

РАЗДЕЛ 1**МАТЕРИАЛЫ РОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ
КОМИССИИ ПО РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ****ЗАКЛЮЧЕНИЕ****Российской научной комиссии по радиологической защите
по докладу В.А. Саковича «Рекомендации МКРЗ 2007 г. по поводу
радиационного риска в свете математического моделирования»**

Российская научная комиссия по радиологической защите на заседании 21 декабря 2015 г. заслушала и обсудила доклад гл. научн. сотр. ФГУП «Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены» ФМБА России, д.ф.-м.н., профессора В.А. Саковича «Рекомендации МКРЗ 2007 г. по поводу радиационного риска в свете математического моделирования».

Исследования пожизненного риска с использованием возрастно-зависимых моделей радиогенной заболеваемости и смертности было начато коллективом авторов под руководством В.К. Иванова. С середины прошлого десятилетия подобные исследования проводят также сотрудники «Научно-технического центра радиационно-химической безопасности и гигиены» ФМБА России. Поводом для этого послужило размещение данных о заболеваемости и смертности в когорте LSS (японское исследование когорты лиц, переживших атомные бомбардировки) на сайте <http://www.ierf.or> и публикации их обобщений в виде возрастно-зависимых моделей в Рекомендациях МКРЗ 2007 г. и в докладе НКДАР ООН 2006 г.

Алгоритм получения значений коэффициентов номинального риска (КНР), который МКРЗ изложила в Рекомендациях 2007 г. большей частью словесно, что вносило определённые затруднения при их анализе и применении, был переложён на строгий математический язык. В результате чётче выявились некоторые несовершенства Рекомендаций и противоречивость ряда используемых экспертных решений.

Авторами предложены пути разрешения некоторых несовершенств. Так, математически показана целесообразность и возможность применения возрастного КНР. Введено понятие остаточного риска и алгоритм его вычисления. Проведено теоретическое сравнение различных показателей радиогенного вреда. Продемонстрирована значимость учёта демографических особенностей российского населения для переноса оценок радиогенного риска.

Объединив известные закономерности формирования рака, авторы разработали оригинальную модель возрастной зависимости вероятности заболевания раком, которая оперирует параметрами биологических процессов, характерных как для человека, так и для животных. Тем самым созданы также предпосылки для межвидового переноса рисков. Вместо, по существу, экспертного метода, применённого МКРЗ для межпопуляционного переноса рисков, предложен подход, основанный на предположении о независимости параметров клеточной кинетики от населения и представлении о возрастной зависимости ненадёжности организма, проявляющейся в изменении интенсивности смертности по естественным причинам с возрастом.

С целью теоретического обоснования применимости известного понятия DDREF к линейному участку дозовой зависимости вероятности заболевания раком авторы расширили теорию дуального действия радиации Келлерера и Росси и теорию Гюнтера-Шульца моделью участия короткоживущих продуктов облучения в формировании повреждений ДНК.

Выявлены направления дальнейших работ, которые позволят совершенствовать методические возможности оценок радиогенного риска для российского населения и персонала, ис-

пользуя данные LSS-когорты и российских радиационно-эпидемиологических и медико-дозиметрических регистров, и воплощать их в Нормах радиационной безопасности.

Фундаментальными радиобиологическими вопросами, заслуживающими прояснения для совершенствования оценок радиогенного риска, авторы доклада считают следующие:

- каково соотношение вкладов однократных и двукратных первичных повреждений ДНК в формировании рака;
- какое количество первичных повреждений ДНК, способных породить предраковые дефекты, образуется при одном попадании;
- каково соотношение роли симметричных и несимметричных взаимодействий первичных повреждений в формировании относительной биологической эффективности (ОБЭ);
- каково взаимодействие радиогенных и «спонтанных» первичных повреждений.

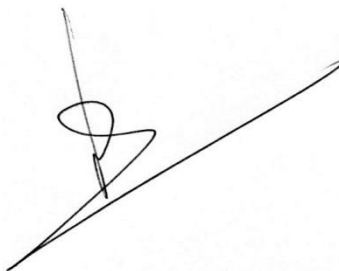
Наряду с тем, что по рассмотренным в докладе вопросам регулярно публикуются статьи в таких научных и научно-практических журналах как «Радиационная гигиена», «Радиационная биология. Радиоэкология», «Медицинская радиология и радиационная безопасность», «Авиакосмическая и экологическая медицина», «Медицина экстремальных ситуаций» и др., координация деятельности и взаимодействие специалистов представляются недостаточными.

Исходя из результатов рассмотрения и обсуждения доклада, комиссия приняла следующее решение.

1. Считать целесообразным при совершенствовании Норм радиационной безопасности шире использовать результаты отечественных исследований в области оценки радиационных рисков.

2. Рекомендовать заинтересованным министерствам и ведомствам: Госкорпорации «Росатом», Роспотребнадзор, Ростехнадзор, РАН, Минздраву РФ, МЧС провести межотраслевую научную конференцию на тему «Оценки радиационного риска».

Председатель РНКРЗ,
член-корреспондент РАН



В.К. Иванов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Российской научной комиссии по радиологической защите по докладу А.П. Панфилова «Состояние радиационной безопасности в атомной отрасли и актуальные вопросы нормативно-методического обеспечения (исторические аспекты и современная ситуация)»

Российская научная комиссия по радиологической защите на заседании 21 декабря 2015 г. заслушала и обсудила доклад члена комиссии А.П. Панфилова («СГИК Росатома») «Состояние радиационной безопасности в атомной отрасли и актуальные вопросы нормативно-методического обеспечения (исторические аспекты и современная ситуация)».

В докладе представлена информация о становлении и преобразованиях, произошедших в отечественной атомной отрасли за 70 лет, об эволюции системы обеспечения радиационной безопасности, о современном состоянии радиационной безопасности в отрасли, а также об актуальных вопросах нормативно-методического обеспечения радиационного контроля на предприятиях отрасли.

Представленные для обсуждения материалы позволяют констатировать следующее.

Обеспечение безопасности в атомной отрасли, включая радиационную, является одним из приоритетных направлений её деятельности. За 70-летнюю историю отрасли произошла существенная эволюция системы обеспечения радиационной безопасности и открытости информации о её состоянии. Ежегодная публикация отраслевых отчётов по безопасности, начатая в 2002 г., а затем с 2010 г. – публичных годовых отчётов Госкорпорации «Росатом» способствует созданию позитивного имиджа отрасли и изменению отношения к ней общества и органов власти.

На современном этапе понятие безопасность атомной отрасли – это безусловная безопасность эксплуатируемых радиационно опасных и ядерно опасных производств и объектов, решение накопленных проблем ядерного наследия и учёт уроков серьёзных аварий на АЭС «Три-Майл Айленд», Чернобыльской АЭС и на АЭС «Фукусима-1».

Текущее функционирование предприятий атомной отрасли в полной мере соответствует национальному законодательству, нормам и правилам радиационной безопасности. Случаи превышений установленных НРБ-99/2009 нормативов для персонала редки и, как правило, не представляли опасности для здоровья. С 2008 г. отсутствуют лица с дозами свыше 50 мЗв/год, а также лица с суммарной эффективной дозой более 100 мЗв за последние 5 последовательных лет. После введения в действие НРБ-99 существенно сократилось число лиц, индивидуальные дозы которых превышают 20 мЗв/год. В последние годы для более, чем половины работников отрасли (в 2014 г. – 54,4%) дозовые нагрузки не превышали 1 мЗв/год – основной предел дозы для населения, а для 91% – не превышали 5 мЗв/год.

На основе принципов, принятых международными организациями в отрасли, внедрена современная технология оптимизации радиационной защиты на основе системы АРМИР. Результаты её внедрения свидетельствуют о существенном повышении уровня радиационной безопасности персонала Росатома, стоящего на индивидуальном дозиметрическом контроле. Большинство сотрудников, относящихся к группе А, в настоящее время работает в условиях приемлемого профессионального риска. В 2014 г. индивидуальный риск превысил установленную НРБ-99/2009 величину – 10^{-3} только для 756 человек. Относительное количество лиц с повышенным риском составило 1,24% от численности персонала, включённого в систему АРМИР (автоматизированное рабочее место для оценки индивидуальных рисков). Средний возраст работников из группы повышенного риска составил 60 лет, среди них нет лиц моложе 45 лет. Средний стаж работы с источниками ионизирующего излучения в группе повышенного риска выше 36 лет.

За последние 5 лет доля лиц, относящихся к группе повышенного радиационного риска, сократилась примерно в 2 раза. Для этой категории работников средняя накопленная доза составляет 458 мЗв, средний стаж работы с источниками ионизирующего излучения – 34 года. В 2014 г. индивидуальный риск был определён для 60958 человек (91% от численности персона-

ла группы А). Среднее значение индивидуального радиационного риска составило $0,75 \cdot 10^{-4}$. Величина максимального риска персонала отрасли снижается: 0,012 – в 2012 г., 0,007 – в 2013 г. и 0,0066 – в 2014 г.

Эти данные позволяют сделать вывод о том, что состояние радиационной безопасности в организациях Госкорпорации «Росатом» и в отрасли в целом находится на приемлемом уровне.

В докладе отмечено, что под эгидой Совета по методическому обеспечению радиационной безопасности предприятий отрасли в Госкорпорации «Росатом» совместно с ФМБА России проводится работа по обновлению документов нормативно-методического обеспечения радиационного контроля на предприятиях отрасли в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010. В 2014-2015 гг. было пересмотрено 8 Методических указаний и 1 руководство, а также издан новый каталог средств индивидуальной защиты персонала предприятий отрасли. Разработка методических документов в 2016 г. будет продолжена, включая разработку методических рекомендаций по оптимизации радиационной защиты.

После выхода рекомендаций МКРЗ 2007 г. (публикации № 103) и новых международных основных стандартов безопасности МАГАТЭ 2014 г. (GSR Part 3) предстоит внести изменения в отечественные нормы НРБ-99/2009 в целях приведения в соответствие с международными документами и устранения недостатков, выявленных в ходе их практического применения. Это крайне важно в свете перспектив международного сотрудничества Российской Федерации в атомной сфере, включая строительство АЭС за рубежом. На Российской научной комиссии по радиологической защите уже неоднократно обсуждались новые международные подходы к радиационной защите и проблемы их адаптации к национальной практике. Предложено инициировать создание межведомственной рабочей группы с участием заинтересованных организаций для подготовки соответствующих предложений.

На основании результатов рассмотрения и обсуждения доклада комиссия приняла следующее решение.

1. Принять к сведению информацию о состоянии и достигнутом высоком уровне радиационной безопасности на предприятиях атомной отрасли.

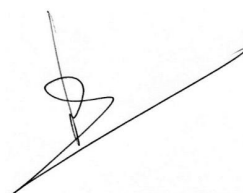
2. Отметить важность и актуальность продолжения работ по решению проблем дальнейшего повышения уровня безопасности на предприятиях атомной отрасли и совершенствования работы по выполнению комплекса научных, методических, технологических, санитарно-гигиенических, организационных мер для минимизации воздействия радиационных производственных факторов на здоровье работников.

3. Считать имеющей большое научно-практическое значение работу, проводимую под эгидой Совета по методическому обеспечению радиационной безопасности Корпорации совместно с ФМБА России, по переработке методических документов с целью приведения нормативно-методической базы по радиационной безопасности в соответствие с требованиями новых международных документов, произошедшими изменениями в технологии производства и условиях труда на предприятиях Госкорпорации «Росатом». После введения в действие переработанных методических документов целесообразно опубликовать их в одном пакете (сборнике) и распространить их действие на предприятия Госкорпорации «Росатом» и органы санитарно-эпидемиологического надзора ФМБА России.

4. Рекомендовать Роспотребнадзору организовать работу по обновлению отечественной нормативно-правовой базы в области радиационной защиты с участием учёных и специалистов профильных учреждений ФМБА России, Госкорпорации «Росатом», РАН и других ведомств.

5. В целях формирования объективного отношения к вопросам обеспечения радиационной безопасности в атомной отрасли рекомендовать автору доклада опубликовать его изложение в научных журналах АНРИ и «Радиация и риск» и, по возможности, сделать перевод доклада на английский язык.

Председатель РНКРЗ,
член-корреспондент РАН



В.К. Иванов