозовых нагрузок на население должны постоянно пополнять базу данных ГНАМР и использоваться органами здравоохранения на местах для формирования списочного состава групп радиационного риска, проведения скрининговых обследований населения, реабилитационных мероприятий.

- Установленные высокие ежегодные показатели заболеваемости в группах, представленных лицами непосредственно подвергавшихся облучению, и их потомков требуют проведения региональными органами здравоохранения постоянного мониторинга здоровья с одновременным ранжированием различных патологических состояний, связанных с прямым и опосредованным радиационным воздействием.

#### Литература:

1. Mabuchi K. Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part I: Use of the tumor registries in Hiroshima and Nagasaki for incidence studies//Radiation Res. – 1994. – Vol.137. – P.1-16
2. Preston D.L. et all. Studies of the mortality of A-bomb survivors.8.Cfncer mortality, 1950-1982// Radiation Res. – 1987. – Vol.111. – P.151-178
3. Preston D.L. et all. Effect of recent changes in atomic bomb survivor dosimetry on cancer mortality risk

- estimates// Radiation Res. – 2004.-Vol.162. – P.377-389.
4. Abdel-Ghani AH, El-Naggar, AM, El-Kady AA The probability of developing long-term health consequences of the Chernobyl disaster //International Journal of Radiation Medicine ,1999, 2(2), P. 51-59
5. Ivanov V.K., ChekinS.Yu., Mikhalsky A.I. et al The study of sex-age heterogeneity of the radiation risks in on cological diseases of the population of Kaluga region exposed to radiation from the Chernobyl accident// Biology and Medical Science №4, 2006,P. 257-269.

**Рецензент: д.м.н., профессор Кудяров Д.К.**

---