

Использование изотопных методов для картирования и анализа ресурсов подземных вод в Сахеле

Наталья Михайлова

Несмотря на ряд засух и стабильно низкое количество осадков на протяжении последних нескольких десятилетий, в Сахеле имеются значительные водные ресурсы, скрытые под землей.

Увеличение спроса на воду в результате роста численности населения и возникновения факторов неопределенности в отношении водных ресурсов в связи с изменением климата и особенностями землепользования ставит вопрос о том, как обеспечить безопасность и достаточное количество чистой воды для питья, производства продовольствия и санитарных нужд. В полусухих регионах, таких как Сахель, долгосрочный доступ к чистой воде может быть обеспечен с помощью надлежащих научных инструментов, позволяющих получить дополнительную информацию о запасах подземных вод.

В рамках проекта технического сотрудничества МАГАТЭ, осуществление которого началось в 2012 году, ученые из Алжира, Бенина, Буркина-Фасо, Ганы, Камеруна, Мавритании, Мали, Нигера, Нигерии, Сенегала, Того, Центральноафриканской Республики и Чада прошли подготовку по взятию проб воды для изотопного анализа в целях проведения подробного обследования запасов подземных вод. Этот проект охватывал части пяти основных трансграничных систем водоносных горизонтов региона: системы водоносных горизонтов Иуллемеден, системы Липтако-Гурма-Верхняя Вольта, Сенегало-мавританского бассейна, бассейна озера Чад и бассейна Таудени.

В течение четырех лет как в засушливый сезон, так и в сезон дождей из различных водоносных горизонтов было взято более 2000 проб воды.

«Используя изотопные и химические индикаторы, ученые смогли получить важную информацию о происхождении, особенностях течения, продолжительности пребывания и скорости обновления подземных вод, — сообщил работавший над этим проектом профессор Камель Зуари, заведующий лабораторией Национальной инженерной школы Сфакса, Тунис. — Также ученые проанализировали гидравлическое взаимодействие между водоносными горизонтами неглубокого и глубокого залегания и между водоносными горизонтами и поверхностными водами. Эта информация была собрана в специальную базу данных по каждому бассейну». Дополнительные сведения об использованных методах приведены на стр. 4.

По результатам этих исследований появился первый масштабный обзор ресурсов подземных вод в Сахеле на

площади в пять миллионов квадратных километров. «В целом системы водоносных горизонтов, расположенные в различных общих бассейнах, обеспечивают значительный запас воды хорошего качества, позволяющий удовлетворить большинство потребностей человека», — отметил г-н Зуари.

Использование данных для разработки методов управления водными ресурсами

Ученые из каждой страны подготовили национальные доклады, которые в настоящее время имеются в распоряжении занимающихся водными ресурсами органов власти и могут быть использованы ими для принятия обоснованных решений. Например, в северной части Ганы регулярный мониторинг химического и изотопного состава подземных вод позволил выявить механизмы их пополнения и источники загрязнения, которые ранее не учитывались.

«Используя стабильные изотопы воды — кислород-18 и водород-2, — мы выяснили, что подземные воды являются метеорными, т. е. их источником являются местные осадки», — сообщил Энох Асаре, начальник Отдела подземных вод Комиссии по водным ресурсам Ганы. Он добавил, что, согласно данным тритиевого анализа, в течение последних 50 лет водоносный горизонт пополнялся подземными водами. «Для определения источников загрязнения нитратами, зафиксированного в некоторых частях бассейна реки Белая Вольта, был использован азот-15, и выяснилось, что это загрязнение было вызвано главным образом отходами жизнедеятельности человека и животных». Выявление источника загрязнения может помочь властям защитить водные ресурсы, поскольку в результате появляется понимание того, как подземные воды пополняются, что является ключом к обеспечению их устойчивости.

Возможность удовлетворения потребностей человека за счет ресурсов подземных вод зависит от их количества, качества и темпов пополнения. Для надлежащей оценки устойчивости ресурсов, особенно с учетом текущих или планируемых мероприятий по водозабору, необходима информация об источнике и возрасте подземных вод.

«Ожидается, что деятельность в рамках проекта позволит расширить возможности заинтересованных сторон, с тем чтобы они лучше понимали гидрогеологическую систему Ганы и могли разработать политику, гарантирующую постоянную эксплуатацию ресурсов подземных вод и обеспечивающую доступность воды в любое время», — отметил г-н Асаре.



Исследователи из Университета Банги берут пробы воды из колодца в Центральноафриканской Республике.

(Фото: Л. Хиль/МАГАТЭ)

В 2018 году началось осуществление последующего проекта, направленного на дальнейшую интеграцию управления ресурсами подземных вод в странах Сахеля. В рамках этого проекта, реализуемого под руководством Бенина, Ганы, Камеруна, Нигера и Нигерии, будет использоваться методология «МАГАТЭ — улучшение водообеспеченности» (IWAVE), которая позволит выявить пробелы в национальной гидрологической информации и разработать соответствующие планы создания потенциала.

Методология IWAVE предусматривает проведение анализа пробелов и консультирование с заинтересованными

сторонами, разработку оптимальной стратегии управления ресурсами подземных вод и определение направлений инвестирования в целях развития основных технических возможностей.

Созданная сеть национальных учреждений будет способствовать улучшению категоризации ресурсов подземных вод, управления ими и их мониторинга, для чего будут использоваться как методы изотопной гидрологии, так и традиционные методы.

