

## **Карты с указанием сокровищ**

Петер Кайзер

*Гидрологические атласы МАГАТЭ позволяют увидеть скрытые ресурсы*

Экспертами МАГАТЭ по водным ресурсам выпускается серия уникальных изданий - Атлас изотопной гидрологии, состоящий из томов по регионам Африки, Северной и Южной Америки, а также Азии и Тихого океана; кроме того, выпущен первый национальный атлас, посвященный Марокко. Начальник Секции изотопной гидрологии Прадип Аггарвал, объясняет, зачем потребовался выпуск этих атласов и как они помогают тем, кто планирует использование водных ресурсов, обеспечивать доступ к пресной воде в будущем.

Например, в “Гидрологическом атласе Марокко” показаны более старые воды, которые получают лишь минимальное пополнение, и при этом обозначены другие районы, водные ресурсы в которых пополняются. Неполняемые запасы воды рассматриваются как невозобновляемые водные ресурсы.

Другой яркий пример - водоносный горизонт Гуарани: это одно из самых больших хранилищ пресной воды в мире, и он простирается между Аргентиной, Бразилией, Парагваем и Уругваем. В “Гидрологическом атласе Северной и Южной Америки” хорошо видны места отбора проб в указанных четырех странах, которые расположены над этим водоносным горизонтом.

### **Когда начиналось осуществление этого глобального проекта?**

Мы начали собирать информацию в расчете на подготовку атласа приблизительно десять лет назад. Идея была свести воедино уже имевшиеся данные, большая часть которых находилась в наших архивах, однако ее мало кто видел и использовалась она редко. На поиск данных в самом МАГАТЭ и во внешних архивах было затрачено значительное время. В 2007 году мы издали первый том, посвященный Африке. В эту серию были включены данные по более чем 100 странам.

### **Пытался ли кто-либо ранее, до того, как началась эта работа, интегрировать существующие базы данных по водным ресурсам в едином документе, подобном атласу?**

Нет. Ранее этого не делал никто, и это явилось движущей силой реализации данного проекта. Уже более 50 лет МАГАТЭ издает глобальные базы данных об изотопах в осадках, и они используются для того, чтобы разобраться в гидрологических процессах. В атласах содержатся данные, собираемые, главным образом, на основе проектов МАГАТЭ в развивающихся странах. Никому за рамками таких проектов эти данные доступны не были. Большую озабоченность у нас вызывало то обстоятельство, что страны, водные системы которых были предметом изучения, доступа к этим данным не получали.

В результате, когда мы посещали страны в 90-е годы прошлого столетия и в первые годы нового века, мы сталкивались с ситуацией, когда никто не знал, проводились ли ранее исследования, и, таким образом, проекты осуществлялись без каких-либо сведений о том, что было сделано в прошлом. Если мы узнавали, что ранее какой-либо проект все же осуществлялся, часто никакого доступа к данным не было. Поэтому, чтобы не топтаться на месте, повторяя исследования, в ходе которых собирается лишь одна и та же информация, и предоставить государствам-членам возможность получить ресурсы, которые могут использоваться для достижения прогресса, и исследователям во всем мире предложить исчерпывающие данные, мы приняли решение о подготовке этих атласов в интересах продвижения науки гидрологии.

### **Какие сведения можно получить из базы данных об изотопах в осадках?**

Изотопы в осадках способствуют пониманию климатических систем. Продукт гидрологической системы - это осадки. Таким образом, путем использования изотопов в осадках мы пытаемся понять атмосферные процессы, которые говорят нам о том, как климат влияет на осадки или как определенный климат порождает осадки.

Как только осадки достигают поверхности, они попадают в озера и реки или в системы подземных вод. Если вы хотите понять, как функционируют реки, если вы хотите узнать, какое воздействие на водоснабжение окажет изменение климата или изменения в землепользовании, или если вам необходимо знать, можете ли вы контролировать загрязнение, которое является следствием сельскохозяйственной деятельности, вам нужны сведения о том, откуда поступает вода и как она течет через гидрологическую систему.

То же самое справедливо в отношении понимания подземных водных систем. Как и в случае рек и озер, при изучении водоносных горизонтов, вам необходимо знать, откуда вода поступает и как и насколько быстро происходит пополнение водоносного горизонта. Вся эта информация непосредственно связана с осадками. А отслеживать осадки позволяют изотопы.

### **Когда специалист смотрит на эти карты, что он видит из расшифровки этих символов и рисунков?**

Например, если сравнивать изотопные данные, касающиеся подземных вод, с такими данными об осадках в каком-либо месте, можно определить, пополняются ли подземные запасы, и это может помочь в определении источника воды для пополнения запасов, а им может быть и местный источник, и отдаленная гора. Если данные об осадках и о подземных водах не совпадают, независимо от того, сравниваются ли местные источники или отдаленные источники вверх по течению в горах, то подземные запасы в прошлом, возможно, пополнялись совсем другой климатической системой.

Таким образом, база изотопных данных и атлас способствуют пониманию крайне важного для управления водными ресурсами процесса: пополняются ли подземные запасы и насколько быстро это происходит.

### **Будет ли этот атлас полезен работникам плановых органов в деле поиска и устойчивого использования воды?**

Да, будет. Основная цель использования изотопов состоит в том, чтобы информацию о водной системе получать своевременно и с наименьшими затратами. Можно провести 50 лет в стране, измеряя выпадение дождя и уровни воды в реках и водоносных горизонтах, и таким образом получить достаточно точную картину того, что происходит с водой в этой системе. Либо прямо сейчас можно изучить изотопный состав воды и довольно быстро получить тот же уровень понимания.

Если у вас есть атлас, то он мгновенно дает вам гидрологическую картину большой территории, охватывающую длительный период. Эти данные могут быть использованы для проведения более тщательных исследований водных ресурсов, с тем чтобы получить более точную картину этой сложной системы, и, по мере продолжения исследований, получаемые данные могут помещаться в связные рамки, которые затем позволят приобрести понимание взаимосвязей между системами. Атлас помогает углубить и расширить понимание водных систем. Атлас способствует проведению исследований водных ресурсов.

Если работники плановых органов затратят усилия на изучение способов толкования изотопной информации, то они сэкономят средства, ибо им не придется бурить скважины, которые ничего не дадут или не станут надежными источниками воды. Именно в этом заключается цель атласа: мы составляем карты, охватывающие большие территории, на которых показаны места расположения воды и как она перетекает между различными скальными системами, и благодаря этому появляется возможность более устойчивого и экономичного использования этих вод.

### **Можно ли этот атлас назвать “картой сокровищ”?**

В некоторой степени да, поскольку в противном случае в надежде обрести то же понимание, что и понимание на основе изучения изотопных данных, необходимо произвести физические измерения всех этих систем. Это не панацея - для понимания таких “карт сокровищ” потребуются дополнительные усилия, исследования и инвестиции. Они являются ценным ресурсом, который дает моментальную картину того, как сформирована подземная система, как она работает и на чем следует сосредоточить исследования и, таким образом, ускорить поиск разыскиваемых сокровищ или знаний, необходимых для охраны водных ресурсов.

### **В каком направлении вы намерены двигаться дальше?**

На данном этапе мы рассчитываем на расширение этой серии, с тем чтобы она включала широкий диапазон национальных проектов по подготовке атласа, которые будут осуществляться нашими партнерами на национальном уровне.

Петер Кайзер, Отдел общественной информации

Эл. почта: [P.Kaiser@iaea.org](mailto:P.Kaiser@iaea.org)