

Результаты исследования подтверждают: воду в филиппинском городе можно пить

Миклош Гашпар



Изотопные методы позволили удостовериться в том, что вода в резервуарах за спиной у этих ребят и в новых районах Таклобана пригодна для питья.

(Фото: М. Гашпар/МАГАТЭ)

Питьевая вода в Таклобане — филиппинском городе с населением 250 тысяч человек — безопасна, ее запасы регулярно пополняются, и им не угрожает проникновение морской воды. Легко и просто? Для подобного утверждения понадобились годы исследовательских работ, анализ тысяч проб воды и применение изотопных методов научными работниками Филиппинского института ядерных исследований (ФИЯИ) при поддержке МАГАТЭ и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО).

Когда в 2013 году штормовой прилив, вызванный тайфуном «Хайян» — одним из сильнейших тропических циклонов за весь период наблюдений, — разрушил почти весь город и привел к гибели тысяч людей, местные власти столкнулись с трудной задачей восстановления города, включая переселение жителей из районов, наиболее подверженных затоплению. Но могли ли волны, смывавшие людей и здания, достигнуть городских запасов воды?

Существовала опасность того, что штормовой прилив мог загрязнить водоносный горизонт — подземный слой проницаемой породы, содержащий грунтовые воды, — главный источник питьевой воды в городе. Соль и другие принесенные наводнением загрязнители, включая органические вещества, происходящие от животных и человеческих останков, могли сделать воду непригодной для употребления. В рамках программы технического сотрудничества МАГАТЭ ФИЯИ обратился за помощью в применении изотопных методов для определения характеристик водоносного горизонта.

Не все молекулы воды одинаковы

Все молекулы воды состоят из одного атома кислорода и двух атомов водорода, но небольшая доля этих атомов содержит в своих ядрах дополнительные нейтроны. Размер этой доли зависит от возраста и источника воды. Таким образом, анализ изотопного состава подземных вод позволяет ученым выяснить, пополняется ли водоносный горизонт, т. е. получает ли он «новые порции» дождевой воды.

Ученые установили 32 станции для мониторинга подземных вод и использовали для определения характеристик воды как обычные, так и ядерные методы. Они обнаружили очень мало натрия и хлоридов, на основании чего был сделан вывод о том, что морская вода в водоносный горизонт не проникла. «Также они выяснили, что изотопный состав воды в горизонте близок к составу дождевой воды, а это значит, что опасность городским запасам воды не угрожает, — пояснил Раймонд Сукганг, старший научный сотрудник ФИЯИ, руководивший проектом. — Таклобан — растущий город с развивающейся экономикой, и отрандно убедиться, что его подземные воды пополняются за счет дождевых осадков».

Концентрация азота и органических веществ в воде очень низкая, что указывает на то, что биологического загрязнения не было. «Потенциальные загрязнители, вероятно, разложились до того, как смогли попасть в подземные воды», — полагает г-н Сукганг.

На следующем этапе проекта ФИЯИ планирует точно определить, какими темпами пополняются водные запасы, и на основании этого выработать рекомендации в отношении политики, следование которой позволит местным властям обезопасить водоснабжение города. «Отрандно было убедиться, что непосредственной опасности нет, но политика устойчивого водоснабжения необходима в любом случае», — добавил г-н Сукганг.

Поиски питьевой воды под землей

За последние несколько лет в северной части Таклобана вырос новый район, где поселились многие из тех, чьи дома были в 2013 году разрушены тайфуном. Водоснабжение этого района с населением 10 тысяч человек затруднено, а анализы, проведенные ФИЯИ, показали, что подземные воды под недавно построенными жилыми домами загрязнены свинцом и мышьяком, а потому непригодны для употребления. «Причиной загрязнения, вероятно, является стихийная свалка на окраине жилой зоны», — сообщил г-н Сукганг.

Местного жителя и общественного деятеля Эдди Разонабе эта новость сильно расстроила. «Теперь мы знаем, что нам нельзя рассчитывать на колодцы, и сейчас нам приходится

платить за воду. Водяные колонки, установленные при содействии международных гуманитарных учреждений, поднимают воду лишь из неглубокого водоносного горизонта, и от этой воды исходит неприятный запах», — говорит г-н Разонабе. В результате он вынужден покупать минеральную воду для питья и приготовления пищи — ощутимые расходы для отца семерых детей и для многих из его соседей. Но решение было найдено: местные власти заключили договор с частными компаниями на доставку воды из имеющегося в городе незагрязненного водоносного горизонта, при этом ФИЯИ использует изотопы для контроля соответствия добываемой из этих глубоких скважин воды стандартам качества и для обеспечения устойчивого характера добычи.

Проведенный ФИЯИ анализ показал, что Эдди Разонабе не может пить воду из своего колодца из-за высокого содержания в ней свинца и мышьяка. Район, в котором он проживает, был создан для переселения людей, чьи дома были уничтожены тайфуном «Хайян» в 2013 году.

(Фото: М. Гашпар/МАГАТЭ)

