

ПОДВОДНЫЕ КАРСТОВЫЕ ИСТОЧНИКИ МОРЕЙ

Г. А. Максимович

Одной из своеобразных разновидностей карстовых источников являются подводные. Там, где побережье моря и прилегающий участок морского дна сложены карстующимися известняками, поглощенные карстовыми воронками, трещинами, понорами, колодцами и шахтами атмосферные осадки, стекая по пустотам зоны вертикальной циркуляции, вблизи уровня моря переходят на горизонтальное движение или перемещаются по вогнутой кривой зоны сифонной циркуляции. При этом, в значительной мере за счет последней зоны, на дне моря могут образоваться подводные источники пресных карстовых вод. По мнению И. К. Зайцева (5), наличие их связано с опусканием побережья на этих участках.

Подводные карстовые источники пресной воды упоминаются в литературе уже более 2000 лет тому назад. Тит Лукреций Кар (99–55 гг. до н. э.) и особенно Страбон (55 г. до н. э.–21 г. н. э.) в «Географии» (книга 16, гл. 2, § 13) описывают такой источник в восточной части Средиземного моря, у берегов Финикии, где почти горизонтально залегающие меловые известняки покрова платформы сильно закарстованы. Здесь широко развиты карстовые воронки, котловины и пещеры. Они пишут, что жители города на скалистом островке Арад, имевшем около семи стадий в окружности¹, собирали дождевую воду в цистерны и ямы, а частично привозили с близлежащего материка Финикии. В военное время они брали воду из пролива, недалеко перед городом, где находился обильный источник воды, пригодной для питья. Для этого из лодки спускали свинцовый клибан широким отверстием вниз. Вверху этот сосуд имел более узкое отверстие, на которое надевалась кожаная трубка (кишка). Вначале из клибана через трубку поступала морская вода, попавшая при погружении его на дно пролива над источником. Дождавшись сладкой и чистой воды, жители набирали ее в достаточном количестве в приготовленные заранее сосуды и увозили в город (6, 7).

Плиний Старший (23–79 гг. н. э.) в своей «Естественной истории» (книга 5, гл. 34, § 128) говорит, ссылаясь на Мукиана, что глубина моря между островом и континентом там, где вытекал ключ, составляла 50 локтей (1). Тогда локоть равнялся 0,37 м. Следовательно, подводный источник пресной воды около Финикии выходил на глубине около 18,5 метров.

В СССР подводные источники известны на Черном море. Автор наблюдал их в 1948 и 1950 гг. в районе Гагр. Здесь в тихую погоду на спокойной поверхности моря можно видеть движение воды, как бы разливающейся над выходом мощного карстового источника. Гагринский карстовый район сложен мощными толщами меловых и верхнеюрских известняков. По берегу развито юго-западное крыло гагринской антиклинали с углами падения от 15 до 40° и более (8). Атмосферные осадки, поглощенные карстовыми воронками, колодцами и трещинами, разгружаются на крыле антиклинали в виде ряда карстовых источников, имеющих по берегу и на дне моря. Источники эти упоминают Н. А. Гвоздецкий (3) и А. Н. Семихатов (11).

И. К. Зайцев, ссылаясь на В. Ф. Пчелинцева, указывает на наличие субмаринных источников в Крымской карстовой области мезозойских известняков вблизи южного берега, западнее Байдарских ворот (5).

В Динарской карстовой области подводные источники имеются вблизи восточного берега Адриатического моря, в Далмации и у полуострова Истрия (4, 5). О них, по-видимому, говорил Лукреций (6).

Подводные карстовые источники известны у берегов Персидского залива (5), острова Явы. Много их у южного берега Австралии в Большом Австралийском заливе. Они вместе с надводными источниками у основания обрывистого морского берега, поднимающегося на 100–200 м, представляют область разгрузки вод, поглощенных на усаянной карстовыми воронками в третичных известняках равнине Налларбор площадью около 170 000 км², которая образует бассейн карстовых вод Юкла (10).

На севере Австралии в заливе Карпентария также выходят мощные карстовые источники. На юг от залива развито карстовое плато Баркли, (10). Поглощенные карстовыми воронками, колодцами, пещерами и понорами атмосферные осадки разгружаются в заливе. Местные рыбаки, спуская над источниками до дна длинные бамбуковые трубы, получают воду, которая изливается выше поверхности моря. Эти обильные источники использовались в первую мировую войну даже для водоснабжения военных кораблей (11).

Имеются подводные источники и в западном полушарии. Они известны в области тропического карста у берегов полуострова Юкатан. Багамских островов, Кубы, Ямайки (5) и Флориды (2). Третичные известняки Флориды, сильно закарстованные, поглощая атмосферные осадки, возвращают их ниже уровня моря в виде многочисленных источников. Наибольший из них находится на юго-востоке от Сент-Огастина на глубине 17 м.

Мы привели по личным наблюдениям и литературе некоторые данные о подводных карстовых источниках на дне морей. Здесь указаны только наиболее известные, которые благодаря обилию и большому напору воды обратили на себя внимание местных жителей и исследователей. Несомненно, их значительно больше. При малом дебите и напоре они зачастую остаются незамеченными.

Восходящие источники карстовых вод в основном связаны с зонами горизонтальной и особенно сифонной циркуляции. Они имеются главным образом в районах развития карста мезозойских и третичных известняков как покрова платформ, так и геосинклинальных складчатых зон.

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

¹ Стадия – греческая мера длины, равнявшаяся 125 шагам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Античная география, стр. 259. Географгиз, 1953.
2. Боли А. Северная Америка, стр. 372. Географгиз, 1948.
3. Гвоздецкий Н. А. Опыт районирования карста Большого Кавказа. Географический сборник 1, стр. 72, 1952.
4. Добрынин Б. Ф. Физическая география Западной Европы, стр. 84, Учпедгиз, 1948.
5. Зайцев И. К. Вопросы изучения карста СССР, стр. 27, 1940.
6. Лукреций. О природе вещей, т. I, стр. 419, 1946.
7. Лукреций. О природе вещей, т. II, стр. 474, 1947.
8. Мордвилко Т. А. Геология окрестностей Гагр. Путеводитель экскурсии по Кавказу 17 Международного геологического конгресса, стр. 15–25, 1937.
9. Обручев В. А. Пресные источники в океанах. «Природа» № 1, стр. 75, 1918.
10. Потемкин М. П. Австралия, стр. 117. Учпедгиз, 1950.
11. Семихатов. А. Н. Гидрогеология, стр. 259. Сельхозгиз, 1954.

ПОДВОДНЫЕ КАРСТОВЫЕ ИСТОЧНИКИ МОРЕЙ

Г. А. Максимович

Одной из своеобразных разностей карстовых источников являются подводные. Там, где побережье моря и прилегающий участок морского дна сложены карстующимися известняками, поглощенные карстовыми воронками, трещинами, понорами, колодцами и шахтами атмосферные осадки, стекая по пустотам зоны вертикальной циркуляции, вблизи уровня моря переходят на горизонтальное движение или перемещаются по вогнутой кривой зоны сифонной циркуляции. При этом, в значительной мере за счет последней зоны, на дне моря могут образоваться подводные источники пресных карстовых вод. По мнению И. К. Зайцева (5), наличие их связано с опусканием побережья на этих участках.

Подводные карстовые источники пресной воды упоминаются в литературе уже более 2000 лет тому назад. Тит Лукреций Кар (99—55 гг. до н. э.) и особенно Страбон (55 г. до н. э.—21 г. н. э.) в «Географии» (книга 16, гл. 2, § 13) описывают такой источник в восточной части Средиземного моря, у берегов Финикии, где почти горизонтально залегающие меловые известняки покрова платформы сильно закарстованы. Здесь широко развиты карстовые воронки, котловины и пещеры. Они пишут, что жители города на скалистом островке Арад, имевшем около семи стадий в окружности¹, собирали дождевую воду в цистерны и ямы, а частично привозили с близрасположенного материка Финикии. В военное время они брали воду из пролива, недалеко перед городом, где находился обильный источник воды, пригодной для питья. Для этого из лодки спускали свинцовый клибан широким отверстием вниз. Вверху этот сосуд имел более узкое отверстие, на которое надевалась кожаная трубка (кишка). Вначале из клибана через трубку поступала морская вода, попавшая при погружении его на дно пролива над источником. Дождавшись сладкой и чистой воды, жители набирали ее в достаточном количестве в приготовленные заранее сосуды и увозили в город (6, 7).

Плиний Старший (23—79 гг. н. э.) в своей «Естественной истории» (книга 5, гл. 34, § 128) говорит, ссылаясь на Мукиана, что глубина моря между островом и континентом там, где вытекал ключ, составляла 50 локтей (1). ~~Водоносный~~ локоть равнялся 37,5 м. Следовательно, подводный источник пресной воды около Финикии выходил на глубине около 48,5 метров.

В СССР подводные источники известны на Черном море. Автор наблюдал их в 1948 и 1950 гг. в районе Гагр. Здесь в тихую погоду на спокойной поверхности моря можно видеть движение воды, как бы разли-

¹ Стадия — греческая мера длины, равнявшаяся 125 шагам.

вающейся над выходом мощного карстового источника. Гагринский карстовый район сложен мощными толщами меловых и верхнеюрских известняков. По берегу развито юго-западное крыло гагринской антиклинали с углами падения от 15 до 40° и более (8). Атмосферные осадки, поглощенные карстовыми воронками, колодцами и трещинами, разгружаются на крыле антиклинали в виде ряда карстовых источников, имеющих по берегу и на дне моря. Источники эти упоминают Н. А. Гвоздецкий (3) и А. Н. Семихатов (11).

И. К. Зайцев, ссылаясь на В. Ф. Пчелинцева, указывает на наличие субмаринных источников в Крымской карстовой области мезозойских известняков вблизи южного берега, западнее Байдарских ворот (5).

В Динарской карстовой области подводные источники имеются вблизи восточного берега Адриатического моря, в Далмации и у полуострова Истрия (4, 5). О них, по-видимому, говорил Лукреций (6).

Подводные карстовые источники известны у берегов Персидского залива (5), острова Явы. Много их у южного берега Австралии в Большом Австралийском заливе. Они вместе с надводными источниками у основания обрывистого морского берега, поднимающегося на 100—200 м, представляют область разгрузки вод, поглощенных на усеянной карстовыми воронками в третичных известняках равнины Налларбор площадью около 170 000 км², которая образует бассейн карстовых вод Юкла (10).

На севере Австралии в заливе Карпентария также выходят мощные карстовые источники. На юг от залива развито карстовое плато Баркли (10). Поглощенные карстовыми воронками, колодцами, пещерами и понорами атмосферные осадки разгружаются в заливе. Местные рыбаки, спускаясь над источниками до дна длинные бамбуковые трубы, получают воду, которая изливается выше поверхности моря. Эти обильные источники использовались в первую мировую войну даже для водоснабжения военных кораблей (11).

Имеются подводные источники и в западном полушарии. Они известны в области тропического карста у берегов полуострова Юкатан, Багамских островов, Кубы, Ямайки (5) и Флориды (2). Третичные известняки Флориды, сильно закарстованные, поглощая атмосферные осадки, возвращают их ниже уровня моря в виде многочисленных источников. Наибольший из них находится на юго-востоке от Сент-Огастина на глубине 17 м.

Мы привели по личным наблюдениям и литературе некоторые данные о подводных карстовых источниках на дне морей. Здесь указаны только наиболее известные, которые благодаря обилию и большому напору воды обратили на себя внимание местных жителей и исследователей. Несомненно, их значительно больше. При малом дебите и напоре они зачастую остаются незамеченными.

Восходящие источники карстовых вод в основном связаны с зонами горизонтальной и особенно сифонной циркуляции. Они имеются главным образом в районах развития карста мезозойских и третичных известняков как покрова платформ, так и геосинклинальных складчатых зон.

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Античная география, стр. 259. Географгиз, 1953.
2. Боли А. Северная Америка, стр. 372. Географгиз, 1948.
3. Гвоздецкий Н. А. Опыт районирования карста Большого Кавказа. Географический сборник 1, стр. 72, 1952.

4. Добрынин Б. Ф. Физическая география Западной Европы, стр. 84, Учпедгиз, 1948.
5. Зайцев И. К. Вопросы изучения карста СССР, стр. 27, 1940.
6. Лукреций. О природе вещей, т. I, стр. 419, 1946.
7. Лукреций. О природе вещей, т. II, стр. 474, 1947.
8. Мордвилко Т. А. Геология окрестностей Гагр. Путеводитель экскурсии по Кавказу 17 Международного геологического конгресса, стр. 15—25, 1937.
9. Обручев В. А. Пресные источники в океанах. «Природа» № 1, стр. 75, 1918.
10. Потемкин М. П. Австралия, стр. 117. Учпедгиз, 1950.
11. Семихатов А. Н. Гидрогеология, стр. 259. Сельхозгиз, 1954.