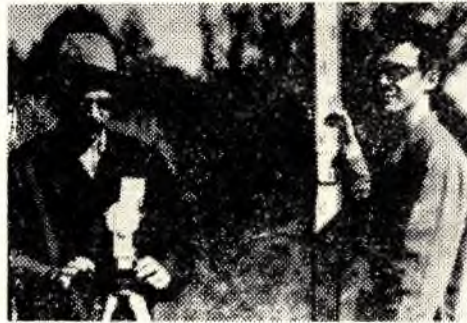


С ЗОНОЙ НЕ ВСЕ ЯСНО. ЕЕ НАДО ИЗУЧАТЬ

Институт геологии НАН Украины развернул свою деятельность в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС с первых дней катастрофы. Внимание ученых данного научного учреждения привлекали вопросы, связанные с состоянием грунтов, подземных и поверхностных вод зоны. Если раньше можно было говорить, что этой работой занимаются все научные кадры института, то в силу различных обстоятельств, в частности, с отсутствием достаточного финансирования, практически лишь одна группа, возглавляемая заведующим лабораторией мониторинга и геологической среды С. П. ДЖЕПО, продолжает вести свои изыскания на загрязненных землях. С ним встретился корреспондент «ВЧ».



На снимке: (слева-направо) сотрудники института геологии НАН Украины Юрий КУПКО и Дмитрий БУГАЙ проводят научные изыскания.

надежны и еще не один год верой-правдой послужат ликвидаторам. Посему мы имеем время и возможность все свое внимание переключить на изучение выноса радионуклидов верхними подземными водами в реку Припять.

— И каков результат такой перерентации?

— Например, на одном участке могильников «Рыжего леса» в одной из траншей в этом сезоне мы наблюдаем концентрацию стронция в пределах 50000 Бк/л. Весьма высокая концентрация.

— Для вас это явилось неожиданностью?

— Почему? Мы ожидали, что эти могильники рано или поздно будут преодолены такие сюрпризы.

— Однако, ранее некоторые специалисты доказывали, что состояние могильников вполне обнадуживает и никаких особых выносов активности не будет, мол, нечего волноваться по пустякам.

— Да, говорили, но говорили, основываясь на тех литературных данных, которыми располагали. Ведь все дело в том, что большинство экспериментов, связанных с поведением радионуклидов, построены или в лабораторных условиях, или на основе радиационных выпадений 50—60 гг, когда испытывалось атомное оружие в трех средах. Здесь же, в зоне отчуждения, ситуация иная: своя специфика грунтов, особые природные условия, характер загрязнения, и поэтому возникают неожиданные, непрогнозируемые эффекты.

Вернемся к нашей траншее. Как я уже сказал, эту воду никто пить не будет, но там рядом находится Яновский



На снимке: Сергей ДЖЕПО во время отбора проб подземных вод в зоне отчуждения ЧАЭС.

водозабор г. Припяти недалеко р. Припять, воды которой в конечном счете попадают на водозаборы юга Украины; они питают Северо-Каховскую оросительную систему, Крым, где за счет физического испарения воды можно ожидать повышения концентрации того же стронция в растворе.

Первый вопрос, на который мы должны ответить, насколько эта конкретно взятая траншея или группа могильников «рыжего леса» опасны для водозабора в г. Припяти, второй, когда стронций подойдет к водозабору и в какой концентрации и, третий, какого качества будет питьевая вода? Практически те же вопросы адресуются к Припяти, ведь все прекрасно понимают, что стронций с подземным стоком выйдет в Припять, и хотя его концентрация разбавится в воде до вполне приемлемых значений, но он пойдет по Днепру и будет сброшен в Черное море или опять-таки в водозаборы. Здесь получится такая арифметика: если мы

с питьевой водой получаем 10 процентов дозы, то для жителей юга она будет составлять примерно 70 процентов за счет воды и потребления овощей с поливных площадей. Сразу же подчеркну, чтобы не было недопонимания — доза на севере (у нас) и на юге в целом она, конечно, меньше.

— И все же, не сошелся же свет на грунтовых водах, есть немало объектов, полагаю, которые не менее, но даже активнее влияют на миграцию радионуклидов как по территории зоны отчуждения, так и за ее пределы.

— Безусловно, здесь масса перекрытых плотинами осушительных систем, произошло заболачивание части пойменных земель, лесов, бывших сельхозугодий. То есть когда заходит речь о воде, стоячей или протекающей по 30-километровой зоне, специалисты сразу же видят за этим источник активного транспорта радионуклидов водной средой — пылевой снос практически равен нулю. Поверхностный, дождевой, речной и подземный стоки — вот сейчас главный путь движения радионуклидов и субъект их растворения.

— Это, скажем так, констатация факта, за которым, вероятно, следуют конкретные мероприятия?

— Прежде чем переходить к конкретным инженерным решениям, нужно прежде всего определиться, что есть что. Что может подождать, а к чему мы сейчас должны пристально приглядеться. Надо отдавать себе отчет, что подземные воды движутся не с такой скоростью, как поверхностные, и они для нас более актуальны, чем подземные. По нашим прогнозам, где-то на 20—30 год после аварии доля загрязнения реки поверхностными стоками станет одинакова с подземными, а затем будет увеличиваться доля подземного стока. С течением времени доля подземного стока будет убывать за счет полураспада радионуклидов. То есть наступит ситуация, при которой все сорбционные возможности грунтов будут исчерпаны, а запасов активности для обеспечения поступления радионуклидов останется вполне достаточно. И это произойдет, как я уже сказал, примерно через два десятилетия. Поэтому у нас есть какой-то резерв времени и мы не должны пороть горячку. На всякий случай с нашим участием и по нашим рекомендациям киевский «Укрводпроект» разработал так называемую «Схему водоохраных мероприятий», которую многие уже трактуют как набор проектов на всякий непредвиденный случай.

С этого года приступаем к технико-экономическому обоснованию данных мероприятий, посмотрим, во что это выльется в карбованцах и трудозатра-

С ЗОНОЙ НЕ ВСЕ ЯСНО. ЕЕ НАДО ИЗУЧАТЬ

тах. То есть набор более или менее конкретных мероприятий или хотя бы концептуальных решений в отношении возможных работ уже проработан.

— Как вы сейчас, спустя время, оцениваете те водоохранные мероприятия, которые проводились в зоне отчуждения в первые годы после аварии и в последующее время? Какие себя оправдали, какие нет?

— Во всяком случае, в отношении подземных вод в 1986—1987 годах ничего особенного не делалось. Может быть, нам крупно повезло, что никто в это дело не вмешался и не успел напортить.

Оправдала себя идея резкого уменьшения производительности водозаборов подземных вод — скорость движения радионуклидов уменьшилась. Это однозначно.

Основные мероприятия проводились по перехвату поверхностного стока — ливневым стоком, стоком с дренажных систем, паводковым затоплением. Но, думаю, однозначный ответ о положительном или отрицательном эффекте пока дать трудно. Да, за счет каких-то дамб перехватили часть радионуклидов, да, в результате отдельных работ радионуклиды были сорбированы грунтами или замедлилась скорость их миграции, часть их осела на дне, где они до сих пор лежат в донных отложениях. Но при этом затоплены обширные территории лесов, полей, лугов. А сравнительной оценки в карбовах-дозах никто не проводил. У меня такое мнение: там, где проводилось какое-то технологическое вмешательство в природу, совершенно определенно ситуация ухудшилась.

— Может, и левобережная дамба себя не оправдала?

— Как раз дамба себя показала неплохо. Мощный паводок нынешнего года это подтвердил. Идея левобережной дамбы состоит не в том, что она может перехватить стронций и улучшить баланс его круговорота. Весь смысл в том, что дамба замедляет движение стронция на порядки. А если на порядки, значит, начинают действовать законы полураспада. Не имея подобной дамбы, паводок нынешнего года прошелся бы по пойме и смыл значительную часть радионуклидов в Припять.

Кстати, параллельно с разработкой проекта этой дамбы на полном серьезе предлагался проект смыва мощным потоком всей радиоактивной грязи, чтобы она по Днепру перешла в Черное море. Над этим проектом трудилось несколько коллективов. Если мне не изменяет память, над этой проблемой работал и Киевский институт гидромеханики.

— И почему же этот замысел не осуществили?

— Вероятно, побоялись. Насколько я понял из объяснений этой идеи, вроде бы было возможно смыть радионуклиды и захоронить в сероводородной зоне на глубине 200 метров в Черном море, где они не будут представлять опасности. Это по расчетам. Думаю, не решились на этот шаг лишь потому, что, как у нас зачастую бывает, — на бумаге одно, а на деле совершенно иное.

— В прошлом году мне неоднократно доводилось бывать на дамбе, видел, насколько залита Красненская пойма. Так можно и целое море намылить.

— В прошлом году работники насосной станции несколько перестарались — держали включенными насосы практически весь сезон. Расчет был на что? Когда во время паводка вода в реке достигает определенного критического уровня, вода начинает просачиваться на пойму, которая расположена выше Припяти. Но в прошлом году насосы работали на самом минимальном уровне воды, даже хотели поставить дополнительные насосы. Сейчас с этим покончено.

— Ну, это скорее не вина obsługi насосной станции, а тех, кто требовал держать в рабочем состоянии насосы на минимальных уровнях. Но у меня вопрос другой: можно ли считать залитую Красненскую пойму могильником радиоактивных веществ?

— Безусловно, могильник, к ней примерно так и относятся. По той схеме водоохранных мероприятий, о которых я упоминал выше, частично улучшится состояние поймы. Там есть канал, по которому белорусы сбрасывают, правда, чистую воду на нашу территорию, и этот канал вносит весомый вклад в заболачивание поймы и растворение радионуклидов. По нашей схеме под номером один значит вывод канала прямо в Припять. Естественно, несколько понизится уровень, снизится сброс радиоактивных вод.

— Практически вы ничего не сказали о плутонии, а по мнению некото-



На снимке: ученые-гидрогеологи исследуют грунтовые воды в районе могильников «Рыжий лес», «Нефтяная база», «Песчаное плато», которые представляют наибольшую опасность как загрязнители.

рых ученых, он в скором будущем может существенно влиять на радиационную обстановку как в зоне отчуждения, так и за ее пределами.

— Ну, что здесь скажешь: из реактора вывалился плутоний, он лежит на поверхности, и от этого никуда не деться. Со временем часть его растворится и перейдет в подземные воды. Но его наличие в пробах мы наблюдаем лишь по отдельным точкам с концентрацией порядка 1—1,5 Бк/л. Это очень низкие концентрации, на пределах возможностей аппаратуры. Главное, с этими точками мы уже можем работать, определять параметры, расчеты на будущее и что-то проследить. Если сравнивать загрязнение подземных вод, скажем, плутонием и стронцием, то ситуация явно не в пользу первого.

— В конце прошлого года да и в начале нынешнего много наделало шума сообщение Валерия Александровича Копейкина об обнаружении им продукта полураспада плутония-америция-241 в растворимой форме. Хотелось бы узнать, что вы думаете по этому поводу, действительно ли этот радионуклид представляет такую опасность, как думают некоторые?

— Плутоний для нас пока представляет, если можно так выразиться, чисто академический интерес. То же можно сказать в отношении америция. Лично мне пока известна только одна точка, где мы в подземной воде обнаружили америций-241 в концентрации примерно 1,5 Бк/л. Но у нас есть подозрение, что вокруг могильника на «Песчаном плато» лежат фрагменты топлива. Мы попытаемся выйти на максимальную концентрацию и разобраться, с чем мы имеем дело. Ясно, что это не поверхностное выпадение, а продукт полураспада плутония и должно пройти время, чтобы появился и начал определяться америций.

— Какую лепту может внести америций в общее загрязнение подземных вод?

— К качеству воды мы подходим в соответствии с требованиями ГОСТа. Так вот, говорить, что америций в ничтожных количествах более страшен, чем цинк, медь или свинец, которые упоминаются в ГОСТе, нельзя. Так, например, свинец не радиоактивен, он вместе с выхлопами из двигателей внутреннего сгорания попадает на почву, и в конечном счете оказывается в подземной воде. Это такой же генетически опасный элемент, как и радиоактивный металл. И америций в разведанных концентрациях блекнет на фоне, например, свинца.

Другое дело, что в зоне мы работаем специфически с радиоактивными элементами, поскольку понимаем, то, что мы нарабатываем здесь, со временем понадобится, скажем, в Крыму. Представим, будет повышаться количество радиоактивных элементов в оросительной воде, грунтовых водах, что делать? Ответы должны дать практика и исследования в Чернобыльской зоне.

Сейчас мы пытаемся определить скорости движения америция в растворимой форме, параметры, которые характеризовали бы скорость его выщелачивания из какой-то матрицы, а также параметры, которые показывали бы нам характеристики грунтов, сорбирующие америций. Помимо этого, пытаемся выделить факторы, которые усиливают сорбцию америция. Но, возвращаясь к вашему вопросу, нужно все доскональ-

но изучить, прежде чем трезвонить во все колокола.

— Хорошо, допустим америций в том количестве, которое вы наблюдаете, и не опасен сам по себе. Однако существует, не мне вам объяснять, так называемый синергетический эффект, при котором различные радиационные или химические вещества, а порой в совокупности те и другие, образуют нечто, что приводит к самым неожиданным, парадоксальным результатам.

— Вот этим, насколько мне известно, никто особенно и не занимается. Дело в том, что это область больше медицинская и, как водится у медиков, нужно путем долгих изучений прийти к определенному выводу: влияет ли на здоровье человека какой-то синергетический эффект, или нет, положительно ли он действует на иммунную или генетическую системы, или отрицательно. Я не думаю, что в каком-то искусственном эксперименте можно смоделировать совместное влияние америция и, допустим, нерадиоактивного растворенного цинка, который в больших количествах присутствует на орошаемых массивах. Или совместное влияние радиоактивных веществ и пестицидов; или взаимодействие поверхностных активных веществ со стиральным порошком, которые попадают в питьевые воды.

Совершенно согласен, точку ни на америции, ни на другом каком-либо радионуклиде ставить нельзя, даже если они находятся в ничтожных количествах — нужно изучать, искать, подключать к этой проблеме как можно больше ученых из различных областей знаний, тогда наиболее полно перед нами откроется картина состояния природы, загрязненной радиационным выпадением.

— И еще, чем отличны ваши методы работы с радионуклидами, отборы проб и прочее от методов того же Копейкина?

— Копейкин и Азизов — был у него такой помощник — в силу своей оснащенности были вынуждены пользоваться тем, что лежит на поверхности и что можно сделать такими малочисленными силами. Мы к этим проблемам пытаемся подойти оснащенными, более системно в наблюдениях.

Я просматривал его отчеты. К ним можно подходить двояко... Большая ошибка Копейкина, на мой взгляд, состоит в том, что он зачастую берет за те вещи, в которых не очень разбирается. Если он гидро- и радиохимик, не нужно трогать вопросы, которыми должны заниматься ботаники, гидрогеологи. Все эти аспекты у Копейкина выглядят малоубедительно. Хотя, в целом, во всяком случае для меня, его система рассуждений понятна. К чему она сводится? Из разрушенного реактора был выброшен плутоний — хорошо. То, что рано или поздно появится америций, всем понятно со времен Энрико Ферми и Нильса Бора. Ну нашли америций, подтвердился общеизвестный факт, так не кричать же об этом, надо попросту продолжать его изучать. Америций многие наблюдали с первых дней аварии (о растворенной форме тогда не приходило говорить, не было времени ему раствориться. А то, что он рано или поздно перейдет в раствор, никто не сомневался). А пока бы я не сказал, что у нас америций встречается массовым образом. Не так давно я провел порядка 50-ти проб подземных вод в

близкой зоне к ЧАЭС и только в одной пробе удалось обнаружить америций, хотя гамма-спектр в обязательном порядке мы делали на все пробы. Если бы америция было больше, мы обязательно его бы обнаружили.

— Вы не одиноки в слезении за состоянием водных систем в зоне отчуждения. Так, управление дозконтроля НПО «Припять» решает по- существу те же задачи...

— На мой взгляд, одна из важнейших задач УДК — наладить систему наблюдений, потому что тем, чем они вынуждены пользоваться сейчас в части наблюдений за подземными водами, неприемлемо во многих отношениях: неудачные конструкции скважин, они неудачно расположены. Однако мы с УДК сотрудничаем, совместно выявляем недостатки. Система скважин будет меняться, будут меняться их конструкции, они должны отказаться от металлических труб и поменять фильтры на изготовленные из нержавеющей стали.

— Вы говорили, что за счет подъема грунтовых вод происходит выщелачивание радиоактивности из подтопленных могильников. Нельзя ли понизить этот уровень и таким образом решить вопрос о миграции радионуклидов за пределы захоронений?

— Как говорится, палка о двух концах. С одной стороны, дна части могильников сейчас действительно подтоплены, и вроде бы логично понизить уровень грунтовых вод. На такие рассуждения все активно клюют. Но если понизить уровень грунтовых вод и искусственно поддерживать их на пониженном уровне, тем самым увеличим скорости вертикальной миграции радионуклидов через зону аэрации. Потом интенсифицируется отток загрязненных вод с близлежащих болот и подтопленных осушительных систем, которые также заболочены. Чтобы что-то предпринимать в отношении могильников и грунтовых вод, нужны конкретные инженерные расчеты и экономические обоснования. Но для конкретных инженерных расчетов нужны конкретные параметры. Всего этого сейчас нет. Поэтому мы в этом направлении и строим свою работу.

Последуем в основном группу могильников «Рыжий лес», «Нефтяную базу», «Песчаное плато», которые, на наш взгляд, представляют наибольшую опасность. Совместно с НТЦ «КОРО» из Желтых Вод мы также будем обследовать группу могильников «Стройбазы» и попутно будем определять все необходимые параметры. Потом на основании какого-то долгосрочного прогноза выноса радионуклидов можно будет говорить, что оставить без изменений, а к чему можно приложить руки.

Но сам вариант, при котором понижается уровень грунтовых вод за счет включения дренажей, на всякий случай, уже проработан.

— Как специалист-гидрогеолог, что вы можете сказать о предложении превращения зоны в межрегиональный могильник всех радиоотходов с атомных станций Украины.

— Сейчас этот вопрос можно рассматривать лишь в концептуальном плане: поставлена задача на территории Украины найти место для хранения слабо- и высокоактивных отходов. Говорят: зона огорожена колючей проволокой, здесь народнохозяйственная деятельность человека исключена на многие десятилетия, а то и столетия, давайте строить здесь. Вроде бы логично. Мы просчитывали некоторые варианты. Получается, что среднеактивные и низкоактивные отходы при надлежащей технологии, а не так, как они навалены сейчас, вроде бы можно захоронивать в близкой зоне, есть некоторые пригодные участки и на других территориях зоны. Но для высокоактивных отходов с точки зрения геологии мест нет.

— Мы как-то обошли стороной один из самых активных загрязнителей водной среды — пруд-охладитель ЧАЭС. Есть много толкований о его будущем.

— Соответствующие работы по пруду-охладителю мы ведем. Там ситуация примерно такая. В водоеме в свое время был какой-то первоначальный выброс активности, плюс часть активности привнесена за счет ливневых дренажных станций. Пруд находится выше Припяти, из которой в него закачивается вода. Эта же вода фильтруется через тело дамбы и возвращается в реку. Сейчас мы наблюдаем, что за счет постоянного разбавления относительно чистой водой Припяти концентрация стронция в пруде, происходит десорбция стронция из пруда и поймы. Максимум, который мы отмечали, был

75 Ки в год. Обычно же в год в среднем выносятся 45—50 Ки. В прошлом году уже только 20 Ки было вынесено. Как видите, уровни понижаются.

Существует несколько проектов дренажной завесы для перехвата воды, загрязненной стронцием, из пруда-охладителя, но они так и не были задействованы. Если же откровенно, на то, что вносит пруд-охладитель в загрязнение Припяти на фоне того, что вносит вся зона, можно было и раньше не обращать внимания, а сейчас и подавно.

На наш взгляд, оптимальным бы было решение все-таки и станцию и пруд-охладитель выводить из эксплуатации, а уровни воды в пруде постепенно снизить. Тогда получился бы обратный эффект: вода из поверхностных водоемов, расположенных рядом, начала бы скапливаться в пруде-охладителе, и со временем на месте пруда образовалось бы шесть-семь замкнутых водоемов.

— Многие предупреждают: начини осушать пруд-охладитель, илистые фракции, высыхая, с пылевой эрозией на оголенных участках будут переносить радионуклиды на другие территории. Вы эти тревоги разделяете?

— Почему мы подчеркиваем — постепенное снижение уровней воды пруда? Потому что при медленном сбросе воды можно провести мероприятия по пылеподавлению и сбору илистой фракции на тех участках, которые будут высвобождаться. Предполагается, что будет произведен посев травы, у нее будет время подрасти и укрепить свою корневую систему. Вероятно, предложение смыть илистую фракцию,

обы радионуклиды вместе с водой ушли вниз — в отдельные водоемы в днище пруда — наиболее простой и с экономической точки зрения наиболее выгодный способ. Но как бы там ни было, оголенные участки сверху чем-то прикрыть нужно.

— Вы говорите, что уровни выноса активности из пруда-охладителя за счет разбавления ее речной водой снижаются. Не проще ли все оставить как есть, а со временем радионуклиды сами уйдут в Припять?

— Нет, все не вымоет. В пруде большая часть радионуклидов лежит в донных отложениях и они так просто и быстро не растворяются. Дело в том, что в раствор не может перейти количество больше, чем по законам термодинамики. В воду переходит всего шесть процентов того, что лежит на дне. Замечательно, если бы радионуклиды так и продолжали там лежать, т. е. уменьшить объем воды, в которой растворяются радионуклиды. При малых объемах воды уже можно было размышлять, оставить ли пруд вообще или выводить. Это более реально, чем проект, который рассматривался года четыре назад, по которому по пруду должно было курсировать судно со специальным оснащением и собирать радиоактивную грязь.

— Знаю, что в жаркие периоды лета вода в сельских колодцах падает, а в дождливую погоду поднимается. Лето нынешнего года похоже на качель — то очень жарко, то идут затяжные дожди. Если перенестись в зону, не вымывается ли часть радионуклидов из могильников по той схеме, которую я описал?

— В результате тех процессов, о которых вы говорите, концентрация стронция в подземных водах увеличилась. Да, вода из верхних слоев потащила всю «грязь» вниз.

— Предполагается, что вынос радионуклидов собственно из «Рыжего леса» в Припять произойдет лет через 100. Значит, есть время не торопиться, найти более совершенные технологии, и пока радионуклиды приблизятся, их можно будет попробовать перехватить.

— Но в Припять и сейчас и раньше поступает большое количество радионуклидов и без «Рыжего леса», потому что кроме этого загрязнителя есть поверхностные загрязнители, которые находятся гораздо ближе к руслу реки, чем пресловутый лес. По нашим подсчетам, наибольшую опасность в этом плане представляет «Стройбаза», максимально расположенная к ЧАЭС в Припяти. Вокруг станции имеется система дренажей. Они вбирают в себя потоки, с одной стороны, станции, а с другой, от могильника «Стройбазы». Так, по нашим прикидкам, при существовавшей в прошлом году системе работы дренажей на 12-й год после аварии в Припять должно выноситься порядка 75 Ки по стронцию в год. Словом, со станцией не все ясно, нужно ее изучать.

Беседу вел
Виталий РОМАНОВ.

Фото Валерия КУЗЕНКОВА.