ЦВЕТЫ РАДОНОВОГО ПОЛЯ



Что знает неспециалист о радоне? Да почти ничего. Между тем специалисты считают, что от радона и дочерних продуктов распада погибает больше людей, чем от других нерадиационных факторов загрязнения окружающей среды. Сегодня радон рассматривается как главная проблема в радиационной защите населения. О результатах исследования радоновых полей в Узбекистане рассказывает доктор технических наук Абдурашид ЯФАСОВ.



Радоновые поля у нас ведут себя своеобразно, не так, как в Европе или, скажем, в Центральной России. Разве что в американском штате Колорадо похожая геология — похожая ситуация. Причин аномального поведения много. Это и повышенное содержание урана, радия и тория в породах Узбекистана, откуда уран вымывается дождями, ручьями и попадает в реки, это меняющие уровень грунтовые воды, поднимающие его на поверхность… Но больше всего отличий из-за своеобразной сейсмотектоники в Узбекистане: земля буквально испещрена разломами, трещинами и сдвигами земной коры на территориях эпицентров землетрясений. К примеру, общая длина разломов и трещин под ташкентским мегаполисом достигает пятисот километров.
Радон — тяжелый газ, скорость движения у него мала, в обычных почвах и грунтах он продвигается на расстояние до двух метров. Но при наличии разломов он может перемещаться в считанные часы на сотни метров. Разломы и трещины земной коры как коллекторы — по ним радон перемещается с аномально высокой скоростью и вырывается на поверхность. «Ну и что?» — скажет читатель. А то, что радон является одним из самых сильных канцерогенов. В среднем на Земле только один процент населения живет в условиях, когда уровень радона равен или близок к санитарным нормам. В Узбекистане же треть территории относится к радоноопасной (это оборотная сторона богатства наших недр), и проживает на ней свыше десяти процентов населения.

Аномальное поведение радона впервые обнаружили ученые НПО «Академприбор» («Академасбоб») в конце девяностых годов, исследуя радоновые поля вблизи разломов в районе стадиона «Динамо» в Ташкенте и в поселках Улугбек и Таваксай близ Ташкента. По мере приближения к линии разлома поток радона с поверхности почв на расстоянии 200 — 250 метров возрастал почти в шесть раз! Кроме того, наблюдались всплески активности радона и перемещения больших его объемов на сотни метров.
На станции метро «Пушкинская» ученые наблюдали возрастание активности с 30-40 Бк/куб.м до 170 -190 Бк/куб.м (1 Беккерель равен 1 распаду в секунду), причем она сохранялась в течение многих часов, а затем она медленно спадала до нормальной. На станциях метро «Чкалова» и «Машиносозлар» наблюдался еще более удивительный эффект: нарастание радонового поля, а затем медленное перемещение его из одной станции в другую. Роль тоннелей хотя и была, но не являлась определяющей. Куда сильнее влияли близ расположенные разломы, что отмечал не вызывающий сомнений образцовый немецкий прибор «Alpha-GUARD».



Была предложена модель процесса: накопление радона происходит в замкнутых пустотах в зонах разломов с последующей разрядкой в атмосферу по возникающему каналу. Выброс радона можно сравнить с проколотым воздушным шариком. Прокол возникает под воздействием сейсмоколебаний. С 1955 года по 2000-й на территории нашей республики, по данным Института сейсмологии, произошло 8501 землетрясение силой свыше трех баллов по шкале Рихтера, а сколько меньшей балльности…
Время от времени выбросы радона повторяются на всех станциях метрополитена, расположенных вблизи тектонических аномалий. Они не оказывают влияния на здоровье обслуживающего персонала и пассажиров благодаря хорошей изоляции сооружений метрополитена и эффективной вентиляции. Но при возведении жилья необходимо принимать специальные меры противорадоновой защиты, иначе из недр земли в жилые помещения периодически могут поступать потоки радона, много выше предельно допустимых концентраций (ПДК).
Однократный замер активности радона на таких участках в спокойные периоды не показателен. Результаты наших исследований были представлены на конференциях в США, Словении, России, Японии, Узбекистане и вызвали большой интерес.
Думается, читатель уже убедился в том, что территория Узбекистана весьма специфична с точки зрения поведения радона и требует индивидуального подхода, как капризный ребенок. А перегрузка экосферы другими токсичными загрязнениями говорит о том, что этот ребенок хронически больной. Насколько серьезны проявления этого недуга для населения страны?
Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним, что радон – наиболее активный из семейства инертных газов, легко растворим в воде и жирах. Проводя в помещениях до 80 процентов

времени, человек получает радона 75-92 процента общей дозы облучения. Рабочие места обычно контролируются в какой-то степени соответствующими службами предприятий и СЭС. А вот контроль радона в домашних условиях и на неконтролируемых объектах, куда входят и кабинеты многих начальников, является актуальной проблемой.
Ученые подсчитали, что вред от Чернобыльской катастрофы меньше того вреда, что за тот же период нанес человечеству радон. Даже в такой развитой стране, как США, с высоким уровнем системы здравоохранения и профилактики заболеваний, по разным источникам, ежегодно умирает до 20 тысяч человек от рака легких, вызванного радоном, во Франции — до шести тысяч, в Англии — до двух тысяч человек.



Средняя активность радона в мире, установленная учеными и используемая гигиенистами для оценки вредных эффектов, составляет 40 Бк.куб.м. На территории Ташкента он составляет 42, в Андижане 51, в Алмалыке значительно больше, в некоторых микрорайонах — до 800, в Янгиабаде зашкаливает порой за 10000, при санитарной норме, принятой в нашей стране, не более 80 Бк/куб.м.
Превышения зависят и от стройматериалов. Концентрации максимальны в глинобитных домах и сложенных из кирпича-сырца: от 0,6 до трех предельно допустимых. Это связано с повышенным содержанием радия в глинах. Глинобитные дома, особенно из саманного кирпича, более проницаемы для грунтового радона, нежели кирпичные или железобетонные, что имеют монолитный бетонный фундамент. В бетонные подвалы он просачивается в основном через щели в сопряжениях блоков, стеновых панелей, вдоль коммуникаций, либо через сам бетон, если низкосортный.
Поэтому уровень радона при прочих равных условиях зависит от качества массового строительства. А оно, к сожалению, оставляет желать лучшего. Это видно хотя бы из следующего примера. По заказу одного из предприятий мы обследовали его помещения в центре Ташкента. Предельно допустимые концентрации радона здесь были превышены в 6,2 раза.
Исследования показали, что опасная ситуация сложилась из-за просачивания радона при неконтролируемом поливе газона вокруг здания. Она нормализовалась после выполнения ремонтных работ и рекомендаций ученых по переделке системы вентиляции. К слову сказать, правильно сконструированная система вентиляции снижает уровень радона до восьми раз!
В США и Швеции карты радоноопасности есть для подавляющего большинства территорий, и радоновые измерения обязательны на объектах вводимого в строй жилья. В Узбекистане завершены работы по составлению карты радоноопасности страны в

масштабе 10 км в 1 см. При ее составлении использованы результаты радоновых измерений, проведенных комплексной геоэкологической экспедицией Госкомгеологии и НПО «Академасбоб». Но требуются более подробные карты, в первую очередь, для радоноопасных и плотно заселенных территорий страны — ташкентского мегаполиса, Ферганской долины, Навоийской и Бухарской областей. Всего в Узбекистане проверено примерно три тысячи помещений. Для сравнения: в Швеции — 500 тысяч, Чехии -100 тысяч, Словении -10 тысяч помещений. А ведь в этих странах население значительно меньше, чем в нашей.

Еще одна особенность поведения радона в Узбекистане связана с резко континентальным аридным климатом, при котором испарения преобладают над осадками. Летом дневная максимальная температура поверхности почвы в равнинной части, долинах рек может достигать 65, воздуха — 50 градусов тепла, в то время как ночью и то и другое колеблется в пределах 25-30 градусов.

Так как растворимость радона в воде очень высокая и зависит от температуры, при нагреве влажных участков почв резко возрастает выделение радона. При изменении температуры с 20 до 50 градусов растворимость радона в воде меняется вдвое. В ночные часы охлажденный атмосферный воздух скапливается у поверхности и обогащается этим газом за счет выделения его из грунта, обогащается им и воздух внутри помещений.



При восходе солнца начинается обратный процесс — нагрев воздуха у поверхности, подъем обогащенного радоном воздуха в верхние слои атмосферы и соответствующее снижение концентрации вне помещений и внутри их. После захода солнца начинается новый цикл накопления, и явление повторяется. Образно говоря, мы наблюдаем суточное дыхание Земли, выдох которой сопровождается выбросом радона. Дыхание Центральной Азии происходит глубже, чем Европы, как у живого существа, которому не хватает воздуха.

Этот эффект усиливается загрязненностью атмосферы, что подтвердили измерения, проведенные специалистами ГГП «Кизилтепагеология» и НПО «Академасбоб». Резкому возрастанию концентрации радона способствуют пыльные грунты, выхлопы автотранспорта, сжигание мусора и листьев, огневая зачистка полей осенью. А дым на своих плечах заносит радон в легкие человека. Если радон и курение табака вредны, то курение табака в атмосфере радона вреднее в десятки раз!

Эксперименты также показали, что взаимодействие альфа-частиц с биоматериалом сопровождается многочисленными разрушениями клеток, которые в зависимости от степени поражения могут погибнуть, утратить способность к делению или, еще хуже,

подвергнуться мутации. Причем мутация может стать началом канцерогенного процесса, либо стимулировать предрак, вызванный другими канцерогенами — тяжелыми металлами, бензапиреном, ядохимикатами. Различные органы и ткани человека по-разному чувствительны к радиации. Менее чувствительна кожа. Но радон вызывает и генетические изменения

.

К сожалению, в Узбекистане многие не осознают радоновую проблему. Есть случаи, когда население использует рудные отвалы и материалы заброшенных шахт при строительстве жилья. В стране полностью отсутствует метрологическая база по радону, органы Госстандарта, СЭС, Госкомприроды, МЧС не имеют соответствующего оборудования и приборов, а предприятия по разведке, добыче и переработке минерального сырья оснащены приборами для измерения радона крайне недостаточно, и в основном эти приборы — старого образца.

На всю страну имеются лишь два экземпляра современной аппаратуры для радоновых измерений «Alpha-GUARD» — в Центральной заводской лаборатории Навоийского горно-металлургического комбината и ГГП «Кизилтепагеология». Очень важно, что эти приборы имеют интеркалибровку. НГМК получил этот единственный прибор в виде международной помощи. А ведь ситуация с радоном по докладам самих же представителей комбината на международных конференциях не самая лучшая, и, пожалуй, только НГМК по средствам создать нормальную лабораторию по радону. Более того, именно он мог бы помочь Госстандарту оснаститься метрологической лабораторией. Из-за того, что Узбекистан до сих пор не имеет своей метрологической базы, требуется немало валюты, чтобы ежегодно возить прибор за рубеж в центры аттестации и поверки. НПО «Академасбоб», разработавший радономеры «Ратон», «Радио-метр», прошедшие сертификацию в Радиевом институте, ВНИИМ, ВНИИФТРИ Госстандарта России, не имеет заказов. Между тем, именно с помощью этих приборов в основном была собрана информация и впервые дана карта радоноопасности территории Узбекистана. Надо эту работу продолжать, но тема радонометрии снята с госзаказа на 2003-2005 годы, эти годы можно растерять остатки высоких технологий.

Еще забота. Санитарные нормы, утвержденные Главным государственным санитарным врачом Республики Узбекистан в 1994 году, не предусматривают экспертизу земельных участков по радону, требования по соблюдению ПДК изотопов радона в воздухе производственных помещений контролируются слабо, а в жилых помещениях — никак.



МАГАТЭ финансировало ряд узбекистанских проектов на сумму свыше полутора миллионов долларов, в том числе по радономониторингу. Однако долг Узбекистана к началу 2003 года по взносам в эту международную организацию, накопившийся за ряд лет, превысил 30 тысяч долларов. Из-за несвоевременных платежей резко сокращено финансирование. Можно представить, какие потери несет страна из-за недопонимания

некоторыми чиновниками Минфина своих прямых обязанностей, не говоря уже о понимании ими актуальности проблем радиационной безопасности. Срыв платежей наносит вред авторитету страны на международной арене. По Уставу МАГАТЭ, страна, систематически срывающая платежи, переходит в число ассоциированных членов с правом только совещательного голоса.
Подведем итоги. Проблема радона — важная, требующая решения и решаемая. Высокий его уровень в каком-либо здании не означает вывод здания из эксплуатации. В каждом конкретном случае есть время для детального обследования, поиска технического решения снижения уровня радона до безопасного и принятия необходимых мер. Затраты при этом не очень значительные, если только не были сделаны грубые ошибки при строительстве.
Для успешного решения проблемы необходимо создание метрологической базы, специализированных лабораторий Госкомгеологии и Академии наук и оснащение их, а также областных СЭС с помощью МАГАТЭ, ВОЗ и других международных организаций необходимым оборудованием и аппаратурой, детальное радоновое картографирование обжитых районов страны. Необходимо активное участие региональных и местных властей в просвещении населения, принятие всевозможных мер по обеспечению радиационной безопасности в случаях, когда радон угрожает здоровью населения. Необходим пересмотр СанПиН и СНиП, ведь даже обычную вентиляцию для обеспечения радоновой безопасности в помещениях с постоянным пребыванием людей надо делать иначе. И строители должны об этом знать.
Что еще беспокоит. Центр по науке и технологиям при Кабинете Министров страны сократил на 2003-2005 годы численность сотрудников НПО «Академасбоб», работающих по радоновой проблеме, с одиннадцати до трех. Может оказаться: нет ученых — нет проблем.

«Правда Востока», 7.2.2003г
«Под знаком Арала», 2003г. Изд. «Янги аср авлоди»

Добро пожаловать на канал SREDA.UZ в Telegram

01.09.2010