



BY0200207

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАДОНОВОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Лобач Д.И.

Международный государственный экологический университет им. А. Д. Сахарова, Минск, Республика Беларусь

GEOECOLOGICAL AND TECHNICAL ASPECTS OF RADON MAPPING IN BELARUS. There are presented some actual directions of radon mapping in order to stimulate this procedure in Belarus. The first steps should be both providing the detail investigation of potential radon dangerous regions and adopting of existing devices for measurements of radon in ground water and soil.

С геологической точки зрения до около 40% территории Беларуси являются потенциально радоноопасными, что связано как с неглубоким залеганием генерирующих радон гранитоидов кристаллического фундамента, так и с имеющими значительное распространение активными зонами тектонических нарушений. В ряде случаев, выход грунтовых вод к поверхности также может явиться причиной высоких объемных активностей радона и его дочерних продуктов распада (ДПР) на первых этажах и в подвальных помещениях. Примерно одна треть населения Беларуси (около 3,5 миллиона людей) использует воду колодцев и локальных глубинных скважин.

Задачи классификации районов по степени радоноопасности решаются с помощью геологических данных и измерений, которые обобщаются в виде карты радонового потенциала территории. В качестве исходных данных для радонового районирования принимают:

- 1) связь радоносодержания в почвенном воздухе и грунтовой воде с активностью урана, радия и тория в породах;
- 2) прямую зависимость степени радоногенерирования пород с их проницаемостью.

Выделим основные факторы образования высоких концентраций радона в почвенном воздухе:

- при неглубоком залегании гранитных пород и хорошо проницаемых, перекрывающих их осадочных отложениях;
- в зонах тектонических нарушений, проникающих в осадочный чехол и являющихся путями миграции радона;
- в зонах палеовезов, заполненных хорошо проницаемыми песчано-гравийными отложениями, при неглубоком залегании гранитных пород фундамента;
- в зонах развития моренных радоногенерирующих отложений.

Концентрации и погоды радона неравномерны и зависят от геологического пространства. Поступление радона в воздух помещений и сооружений напрямую связано с геологическими характеристиками территории застройки. Осуществление районирования территории Беларуси по степени радоноопасности является важным для выбора участков местности под застройку и их сертификации, проведения экспертиз строительных проектов для оценки радиационного риска от радона, сертификации помещений, зданий и сооружений (особенно для выработки индивидуальных рекомендаций по уменьшению радоновыделения из почвы под зданием и уменьшения аккумуляции радона в подвале (в случае радоновых аномалий) для предотвращения его распространения в другие помещения).

Отметим, что возможности осуществления защитных мероприятий гораздо выше на стадии проектирования и строительства, чем в уже построенном здании. Выбор строительного участка, обеспечение защитных мероприятий на участке, выбор строительных материалов с меньшим содержанием природных радионуклидов легко осуществляется до и в ходе строительства, чем для уже построенных зданий. Стоимость таких мероприятий прибрежительно мала по сравнению со стоимостью самих зданий. Защитные мероприятия представляют целую систему мер и применения специальных средств. К настоящему времени в науке накоплено значительное количество теоретических и экспериментальных данных об их проведении.

Учитывая экономические трудности при организации проведения районирования можно планировать поэтапную, в первую очередь, определив области, где геологические данные могут предположить наибольшую вероятность радоновыделения. Потенциально наиболее радоноопасными районами являются участки Гродненской и Минской областей в местах высокого залегания пород фундамента Белорусского кристаллического массива. В административном отношении этот район вытянут от Мостов на западе и до меридиана Слуцка на востоке, и с юга на север от Слонима до Морино, а также Михашевичско-Житковичский кристаллический выступ и Брестская впадина. По данным Института геологических наук, аномальные содержания радона в почвенном воздухе надразломных зон установлены на Скидельском, Рогачевском, Дубровенском и Горецко-Шкловском участках и Мозыре (в воздухе зон активных разломов - от 15,0-46,0 хБк/м^3 при среднефоновых концентрациях около 1,0 хБк/м^3). В г. Минске, например, есть два разлома, проходящих через весь город. Первый – по линии Шемыслица – Уручье и проходит примерно через Курасовщину, Минск-Южный, р-н тракторного завода, Стелянку. Второй – параллельно линии Семково – Сосны, примерно через р-н ул. Енисейской, р-н ул. Кошевого, пл. Победы и вторая его часть от пл. Независимости, вдоль ул. Тимирязева, через Веснянку и дальше.

Для проведения районирования целесообразно использовать экспрессные методики, позволяющие проводить измерения *in-situ*. В настоящее время в ГНТП «Радиационная безопасность» проводятся работы по разработке методического обеспечения мониторинга содержания радона в почве и воде. Основная задача этих работ – включение имеющегося в Беларуси парка гамма-радиометров и спектрометров для проведения мониторинга радона, создание эффективного методического обеспечения мониторинга содержания радона в почве, почвенном воздухе и воде с использованием отечественной приборной базы.

Некоторые средства и приборы для радиационного контроля, которые уже есть в наличии у достаточно большого числа ведомств и организаций Беларуси, при наличии специальных методик и средств пробоотбора могут использоваться для измерения радоногенерирования и радоносодержания. Дооснащение уже существующего аппаратного парка специальными средствами и методиками является экономически целесообразным (дешевле) и доступным подходом для



BY0200208

решения вопросов и задач в Беларуси, связанных с радоновой радиационной безопасностью. К приборам, которые можно адаптировать, можно отнести следующие гамма-радиометры: РКГ-01 АЛИОТ, РКГ-02 АЛИОТ, РКГ-02С АЛИОТ, РКГ-03 АЛИОТ, РКГ-05, РКГ-07П ВИТЯЗЬ, РКГ-01А, РКГ-02А, LB-200, гамма-спектрометры EL-1308 (МКГ-1308), EL-1309 (МКГ-1309). На 1997г. структурные подразделения Госкомгидромета, Минжилкомхоза и Минздрава имели около 228 радиометров и 13 спектрометров (на 2002г. данные не уточняются).

Перспективными отечественными приборами для измерения радоногенерирования и радоносодержания сред являются промышленные разработки УПГ АТОМТЕХ гамма-радиометры серии РКГ-АТ1320 и гамма-спектрометры серии МКГ-АТ1321.

В МЗУ им.А.Д.Сахарова под попечительством Комчernoбыля 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.

Литература

1. Проблема радона в Беларуси/ Кузьмин В.В., Лобач Д.И., Чудаков В.А.// Вузovская 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.Полка, - Мн.: БГУ, 1998.-с. 34-38.
2. Радон в природных и техногенных комплексах Беларуси/ Матвеев А.В., Кудельский А.В., Айсберг Р.Е., Найденов И.В., Карабанов А.К., Капора М.С.// Литосфера, №5, 1996, с. 151-161.
3. О разработке метода измерения содержания радона в воде/ Лобач Д.И., Личко М.Г.// Материалы 3-го Междунар. симпозиума "Актуальные проблемы дозиметрии" 24- 26 окт. 2001, Международный экологический университет им.А.Д.Сахарова, Минск, с.38-40.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ПОСТУПЛЕНИЯ ^{137}Cs ИЗ ПОЧВЫ В РАСТЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ломонос О.В.

*Международный государственный экологический
университет им. А. Д. Сахарова, Минск, Республика Беларусь*

DEVELOPMENT OF ^{137}Cs PLANT UPTAKE PREDICTING MODEL USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM. Soil-plant system is a critical component of food chain in processes of ^{137}Cs migration. In this component it is possible to decrease greatly ^{137}Cs uptake in food chain. Development of ^{137}Cs migration model in soil-plant system enable to determine amount of ^{137}Cs in plant uptake and evaluate agricultural produce accordance with modern ecological requirements. Also this model can help with management of agricultural production. Geographical information systems (GIS) have a wide propagation in radioecology at present time. Models using GIS have several advantages: relative simplicity of evaluation, visualization of evaluated results etc. As a result, plots with possible ^{137}Cs uptake increasing could be easily discovered. Physical decay, ^{137}Cs sorption and fixation by soil, ^{137}Cs vertical migration in soil profile and plant uptake are the main components of the ^{137}Cs migration model in soil-plant system. Content of biologically available ^{137}Cs calculated taking into account all of these components. Using GIS with ^{137}Cs migration model in soil-plant system lets efficiently discover those factors that have major influence on ^{137}Cs plant uptake increasing. This model improves agricultural production on territories, which polluted by ^{137}Cs .

Потребление продукции сельского хозяйства, загрязненной радионуклидами является главным путем поступления радионуклидов в организм человека. Радионуклиды мигрируют и аккумулируются в пищевых цепочках. С точки зрения управления качеством сельскохозяйственной продукции, система почва – растение является критическим звеном в пищевых цепочках. Именно в этом звене при активном вмешательстве (применении агротехнических приемов и агрохимических средств) можно значительно сократить поступление радионуклидов в пищевые цепочки и тем самым повлиять на качество конечной продукции [1]. Построение модели миграции ^{137}Cs в системе почва-растение позволит определить интенсивность поступления данного радионуклида в растение, оценить, соответствие сельскохозяйственной продукции современным экологическим требованиям. Это поможет принимать решения, позволяющие управлять качеством продукции.

Для более точного прогноза миграции ^{137}Cs и его поступления в растения широкое распространение в радиэкологии получили технологии географических информационных систем (ГИС) [2]. Преимуществом моделей, использующих ГИС-технологии, является относительная легкость расчетов и наглядность представления результатов с учетом неоднородности распределения, как радионуклидов, так и почвенных, гидрологических, землепользовательских и других характеристик исследуемого региона. С использованием ГИС, земли, на которых возможно увеличение поступления радионуклидов, могут быть с легкостью выявлены. Данная особенность весьма важна для дальнейших исследований, так как она позволяет выбрать оптимальный сценарий землепользования, учитывающий факторы, влияющие на интенсивность миграции ^{137}Cs в системе почва-растение. Такой сценарий поможет сократить переход радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.

Интенсивность перехода ^{137}Cs из почвы в растения обусловлена следующими группами факторов [3]: плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs , формами нахождения ^{137}Cs в почве, кислотностью почвы (рН), гранулометрическим, минералогическим и органическим составом почвы, биологическими особенностями произрастающих растений.