

Международное сотрудничество по вопросам водных ресурсов в Юго-Восточной Европе создает синергический эффект

Мэри Элбон

Босния и Герцеговина и Черногория частично расположены на Динарском нагорье в тянущемся вдоль Адриатического побережья регионе, характеризующемся карстовыми формами рельефа — впечатляющими известняковыми горами, бесчисленными пещерами, воронками, родниками и подземными потоками.

Карст — это сложная геологическая среда, сформированная водой, которая точит и растворяет мягкий камень. Поскольку известняк пористый, поверхностная вода не скапливается в карстовых ландшафтах — вместо этого она просачивается вниз сквозь породу, образуя водоносные горизонты.

Босния и Герцеговина и Черногория совместно используют карстовый водоносный горизонт Око — Биела-Гора, который проходит через границу между двумя странами и занимает площадь около 1800 кв. км. Карстовые водоносные горизонты играют ключевую роль в сохранении природной среды и являются важным источником питьевой воды, а также воды для сельского хозяйства, промышленности и производства электроэнергии. Более четверти населения Земли использует воду из карстовых водоносных горизонтов. Однако пористость делает их уязвимыми перед проблемой загрязнения и воздействия изменения климата.

Использование изотопов для изучения карстовых водоносных горизонтов

До недавнего времени ни Босния и Герцеговина, ни Черногория не имели четкого представления о гидрологических условиях, характеризующих их водоносный горизонт. В 2020 году вместе с 25 другими государствами Европы и Центральной Азии они приняли участие в региональном проекте технического сотрудничества МАГАТЭ по изучению влияния изменения климата на ресурсы подземных вод. Проект был направлен на обучение специалистов по водным ресурсам новейшим методам отбора и анализа проб воды, расчета коэффициентов пополнения запасов и разработки моделей региональных водных циклов. Благодаря стипендиям, научным командировкам и проведению регионального совещания участники расширили свои знания о сценариях изменения климата и сформировали региональную сеть экспертов, обладающих навыками и оборудованием для

мониторинга и оценки водных ресурсов с помощью изотопной гидрологии.

Гидрологи из Боснии и Герцеговины и Черногории совместно работали над созданием первой концептуальной модели карстового водоносного горизонта Око — Биела-Гора. МАГАТЭ предоставило оборудование и материалы для работы на местах и лабораторных анализов и провело обучение по вопросам изотопного анализа. Ученые собрали образцы осадков, подземных и поверхностных вод, а также использовали полученные навыки изотопного анализа для изучения факторов, влияющих на устойчивость водоносного горизонта, в том числе в качестве источника питьевой воды и для целей гидроэнергетики.

Объединив эти данные с данными гидрологических и метеорологических наблюдений, исследователи определили условия пополнения водоносного горизонта. На базе этой новой информации они разработали модели и карты, чтобы определить зоны пополнения подземных вод, а также изучили влияние поверхностных вод на гидрогеологический цикл водоносного горизонта. Эта информация станет основой для разработки политики управления водными ресурсами, которая могла бы помочь обеим странам сохранить их общий водоносный горизонт.

«Благодаря этому проекту удалось ясно наметить направление будущих исследований в области управления водными ресурсами и изменения климата», — рассказывает Урош Юрошевич, руководитель отдела географических информационных систем Службы геологии Республики Сербской в Боснии и Герцеговине.

В рамках этого проекта для изучения методов управления трансграничными подземными и поверхностными водами в регионе были впервые использованы изотопные методы. Осуществление этого проекта продемонстрировало, что изотопная гидрология является важным инструментом для изучения карстовых водоносных горизонтов.

«Сотрудничество с коллегами из региона способствует укреплению взаимопонимания и обеспечению устойчивого управления этой уязвимой карстовой системой», — считает Драган Радоевич, руководитель отдела гидрогеологии и геотехнических исследований Службы геологии Черногории.



Сбор проб воды у временного родника, источником питания которого является карстовый водоносный горизонт Око — Биела-Гора. (Фото: Б. Йолович)

Трансграничное сотрудничество

Более 150 стран имеют общие трансграничные водные ресурсы, на которые приходится 60% объема потоков пресной воды в мире.

Опыт Боснии и Герцеговины и Черногории, а также других участников проекта МАГАТЭ показал, что региональное сотрудничество имеет основополагающее значение для обеспечения устойчивости и стабильности трансграничных водных систем в условиях меняющегося климата.

«Сотрудничество по вопросам общих водных ресурсов может повысить эффективность управления ими. Кроме того, оно может подготовить почву для сотрудничества и в других секторах», — говорит Наджат Мохтар, заместитель Генерального директора МАГАТЭ и руководитель Департамента ядерных наук и применений.

Босния и Герцеговина и Черногория продолжают совместную работу по изучению карстового водоносного горизонта Око — Биела-Гора в рамках нового проекта регионального технического сотрудничества МАГАТЭ, направленного на укрепление национального потенциала в области изотопной гидрологии и содействие управлению водными ресурсами на основе фактических данных.

«Цель — создать на базе научных знаний практическую политику, которая будет способствовать повышению эффективности управления водными ресурсами, что особенно важно для водных ресурсов, находящихся в общем пользовании, и в свете изменения климата, — говорит Сибель Унлу, сотрудник МАГАТЭ по вопросам управления программами технического сотрудничества. — Совершенствование методов управления трансграничными водами, в свою очередь, способствует укреплению практики управления водными ресурсами».