

Комплексные научные методы спасают жизни в Бангладеш

Саша Энрикес

В 1993 году в Бангладеш возникла кризисная ситуация, связанная с мышьяком, после того, как люди в сельской местности начали заболевать, и было подтверждено, что главной причиной заболеваний была питьевая вода, зараженная мышьяком, в качестве которой использовались подземные воды дельтового бассейна.

В начале 1970-х годов для большей части населения сельских районов Бангладеш источником питьевой воды служили поверхностные водоемы, и ежегодно от передающихся через воду болезней умирало почти четверть миллиона детей. Обеспечение водоснабжения из трубчатых колодцев для 97% сельского населения снизило высокую заболеваемость диарейными болезнями и сократило вдвое уровень детской смертности. Как это ни парадоксально, но те же самые колодцы, которые спасли огромное количество жизней, стали неожиданным источником, как выяснилось позднее, опасности отравления мышьяком.

Заражение воды мышьяком в Бангладеш объясняется естественными причинами: мышьяк попадает в подземные воды вследствие геологических и биологических процессов, а не деятельности человека.

Ввиду отсутствия простого подхода к решению этой проблемы путем устранения мышьякового загрязнения ученые попытались выяснить, где находится мышьяк, как он попадает в воду и каков возраст воды. Действуя таким образом, они смогли обнаружить водоносные горизонты без примесей мышьяка. МАГАТЭ в сотрудничестве с Атомной комиссией Бангладеш выполнило работу по научному анализу для целей осуществления соответствующего проекта.

Изотопная гидрология, которая используется для отслеживания движения воды, играет важную роль в понимании и решении данной проблемы.

С 1999 года МАГАТЭ оказывает поддержку проектам по снижению содержания мышьяка, осуществляемым на локальном и национальном уровне, помогая соответствующим учреждениям использовать изотопные методы для получения точной информации о загрязнении мышьяком намного быстрее и дешевле, чем при применении неизотопных методов.

Полученные данные позволяют также проводить точную оценку динамики водоносного горизонта и подземных вод. Таким образом, они помогают установить, будут ли глубокие водоносные горизонты оставаться без примесей мышьяка в течение длительного времени, можно ли их использовать в качестве альтернативных источников пресной воды и как другие глубокие водоносные горизонты могут загрязняться за счет смешивания глубоких и неглубоких пластов.

“Когда в подземных водах Бангладеш был обнаружен мышьяк, МАГАТЭ помогло нам начать наш проект по изотопной гидрологии в целях поиска решения проблемы и снижения содержания мышьяка”, – говорит Насир Ахмед, руководитель отдела изотопной гидрологии Комиссии по атомной энергии Бангладеш.

“Благодаря этому сотрудничеству с МАГАТЭ мы смогли определить, где можно найти безопасную для здоровья воду”.

Для обеспечения независимости в проведении изотопного анализа МАГАТЭ вместе с бангладешскими партнерами развивало лабораторную базу страны. “Благодаря нашему проекту технического сотрудничества с МАГАТЭ мы смогли создать лабораторию изотопных измерений здесь в Бангладеш”, – говорит Ахмед.

За последние десять лет подготовку получили 12 ученых/инженеров в рамках 7 стажировок, 5 научных командировок и 6 региональных учебных курсов.

Изотопная гидрология применяется и сейчас в Бангладеш для отслеживания движения подземных вод там, где происходит пополнение водоносных горизонтов, и, следовательно, для определения интенсивности, с которой они могут устойчиво эксплуатироваться, выяснения того, как сложные водоносные системы соединяются и смешиваются с другими пластами, и насколько эти системы уязвимы для загрязнения.

Саша Энрикес, Отдел общественной информации.

Эл. почта: S.Henriques@iaea.org

Фото: Дана Саккетти, Отдел общественной информации

Водные «отпечатки пальцев»

Вода, поступающая из разных мест, имеет отличительные и невидимые «отпечатки пальцев», которые ядерные методы – так называемая изотопная гидрология – могут делать видимыми. При испарении и конденсации воды изменяется концентрация изотопов кислорода и водорода в воде.

Изотопы – это природные атомы, имеющие разную атомную массу. Водяные пары, поднимающиеся с поверхности океанов, имеют более низкую концентрацию тяжелых изотопов, чем морская вода. При выпадении осадков из облаков первыми «падают» тяжелые изотопы.

По мере продвижения облаков внутрь страны их изотопный состав снова претерпевает изменения, и вода приобретает индивидуальные и характерные «отпечатки пальцев» (фингерпринтинги), попадая в различную окружающую среду. В дождевой воде присутствуют и другие изотопы, концентрация которых со временем снижается.

Эти изотопы в поверхностных или подземных водах можно измерять с целью определения "возраста" или времени пребывания воды в данном водоносном пласте.