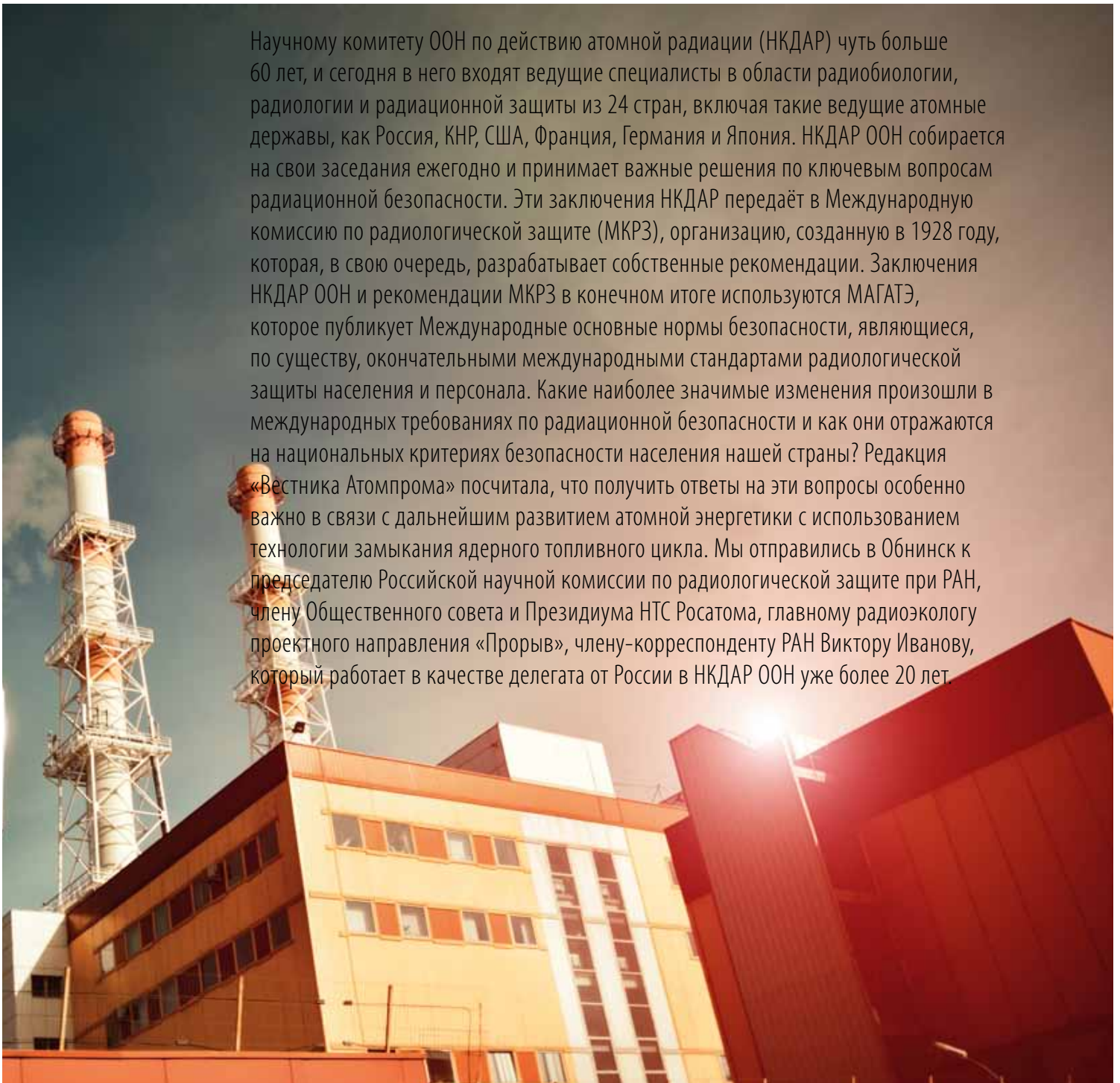


Бесценный дар хибакуси

Какие наиболее значимые изменения произошли в международных требованиях по радиационной безопасности и как они отражаются на национальных критериях безопасности населения нашей страны?



Научному комитету ООН по действию атомной радиации (НКДАР) чуть больше 60 лет, и сегодня в него входят ведущие специалисты в области радиобиологии, радиологии и радиационной защиты из 24 стран, включая такие ведущие атомные державы, как Россия, КНР, США, Франция, Германия и Япония. НКДАР ООН собирается на свои заседания ежегодно и принимает важные решения по ключевым вопросам радиационной безопасности. Эти заключения НКДАР передаёт в Международную комиссию по радиологической защите (МКРЗ), организацию, созданную в 1928 году, которая, в свою очередь, разрабатывает собственные рекомендации. Заключения НКДАР ООН и рекомендации МКРЗ в конечном итоге используются МАГАТЭ, которое публикует Международные основные нормы безопасности, являющиеся, по существу, окончательными международными стандартами радиологической защиты населения и персонала. Какие наиболее значимые изменения произошли в международных требованиях по радиационной безопасности и как они отражаются на национальных критериях безопасности населения нашей страны? Редакция «Вестника Атомпрома» посчитала, что получить ответы на эти вопросы особенно важно в связи с дальнейшим развитием атомной энергетики с использованием технологии замыкания ядерного топливного цикла. Мы отправились в Обнинск к председателю Российской научной комиссии по радиологической защите при РАН, члену Общественного совета и Президиума НТС Росатома, главному радиоэкологу проектного направления «Прорыв», члену-корреспонденту РАН Виктору Иванову, который работает в качестве делегата от России в НКДАР ООН уже более 20 лет.





ВИКТОР ИВАНОВ,
главный радиозэколог проектного
направления «Прорыв»,
член-корреспондент РАН



Виктор Константинович, какие основные изменения произошли в международных регламентах радиационной безопасности?

Скажу сразу, что прежде всего бросается в глаза новая формулировка 29-го требования международных основных норм безопасности МАГАТЭ. За регулирующим органом в отношении облучения населения закрепляется теперь требование по установлению не только граничных допустимых доз облучения, но и значений радиационного риска.

С чем это связано?

Мы знаем страшный опыт человечества образца 1945 года. Тогда произошла атомная бомбардировка японских городов Хиросима и Нагасаки. Погибло более 300 тысяч человек. Над теми, кто выжил, а их в Японии называют «хибакуси», с 1945 года по настоящее время было установлено медицинское наблюдение. Главный вопрос, который при этом выяснялся, — как изменится частота онкологических заболеваний у хибакуси?

На регулярные медицинские осмотры за этот период времени были затрачены очень большие деньги — порядка 3 млрд долларов США. При этом удалось окончательно установить, как зависит частота онкозаболеваний от величины полученной дозы облучения. Приведёнными выше международными организациями было учтено это обстоятельство и была восстановлена вероятность заболеть раком в зависимости от трёх основных параметров: доза облучения, возраст на момент облучения и пол лица, подвергшегося радиационному воздействию.

Важно подчеркнуть, что в действующих национальных Нормах радиационной безопасности (НРБ-99/2009) введены следующие ограничения по радиационному риску населения:

- $5 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹
условия нормальной эксплуатации объектов атомной промышленности;
- $1 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹
источники потенциального облучения;
- $1 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹
уровень пренебрежимо малого риска.

В рекомендациях МКРЗ подчёркивается необходимость учёта демографических данных на локальном уровне, а также отличия в описании зависимости «доза – эффект» по различным органам и дозовым диапазонам.

За регулирующим органом в отношении облучения населения закрепляется теперь требование по установлению не только граничных допустимых доз облучения, но и значений радиационного риска.

Говоря о проектном направлении «Прорыв», хотелось бы особо отметить ведущиеся в настоящее время работы в области радиационной и радиологической эквивалентности.

Чтобы лучше понять эти цифры, рассмотрим простой пример. Онкологическая заболеваемость в нашей стране сейчас составляет примерно 220 новых случаев рака ежегодно на 100 тысяч жителей. То есть вероятность онкозаболевания оценивается в два человека на тысячу жителей в год. Пренебрежимо малый радиационный риск — более чем в 1000 раз ниже спонтанного уровня. Именно поэтому в НРБ он и получил название пренебрежимо малого риска, то есть риска, которым можно пренебречь.

Что можете сказать о современной технологии оценки радиационных рисков?

Это хороший вопрос. Конечно, при развитии современных технологий в области радиационной эпидемиологии существенно изменились модели и компьютерные коды по восстановлению зависимости «доза — эффект». Наиболее существенные изменения отражены в вышедшей недавно публикации 103 МКРЗ. Там, в частности, подчёркивается, что для адекватной оценки радиационного риска необходимо учитывать дозы в отдельных органах и тканях, а не так называемую эффективную дозу, как было раньше. Понятно, что такой подход серьёзно усложнил численные процедуры по оценке радиационного риска. В рекомендациях МКРЗ также подчёркивается необходимость учёта демографических данных на локальном уровне, а также отличия в описании зависимости «доза — эффект» по различным органам и дозовым диапазонам.

Онкологическая заболеваемость в нашей стране сейчас составляет примерно 220 новых случаев рака ежегодно на 100 тысяч жителей.



А что можно сказать о возможности применения новых технологий оценки радиационных рисков на практике?

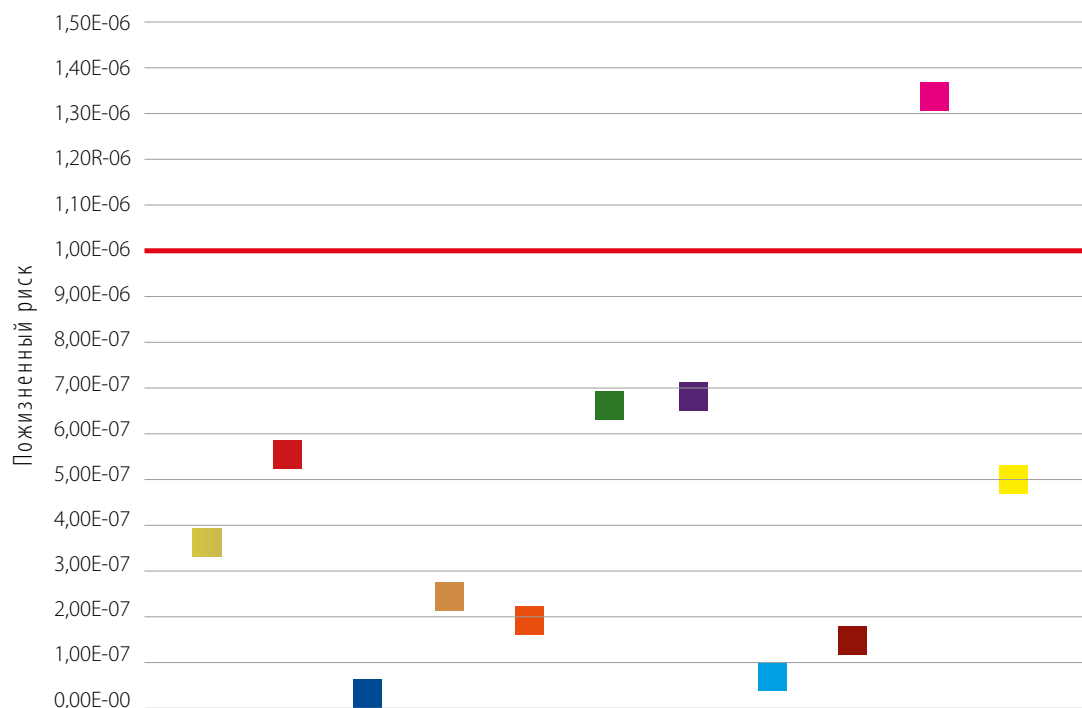
Вы, конечно, знаете, что в настоящее время в стране идёт активная работа по проекту «Прорыв». Этот проект, безусловно, является одним из главных приоритетов в мировой ядерной энергетике, в рамках которого предусматривается создание ядерных энергетических технологий нового поколения на базе

замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах. Естественно, вопросы радиационной безопасности населения и персонала в рамках этого проекта также поставлены во главу угла. В этом году в рамках проектного направления «Прорыв» были проведены крупные исследования по оценке ожидаемого уровня безопасности населения после планируемого ввода в эксплуатацию реактора БРЕСТ-ОД-300 и его соответствия по радиологическим показателям международным и национальным стандартам. На первом этапе

оценивались потенциальные дозы облучения населения (ингаляционные и пероральные поступления радионуклидов), проживающего вблизи реактора, а на втором — уже ожидаемые радиационные риски с учётом современных международных рекомендаций. Для сравнительного анализа аналогичная работа была проведена и для населения, проживающего вблизи всех действующих в стране АЭС.

Важно подчеркнуть, что риск был специально оценен для особой критической группы с позиций радиационной безопасности (девочки, возраст 5 лет).

Пожизненный риск радиационно-обусловленной онкозаболеваемости



- Балаклавская АЭС
- Белоярская АЭС
- Билибинская АЭС
- Калининская АЭС
- Кольская АЭС
- Курская АЭС
- Ленинградская АЭС
- Нововоронежская АЭС
- Ростовская АЭС
- Смоленская АЭС
- БРЕСТ-ОД-300

НРБ-99/2009:
 $5 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹ – приемлемый риск;
 $1 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹ – пренебрежимо малый риск.

Какой из этих данных можно сделать основной вывод?

Величина пожизненного радиационного риска населения существенно ниже приемлемого по международным и национальным стандартам уровня. Риск радиационно-обусловленных онкозаболеваний более чем в 1000 раз ниже спонтанного уровня частоты этой патологии. Поэтому полученные оценки ещё раз убедительно подтверждают обоснованность дальнейшего ускоренного развития атомной энергетики в нашей стране на основе технологии быстрых реакторов с замыканием ядерного топливного цикла.

Международные требования – это одна сторона медали. Но вполне возможно, учитывая особенности нашей промышленности, сегодня необходимы какие-то изменения на законодательном уровне для обеспечения радиационной безопасности внутри страны?

Ситуация складывается сейчас так, что определяют политику в области радиационной безопасности населения и персонала три авторитетные международные организации. Это Научный комитет ООН по действию атомной радиации, Международная комиссия по радиологической защите и, конечно, МАГАТЭ. Их рекомендации и стандарты напрямую связаны с результатами эпидемиологических исследований после атомной бомбардировки в 1945 году японских городов



Величина пожизненного радиационного риска населения существенно ниже приемлемого по международным и национальным стандартам уровня. Риск радиационно-обусловленных онкозаболеваний более чем в 1000 раз ниже спонтанного уровня частоты этой патологии.



Впервые ставится стратегическая глобальная задача: минимизировать, а по сути дела – исключить возможный ущерб от ОЯТ и РАО при развитии технологий быстрых реакторов с ЗЯТЦ и для населения, и для биоты на многие тысячелетия вперёд.

Хиросима и Нагасаки. Вместе с тем на международном уровне подробно рассматриваются также данные и из других источников. Например, последствия Чернобыля в России. В этом году НКДАР ООН опубликовал специальный документ о рисках заболевания раком щитовидной железы среди лиц, подвергшихся облучению йодом-131. На основании авторитетных данных нашего Национального радиационно-эпидемиологического регистра, функционирующего в России на основании закона, подписанного президентом страны, сделан окончательный вывод о том, что взрослое население, облучённое йодом-131, не относится к группе радиационного риска. Но для решения этого важного социально значимого вопроса НКДАР ООН потребовалось более 30 лет. Поэтому, безусловно, есть ряд специфических демографических особенностей популяции нашей страны, есть технологические изменения в промышленности и факторы совершенствования оказания медицинской помощи, которые должны быть учтены, в том числе и на законодательном уровне.

Какие ещё данные были получены в результате проведённого в рамках проектного направления «Прорыв» крупного исследования по оценке ожидаемого уровня безопасности населения?

Говоря о проектом направлении «Прорыв», хотелось бы особо отметить ведущиеся в настоящее время работы в области радиационной и радиологической эквивалентности. Впервые ставится стратегическая глобальная задача: минимизировать, а по сути дела – исключить возможный ущерб от ОЯТ и РАО при развитии технологий быстрых реакторов с ЗЯТЦ и для населения, и для биоты на многие тысячелетия вперёд.

Мы много лет пытаемся донести до жителей страны ключевую мысль – атомная энергетика безопасна. Как вы считаете, какими ещё словами можно было бы докричаться до скептиков?

Знаете, я по образованию математик – рисквик. И я абсолютно уверен в том, что убедить население в безопасности дальнейшего развития атомной энергетике можно только одним путём – объективно сравнивая влияние на человека и биоту различных неблагоприятных факторов с конкретными числовыми значениями, имеющими неоспоримое научное доказательство. Такую технологию я успешно применял в последние годы несколько раз, общаясь с жителями префектуры Фукусима в Японии. ©