

«Маяковцы» разрабатывают новые направления морской радиохимии, которые позволят решить проблему водоснабжения Крыма, а также многих стран, испытывающих недостаток пресной воды

К морским родникам

Мы говорим: «Черное море, Крым» и подразумеваем отдых, солнце, пляж, горы и виноград. Но это не все.

Советник генерального директора ПО «Маяк», заместитель директора ОТИ НИЯУ МИФИ, член-корреспондент РАН **Иван Тананаев** считает, что Крымское побережье, прежде всего, является объектом масштабных радиохимических исследований. Казалось бы, где «Маяк» и где Черное море? Однако...

– Научная школа радиохимиков и радиоэкологов, созданная на ПО «Маяк», вносит свой вклад в решение весьма неожиданных направлений, далеких от наших текущих задач обращения с радиоактивными отходами и переработки отработавшего ядерного топлива, – говорит **Иван Тананаев**. – Одна из таких важнейших и болевых проблем Республики Крым – это дефицит пресной воды. Как следствие недостатка осадков – пересыхание и засоление почв.

Античные географы в коллегах

– Чтобы стабилизировать ситуацию, – продолжает Иван Гундарович, – предприятия Крыма переходят на замкнутый цикл водопотребления, в республике внедряют меры экономии, но проблема дефицита пресной воды по-прежнему остается острой. И тут на помощь пришли ученые-радиохимии. Они взялись за анализ научной литературы. Наиболее интересными оказались литературные источники античных авторов, прежде всего, сочинение «География» Страбона (ок. 64/63 до н.э. – ок. 23/24 н.э.), сохранившееся почти полностью. Страбон писал, что во многих городах Средиземноморья, расположенных на скалистых побережьях, питьевую воду (кроме дождевой) получали в морских проливах, имеющих обильный источник пресной воды. Страбон описал даже устройства в виде кожаных воронок с широким раструбом и «раздувальных» мехов для нагнетания пресной воды под толщью морской воды в емкости. В современное время возник термин «субмаринная разгрузка», когда подземная пресная вода суши выходит непосредственно в морскую среду. Поиск и использование субмаринных источников поддерживается ЮНЕСКО, МАГАТЭ, а их разработка проводится во многих странах, испытывающих недостаток пресной воды. Субмаринные источники были найдены и осво-

ены во Франции, Греции, а также в других странах. Таких источников в бассейне Средиземного моря обнаружено более ста! Есть они и в Крыму.

Субмаринные источники

В прошлом году «Коммерсантъ» писал, что многолетние исследования крымских гидрогеологов дебит подземных вод горного Крыма оценивают примерно в 330 млн м³ в год. Это всего в три раза меньше, чем поступало на полуостров по Северо-Крымскому каналу. И на западной оконечности Крымских гор, и на восточной образуются локальные субмаринные источники, родники пресной воды в море. Глубины выхода пресных вод в море могут быть разными. Например, у мыса Айя один из выходов на глубине метра, его можно видеть невооруженным глазом. Субмаринные источники есть у мыса Херсонес, возле Севастополя, на выходе из Балаклавской бухты, в Феодосийском заливе.

Экспедиции по поиску источников выхода пресной воды в море проводились еще в эпоху СССР. Однако полученные данные не дали развития в создании технологий



Старший научный сотрудник Морского геофизического института РАН и Севастопольского государственного института Илларион Довгий готовит скваженный насос к спуску в воду.

водоснабжения за счет субмаринных источников. Да и сам поиск был существенно затруднен.

В море... за пресной водой

– Именно здесь «сработали» знания в морской радиохимии: субмаринная подземная вода является источником переноса в море не только питательных веществ, но и естественных радионуклидов, – объясняет Иван Тананаев. – Пресная вода фильтруется через местные породы, которые по определению содержат природный уран и химические элементы уранового ряда. Поэтому ученые ПО «Маяк», Морского гидрофизического института РАН и Севастопольского государственного университета предположили, что поиск источника пресной воды нужно искать не на земле, а в море путем определения в ней выброшенных радиотрассеров – изотопов радия.

Радий имеет четыре природных изотопов (²²³Ra, ²²⁴Ra, ²²⁶Ra и ²²⁸Ra) –



Источник субмаринной разгрузки – грот в выступе мыса Айя. Идет анализ свойств воды. Глубина грота около 40 метров, и зайти туда можно только с моря. Вода прозрачная и почти ледяная, хотя температура воды в море 25°.

Дового были обнаружены высокие значения радия в морской среде близ мыса Айя в юго-западном районе полуострова. Полученные данные говорят о безусловном наличии выходов подземной пресной воды в этом районе с возможным дебитом от карстовых субмаринных источников в 10-50 тыс. м³ в сутки. Их разработка позволила бы решить проблему водоснабжения такого города как Балаклава.

«Мыс Айя – последняя ступень земли – краснел в пене и облачном дыму, – писал о нем Паустовский. – За ним кончался мир, за ним плясали волны и дельфины и дул, припадая к воде, разгонистый ветер». За ним была Таврида, которую открывали для себя древнегреческие мореходы. Этот мыс, известный как Криуметопон, стал для них главным ориентиром Понта Эвксинского – Черного моря.

Для решения «водных» задач Крыма, а также для развития новых направлений морской радиохимии полуострова в Севастопольском государственном университете в июле 2021 года было открыто новое научное подразделение под руководством представителя ПО «Маяк» Ивана Тананаева. Как считает Иван Гундарович, впереди много работы, новые экспедиции, совместные научные исследования. Молодежь, желающую обучаться по направлению «Радиоэкология и экологическая безопасность», ждут в магистратуре и аспирантуре Севастопольского государственного университета.

Светлана СЫРОМОЛотова
Фото из архива И.ТАНАНАЕВА



Древний античный исследователь и географ Страбон родился в резиденции понтийских царей, учился в александрийской школе, проживал в Риме, входя в высшее римское общество. Страстью ученого была география: он путешествовал по известным уголкам ойкумены.