

· события, связанные с окружающей средой (удары молнии, короткое замыкание от попадания воды при обильных и затяжных дождях, наводнения и др.).

В процессе эксплуатации оборудования, совершенствования технологического процесса и повышения профессиональной подготовленности сотрудников накапливается статистика, которая должно учитываться при прогнозировании вероятности аварийных ситуаций и, несомненно, облегчать процесс прогнозирования и делать его результаты более достоверными.

УДК 621.039.58

## **АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАДОНОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БЕЛАРУСИ**

**Лобач Д.И.**

*Международный государственный экологический университет*

*им. А.Д.Сахарова*

*Минск, Беларусь (lobach@isir.minsk.by)*

Полная дозовая нагрузка от источников *ионизирующего излучения (ИИ)* на население Беларуси и профессиональных работников складывается из результата действия ИИ источников естественного и искусственного происхождения. Действие на население *естественных радионуклидов (ЕРН)* в ряде случаев может быть не только сопоставимо с эффектами от искусственных источников ИИ, загрязнения в результате техногенных аварий, но и многократно превышать их.

Перераспределение ЕРН в результате хозяйственной или технологической деятельности людей обуславливают техногенно измененный естественный радиационный фон. Ограничение его увеличения может быть связано с контролем над деятельностью человека, использованием новых противорадоновых технологий в строительстве. Если к определенному времени складывается устойчивая картина распределения ЕРН (кроме радона), то в дальнейшем практически нет эффективных способов для уменьшения доли их дозовой нагрузки на людей. Наиболее значимым и распространенным фактором высокой дозы является вариабельность концентрации радона в воздухе помещений. Практически половина дозы от природных источников (1,26 мЗв) приходится на ингаляционное действие изотопов радона и его дочерних продуктов распада (ДПР), а также других продуктов радиоактивных се-

мейств урана и тория. Этот дозообразующий фактор может корректироваться как во время формирования техногенно измененного естественного радиоактивного фона, так и после образования устойчивого распределения ЕРН в породах, материалах и средах.

По оценкам экспертов МКРЗ облучение населения за счет изотопов радона и его ДПР обуславливает до 20% общего количества заболеваний раком легких. В настоящее время считается, что среднее содержание радона в воздухе в 20 Бк/м<sup>3</sup> соответствует увеличению годовой эффективной дозы, которой подвергается человек, на 1 мЗв. Это определяет риск возникновения рака легких, равный 1/300. В структуре онкологических заболеваний в Беларуси рак легкого устойчиво занимает первые места.

Отдельные наблюдения были осуществлены НПО «Перспектива». Было сделано заключение, что средние эффективные дозы облучения сельского населения, обусловленные поступлением в организм с воздухом и водой изотопов радона и их ДПР, составляют для жителей Могилевской и Гомельской областей – 1,1-3,4 мЗв/год. Такая дозовая нагрузка сравнима, а иногда и превышает Чернобыльский вклад в облучение населения. В ходе исследований РЦГЭ были выявлены поселки с содержанием радона в домах свыше 200 Бк/м<sup>3</sup>. Имеющиеся в республике к настоящему времени данные о содержании радона в почвенном и атмосферном воздухе, воде подтверждают актуальность радиационно-гигиенических обследований воздушной среды в зданиях жилого фонда и социально-бытового назначения, подземных вод.

Основные направления и тенденции в решении проблемы радона в Беларуси:

1. Оценка действия радона на группы населения в связи с риском возникновения рака легких для различных ситуаций, например, в жилых и производственных зданиях и сооружениях;

2. Поиск, идентификация и районирование географических территорий по степени радоноопасности (высоких концентраций радона в помещениях), как фактора увеличения риска возникновения онкологических заболеваний;

3. Проведение научных исследований для определения фундаментальных свойств и механизмов поведения радона и его ДПР в средах;

4. Проведение диагностических измерений, скрининга при выполнении мероприятий по уменьшению содержания радона в помещениях;

5. Нормативно-правовое обеспечение радоновых изысканий.

В 1998 г. принят Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения», которым, предусмотрено обеспечение радиационной безопасности при воздействии радона и  $\gamma$  – излучения природных радионуклидов. В развитие закона, в 2000 г. Минздравом введены гигиенические нор-

мативы «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)». С 1999 по 2000 гг. разработаны документы, регламентирующие действия строительных и эксплуатационных служб на обеспечение радоновой безопасности: Положение о радиационном контроле и эксплуатации зданий и сооружений с учетом уровня содержания в них радона и  $\gamma$  – излучения природных нуклидов и Руководящий документ строительства Минстройархитектуры «Порядок проведения обследования зданий, сооружений и конструкций на радонобезопасность». В 2002г. приняты *Основные санитарные правила (ОСП–2002)* обеспечения радиационной безопасности. В соответствии с этими документами, устанавливаются следующие нормативные значения для параметров радоносодержания и радоновыделения сред: в НРБ – среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность ДПР радона и торона в воздухе помещений, эффективная удельная активность природных радионуклидов в строительных материалах, уровень вмешательства по содержанию радона-222 в питьевой воде, эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе рабочей зоны и в ОСП – плотность потока радона с поверхности грунта.

На данный момент ограничение облучения населения от радона и других ЕРН испытывает нормативные и технические затруднения. Тем не менее, выполнение единой программы «Радон» в настоящее время считается не целесообразным, и поэтому, отдельные ее вопросы решаются при выполнении других государственных программ.

В МГЭУ им.А.Д.Сахарова под попечительством Комчернабыля при Совете Министров Республики Беларусь 12 марта 2002г. состоялся научно-практический семинар по вопросам радоновой безопасности. В работе семинара приняли участие более 30 специалистов ученых и практиков в области радоновых исследований и радиационного мониторинга Беларуси. На основании обсуждения рассмотренных на семинаре вопросов, была подтверждена актуальность проведения радоновых исследований в Беларуси и необходимость проведения районирования Беларуси по степени радоноопасности территорий, как ключевого элемента обеспечения радоновой безопасности населения.

Перспективы радоновых исследований в Беларуси:

1. Организация радонового мониторинга и районирования. Их результаты можно использовать: для радонозащитных мероприятий, достигая при этом снижения дозовой нагрузки на население; при прогнозировании новых территорий под новую застройку; для ценообразования объектов недвижимости. Кроме того, по результатам радонового мониторинга для территории, где население получает значительные дозы за счет радона и его ДПР, можно более четко и целенаправленно спланировать и провести мероприятия по профилак-

тике и раннему проявлению онкологических заболеваний, которые можно было бы связать с влиянием радона и синергетическими эффектами. Однако, учитывая экономические трудности, организацию мониторинга можно планировать поэтапно, в первую очередь, определив области, где геологические данные могут предположить наибольшую вероятность радоновыделения.

2. Совершенствование технического и методического обеспечения исследований. Основной акцент в материально-техническом обеспечении должен быть сделан на оснащение приборного парка сети радиационного контроля аттестованными методиками выполнения измерений, организацию проверки имеющегося парка приборов для контроля радоновыделения и радонсодержания сред, а также периодического проведения операций интеркалибровок и сличений средств измерений радона.

3. Подготовка научного и технического персонала. Необходимо проводить подготовку и переподготовку научного и технического персонала для проведения радоновых исследований, поскольку процедуры проведения измерений радона и ДПР отличаются от техники измерения цезия, стронция и актиноидов.

### **Литература**

1. Sources and effects of ionizing radiation, UNSCEAR 2000 Report, V.1-2, UN, New York, 2000.

2. Проблема радона в Беларуси/ Кузьмин В.В., Лобач Д.И., Чудаков В.А./ / Вузовская наука, промышленность, международное сотрудничество: Материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф., 14-16 окт. 1998 г., Минск: В 2 ч. Ч.2/ Под ред. В.Н. Попка,. – Мн.: БГУ, 1998.-с. 34-38.

3. Лобач Д.И., Кузьмин В.В. Радон – реальная опасность здоровью нации// Служба спасения 01, №3 (27), 2000, Минск, с. 10 — 12.

4. Обеспечение радоновой безопасности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений/ Асташко Г.А., Лобач Д.И., Личко М.Г.// Проблемы технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, строительства зданий и сооружений, подготовки инженерных кадров для строительной отрасли: Материалы VIII Междунар. науч.- практ. семинара (Минск, 15-16 нояб.2001г., БГПА), Минск.: Стринко, 2001, с. 278-282.

5. О разработке лабораторного практикума по «Радонометрии»/ Лобач Д.И.// Материалы 3-го Междунар. симпозиума «Актуальные проблемы дозиметрии» 24- 26 окт. 2001, Международный экологический университет им.- А.Д.Сахарова, Минск, с.35-37.

6. Геоэкологические и технические аспекты проведения радонового районирования территории Беларуси/ Лобач Д.И.// Материалы международной

конференции ведущих специалистов, молодых ученых и студентов «Сахаровские чтения 2002 года: экологические проблемы XXI века», Мн.: Триолетта, 2002.- 320с., с.199-200.

УДК 504.062

## **КРИТЕРИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ**

**Новик С.М.**

*Белорусский государственный университет  
Минск, Беларусь*

Современное состояние природно-ресурсного потенциала (ПРП) Республики Беларусь требует проведения ряда исследований, направленных на комплексное изучение всех видов ресурсов. Одним из них является геоэкологическая оценка природных ресурсов, которая заключается в анализе характеристик состояния, использования и воспроизводства природных ресурсов. Геоэкологическая оценка предполагает изучение частных потенциалов: потенциала геологической среды, агроклиматического, водного, земельного, биологического и рекреационного.

Потенциал геологической среды включает минерально-ресурсный потенциал (совокупность минеральных ресурсов региона) и ресурсный потенциал геологического пространства (совокупность площадей и объемов пространства литосферы).

Одним из главных вопросов методической части геоэкологической оценки ПРП региона является выбор и обоснование критериев.

Все многообразие критериев геоэкологической оценки потенциала геологической среды можно объединить в три группы:

- эколого-индикационные критерии;
- ресурсные критерии;
- экономические критерии.

Эколого-индикационная оценка.

К группе эколого-индикационных критериев относятся геохимические, инженерно-геологические (геодинамические), гидрогеологические и геоморфологические критерии.

В подгруппе геохимических критериев оцениваются химическое и радионуклидное техногенное загрязнение подземных вод, пород зоны аэрации, искусственных грунтов и донных отложений.