



- стратегические векторы крымских экологов
- экология культуры
- антитабачная коалиция
- природа и общество
- юбилеи
- наследие
- удивительный мир
- здоровье человека



ЭКОМИР

№ 3 (23)

2012 г.

Ю.Г. Юровский,
доктор геолого-минералогических наук,
профессор

ПРЕСНОВОДНЫЕ СУБМАРИННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Сам факт существования пресноводных источников на дне моря у многих людей вызывает удивление. Статьи об этом природном феномене в научно-популярных изданиях носили интригующие названия: «пресная вода на дне моря», «двойное дно океана», «сумма неизвестных» и другие не менее загадочные.

Между тем, крупные субмаринные источники, расположенные на небольшой глубине, издавна были известны приморским жителям, рыбакам и мореплавателям.

Мощные струи образуют на поверхности моря овальное гладкое пятно, часто отличающееся по цвету от морской воды. Иногда на поверхности пятна наблюдается явление, похожее на вскипание воды. У источников с очень сильным напором на поверхности моря возникает куполообразное возвышение. Естественно, что это явление привлекало к себе внимание людей.

Первые упоминания о субмаринных источниках можно найти в трудах античных ученых Страбона, Лукреция, Плиния. В условиях засушливого климата эти источники становились важным, а иногда и единственным источником водоснабжения. Так, относительно города Арвада (Сирия) греческий ученый Страбон (63 г. до н.э. - 21 г. н.э.) писал следующее:

«Это скала со всех сторон омываемая морем, застроенная домами. В военные годы жители получают воду из канала, расположенного недалеко от города. Этот канал питается многоводными источниками. В канал опущено нагнетательное устройство с перевернутой широкой воронкой, сделанной из свинца. Верхняя часть этой воронки сужается в относительно узкую трубку, вокруг прикреплены кожаные меха. В эти меха через всю систему подается вода из источников. Сначала идет морская вода, но затем пресная» (цитируется по Ф.А. Кохоуту).

Из других рукописей известно, что в Персидском заливе арабские моряки и торговцы получали пресную воду, вставляя в грифон источника тростниковую трубку, из которой пресная вода била ключом на высоту десятка сантиметров.

В другой части света (залив Карпентария, Австралия) пресная вода добывалась аналогичным образом с помощью бамбуковых трубок. Как ни странно, но в художественной литературе, огромная часть которой посвящена морской тематике, субмаринные источники не упоминаются. Лишь в одном рассказе Джека Лондона («Дьяволы на Фуатино») в описании драматических событий на одном из вулканических островов Тихого Океана, скупо упоминается, как аборигены добывали пресную воду, ныряя на большую глубину с выдолбленными тыквенными бутылками.

С середины XX века интерес к субмаринным источникам заметно возрос. Многие страны начинают проводить целенаправленные исследования по обнаружению и исследованию субмаринных источников с целью обустройства водозаборных сооружений (каптажа - от фр. captage - захватывать) и подачи пресной воды на берег.

В 1963 г. по проекту Комитета по грунтовым водам при ООН компания Ральф и Парсонс провела исследования у берегов Ливана. В 1966г по программе национального исследовательского центра Италии выполнены целевые исследования на северо-западном берегу о. Сицилия.

В 1964 -1968 годах специальная научно-исследовательская организация, созданная по инициативе созданная по инициативе Бюро геологии и горных наук совместно с Водным обществом Марселя (Франция) проводила крупномасштабные изыскания между городами Марселем и Кассисом. В результате обнаружены и крупные карстовые источники в районе портов Мийо и Бестиан (Miou and Bestian). В дальнейшем источники были каптированы путем перекрытия карстовой галереи бетонной плотиной.

Имеются отрывочные сведения об изучении субмаринных источников в лагуне г. Перт (Австралия), на острове Маврикий в 2000 -2005 годах и некоторые другие.

Совместными усилиями специалистов многих стран география пресноводных субмаринных источников была существенно уточнена. Только в Адриатическом море на карты было нанесено около 700 источников. Было выяснено, что субмаринные источники широко распространены на подводных склонах островных систем с крутым горным рельефом (Гавайские, Филиппинские острова, Большие Антильские острова и Большие и Малые Зондские острова). Существуют они и в прибрежных водах берегов с низким рельефом - например полуострова Юкатан (Мексика).

Настоящей сенсацией было открытие источника Крейсен Бич. Расположен он у берегов острова Ямайка на расстоянии 1600 м от берега на глубине 256 м. Расход его оценивается $43 \text{ м}^3/\text{с}$ - то есть, это весьма большая пресноводная река на дне моря.

Пристальное внимание к пресноводным субмаринным источникам не случайно. Ученые уже давно говорят о надвигающемся «водном кризисе». Известно, что качественная питьевая вода в настоящее время является предметом экспорта. Так, Гонконг экспортирует воду по специальным трубопроводам из Китая, а в засушливые годы вода доставляется танкерами. В ряде государств Европы и Азии уже рассматриваются проекты закупки пресной воды.

Эксперты ООН предупреждают, что пресная вода станет главной мировой проблемой в наступившем столетии. По мнению авторитетных специалистов-водников - основной причиной затянувшегося политического и военного кризиса на Ближнем Востоке является борьба за источники пресной воды.

Что нам известно о пресноводных субмаринных источниках Черного моря? Таковые зафиксированы на Кавказском побережье в Абхазии и в Крыму.

В Абхазии существует два крупных очага субмаринной разгрузки пресных подземных вод. Первый находится в крайней западной части Гагринского залива. В очаге функционируют 4 отдельных субмаринных источника с суммарным расходом около $8 \text{ м}^3/\text{с}$. Второй находится примерно в одном километре от ж.д. станции Гантиади и состоит из трех групп источников. Суммарный дебит их в межень оценивается в $1.7 \text{ м}^3/\text{с}$. В Абхазии, с ее влажным субтропическим климатом, обилием рек и родников, потребности в каптировании этих источников пока нет.

Иное дело Крым с его напряженным водным балансом и дефицитом пресной воды. Достоверно известны здесь два очага разгрузки. Первый в виде сравнительно малodeбитных выходов у южной оконечности горы Аюдаг.

Второй в виде многочисленных выходов пресных вод в затопленных и полузатопленных морем гротах и пещерах около мыса Айя. Карстовые полости расположены у основания вертикального обрыва (т.н. клифа), труднодоступных, и поход к ним возможен только со стороны моря: (рис. 1 на этой стр.; рис. 2 на стр. 21).

Изучение этих субмаринных источников было проведено автором в 1982 - 1984 годах. Комплексные подводные и надводные работы выполнялись экспедицией Института минеральных ресурсов Министерства геологии УССР.

Впервые были определены дебиты пресной воды из двух крупных пещер. Они составили $3,5 - 4,5 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$. Начиная с 90-х годов, изучение субмаринной разгрузки продолжили ученые Морского Гидрофизического института Национальной Академии наук Украины (г. Севастополь). Было установлено, что в отдельные годы, в межень дебиты пресной воды из пещер достигают $10\,000 \text{ м}^3/\text{сут}$. Такой расход уже представляет практический интерес. Тем более, что в паводок он должен, по аналогии с наземными источниками, увеличиваться в несколько раз. При каптировании субмаринных источников мыса Айя можно существенно улучшить водоснабжение г. Балаклавы и курортных объектов в бухте Ласпи, причем, водой высокого качества, полностью соответствующей санитарным нормам «вода питьевая».

Субмаринные источники до сих пор остаются одним из самых малоизученных природных объектов в прибрежной зоне морей. До сих пор в мире не существует единой методики их изучения. Дебиты источников оцениваются весьма приблизительно по полуэмпирическим формулам. Не изучен механизм движения разноплотностных потоков (пресной и соленой воды). Большие трудности вызывает определение водосборных площадей. Все это определяет широкое поле деятельности для молодых ученых.

На снимке: Общий вид мыса Айя со стороны Балаклавы.

