

Г. А. МАКСИМОВИЧ, Т. З. КИКНАДЗЕ

**СУБМАРИННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЧЕРНОГО МОРЯ И НЕКОТОРЫХ  
КАРСТОВЫХ ОБЛАСТЕЙ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ**

(Представлено академиком Н. Н. Кецховели 6.5.1967)

В некоторых приморских карстовых областях, где карбонатные толщи слагают берега и дно морей, разгрузка карстовых вод на побережье происходит не только наземно, но и подводно. В результате концентрации стока возникают интереснейшие субмаринные карстовые источники.

На Черноморском побережье Кавказа субмаринные источники известны в Грузии в районе Гагра и Гантиади.

В районе Гагра карстовые источники вытекают на дне моря в 10–20 м от берега на глубине 10 м и прослеживаются местами вдоль берега на протяжении нескольких километров [1–3].

В районе Гантиади юго-восточнее железнодорожного вокзала известны три хорошо видимых на водной поверхности «котла вскипания» субмаринных источников. Два из них находятся на расстоянии 40 м, третий – 60 м от берега. В зоне опреснения (диаметром не более 4 м) над ближайшим к берегу субмаринным источником на глубине 10–20 см от поверхности моря были произведены замеры температуры ртутным термометром. Температура увеличилась от 21,5° в центре источника до 22,5° на периферии. Сопротивление проб воды, по данным лабораторного резистивиметра, уменьшилось от 0,9 ом в центре источника до 0,50 ом на периферии. Два других подводных источника также оказывали влияние на сопротивление, которое повышалось от 0,38 до 0,44–0,48 ом [4].

В этом месте сенонские и турон-сеноманские светло-серые известняки опускаются ниже уровня моря. Под ними залегает водоупорный горизонт мергелей и мергелистых глин альб-апта. Нужно предполагать, что субмаринные источники около Гантиади приурочены к контакту вышеуказанных толщ. Аналогичные источники могут выступать и в более отдаленных от берега участках морского дна, где проходит контакт между мощной свитой барремских толстослойных известняков и битуминозными и доломитизированными водоупорными мергелями и песчаниками нижнего неокома.

Химический анализ воды ближе других расположенного к берегу источника около гантиадского семафора приведен в таблице.

По определению Желтова, дебит источника 300 л/сек.

				Таблица
Катионы	Содержание в литре			Общая минерализация 15209 мг/л. сухой остаток при 110°C 15110 мг/л; PH 6,5
	МГ	МГ-ЭКВ	МГ-ЭКВ%	
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	4646	202,08	76,87	
Ca <sup>++</sup>	547	45,00	17,12	
Mg <sup>++</sup>	316	15,80	6,01	
Всего	5509	262,88	100,00	
Анионы				
Cl <sup>-</sup>	8333	235	89,39	
SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	165	24,48	3,32	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	195	3,20	1,22	
CO <sub>3</sub> <sup>==</sup>	6	0,20	0,07	
Всего	9700	262,88	100,00	

Увеличение количества некоторых компонентов, по сравнению с наземными карстовыми источниками Арабики, связано со сметанием воды источника с морской водой.

В Крыму субмаринные источники известны западнее Байдарских ворот, где известняки слагают берег и прибрежные участки морского дна [5]. Здесь происходит погружение берегов [6].

Рассмотрим более многочисленные подводные карстовые источники Средиземноморья и прежде всего Югославии, с которыми мы знакомимся в 1965 г.

В Динарской приморской карстовой провинции с ее очень большим стоком прямо в Адриатическое море субмаринные источники были известны еще Лукрецию. В последние годы их исследовали югославские гидрогеологи [7, 8].

Вблизи полуострова Истрия севернее Пулы, между островами Брийони и материком, в заливе Фажан выходит один источник, а между Опатией и Риекой – другой.

В районе Лики у подножья хребта Велебит, имеющего протяжение 165 км, в Подгорском проливе разгружается несколько субмаринных источников. Часть из них питается р. Лика – самой большой исчезающей рекой этого карстового района. В летнее время она исчезает в группе понор Марков. В дождливый период поноры не могут поглотить всю воду, и река течет по поверхности до поля Липово. 19 мая 1960 г. запуском флюоресцеина в понор Марков было показано, что карстовые воды подземно пересекают известняковый хребет Велебит и выходят в виде субмаринных источников у Юрьево и серии источников у Билюча (севернее Яблонца). Хребет имеет в этом районе наиболее высокие точки – 1494 и 1699 м.

Находящийся южнее понор Вркляны, в котором исчезает небольшая речка Оспеница, изучался дважды. 19 августа 1955 г., когда в него пустили 30 кг флюоресцеина, окрашенная вода появилась в десяти субмаринных источниках и в одном из шести родников в долине р.

Змранья. Когда в этот понор 28 октября 1955 г. было пущено 70 кг флюоресцеина, то окраска появилась только в четырех родниках к востоку от селения Селина. Окрашивание в 1960 г. в поноре Кршич проявилось в субмаринных источниках южнее Селина и родниках Рончевич в нижнем течении р. Змранья.

Субмаринные источники имеются восточнее Трогира (западнее Сплита) в Каштеланском проливе между материком и островом Чиово. Здесь были изучены два подводных источника, которые по данным профилирования имеют глубину 35 м ниже окружающего морского дна, находящегося на глубине 15 м. Источники при спокойном море отчетливо видны по двум кругам восходящей воды, которая более пресная. Они довольно удалены от острова Чиова, особенно первый, который отстоит на 1 км. Изучение гранулометрического состава и минералого-петрографическое изучение отложений на дне воронок субмаринных источников и окружающих участков морского дна показало их различие. В частности, в углублениях было установлено наличие терра росса, совершенно отсутствующей на окружающих участках морского дна. Краснозем был принесен карстовыми водами из области питания [9].

Источник известен и в Брачском проливе восточнее Дубчи. Он питается из понора в Ливаньском поле. Другой субмаринный источник вытекает в проливе между материком и островом Шипан. На карте указано, что он питается понорами Провалья (№ 30) и Пониква (№ 32) в Попово поле.

Всего, по данным М. Петрика [10], на протяжении 420 км известно 32 субмаринных источника или группы источников, из них 14 – в районе полуострова Истрия и Хорватского приморья, 12 – в Далмации и шесть – в районе острова Брач.

Эти 13 групп источников, 10 одиночных источников и восемь с невыясненным количеством по удаленности от берега распределяются следующим образом: менее 1 м – шесть, 1–5 м – три, 5–15 м – семь, более 15 м – девять. Последние – наиболее водообильные источники. Не установлено расстояние от берега у семи источников.

По глубине морского дна, где выходят субмаринные источники, они распределяются так: меньше 1 м – шесть, 1–5 м – пять, 5–10 м – четыре, 10–30 м – шесть. Для 11 источников глубина моря не установлена. Наиболее глубокие источники около Брела, в Каштеланском проливе, у Пка, вытекающие из-под хребта Велебит и южнее Св. Юрия.

В Средиземном море, где мезозойские карбонатные толщи Западных Альп (Приморские Альпы) слагают не только берега, но и дню, субмаринный карстовый источник на глубине 162 м известен на юге Франции, на Лазурном берегу около Канн. Восточнее в Италии около Сан-Ремо пресные воды выходят на глубине 190 м. В других районах пресные

подводные источники у берегов Средиземного моря выходят на глубине 15 м. Здесь пресная вода поднимается до поверхности моря, так что рыбаки набирают ее в бочонки.

Между городами Марселем и Касси на дне небольшой бухты Пор-Миу с давних пор на глубине 20 м известен источник пресной воды. Электрометрическими и термометрическими исследованиями установлены четыре выхода воды на дне. Они не заметны во время продолжительной засухи, а в дождливое время выбрасывают с большой силой мутную воду. В скальных берегах на высоте 20 м над уровнем воды имеются входы в две пещеры, а на плато известны четыре карстовые полости глубиной 83, 107, 134 и 173 м, дно которых покрыто осыпью. На геоморфологической карте Франции [11] в этом районе показано карстовое плато альпийской складчатости [12, 13].

Западнее мыса Куронн, в департаменте Буш-дю-Рон прибрежная территория четырехугольной формы сложена белыми известняками бурдигальского яруса миоцена (неоген). Известняки подстилаются водоупорным песчано-глинистым пластом с включениями пирита, переходящего в  $Fe_2O_3$ . Закарстованное плато спускается под уровень моря. В прибрежной полосе имеется много карстовых воронок. На берегу и под водой на протяжении 100 м выходит несколько сернистых источников, температура воды которых 30–35°. Летом большая часть их иссякает. Повышенную температуру воды источников объясняют экзотермическими реакциями, при которых вода обогащается сероводородом и железом [14].

Огромные карстовые источники на дне Средиземного моря изучены близ массива Гарраф и Пиренейском полуострове. Аэросъемка и электроразведочные работы с судна позволили установить их местонахождение. Оно было уточнено по смене соленой и пресной воды. В этом районе оказалось восемь родников. Наиболее крупный – Ла-Фальконера приурочен к подводной скале, имеющей длину около 1 км. Водолазы исследовали поток под морем на протяжении 200 м. Оказалось, что этот родник питается одноименной рекой, которая исчезает, протекает на суше подземную через пещеру Фальконера, течет под дном моря и дает начало субмаринному источнику [3, 15].

Исследования подводных карстовых источников Южной Европы подтверждают возникновение их в наземных условиях [3]. В субаквальные условия они попали в результате опускания дна моря и прилегающих участков берега. Некоторую роль, возможно, играло и поднятие уровня моря за счет увеличения количества воды.

Субмаринные источники Гагра, большая часть хорошо изученных югославских, а также Западного Средиземноморья вытекает на участках, где сложенное карбонатными отложениями и прикрытое илами дно моря имеет глубину до 15–30 м. Выходы некоторых источников юга Франции и Италии на глубинах 162 и 190 м обусловлены опусканиями большей амплитуды.

Они создали впадину Средиземного моря, большая часть которого и, в частности, Лигурийское море обладают в этом районе глубиной более 2 км.

Субмаринные источники обнаруживаются и изучаются различными методами. Это аэрофотосъемка, электроразведочные работы, термометрические и гидрохимические исследования, профилирование, водолазные работы, изучение гранулометрии и минералогическо-петрографического состава морских отложений и отложений впадин источников и другие.

საქართველოს სსრ  
პეცნიკებათა აკადემიის

გ მ ა ე ბ ე

\*

СООБЩЕНИЯ  
АКАДЕМИИ НАУК  
ГРУЗИНСКОЙ ССР

\*

BULLETIN  
OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE GEORGIAN SSR

\*

XLVII, № 3

სექტემბერი 1967 СЕНТЯБРЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

УДК 551.444

*Копия от автореда*  
*10.7.1968*

СПЕЛЕОЛОГИЯ

Г. А. МАКСИМОВИЧ, Т. З. КИКНАДЗЕ

### СУБМАРИННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЧЕРНОГО МОРЯ И НЕКОТОРЫХ КАРСТОВЫХ ОБЛАСТЕЙ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

(Представлено академиком Н. Н. Кецихели 6.5.1967)

В некоторых приморских карстовых областях, где карбонатные толщи слагают берега и дно морей, разгрузка карстовых вод на побережье происходит не только наземно, но и подводно. В результате концентрации стока возникают интереснейшие субмаринные карстовые источники.

На Черноморском побережье Кавказа субмаринные источники известны в Грузии в районе Гагра и Гантиади.

В районе Гагра карстовые источники вытекают на дне моря в 10—20 м от берега на глубине 10 м и прослеживаются местами вдоль берега на протяжении нескольких километров [1—3].

В районе Гантиади юго-восточнее железнодорожного вокзала известны три хорошо видимых на водной поверхности «котла вскипания» субмаринных источников. Два из них находятся на расстоянии 40 м, третий—60 м от берега. В зоне опреснения (диаметром не более 4 м) над ближайшим к берегу субмаринным источником на глубине 10—20 см от поверхности моря были произведены замеры температуры ртутным термометром. Температура увеличилась от 21,5° в центре источника до 22,5° на периферии. Сопротивление проб воды, по данным лабораторного резистивметра, уменьшилось от 0,9 ом в центре источника до 0,50 ом на периферии. Два других подводных источника также оказывали влияние на сопротивление, которое повышалось от 0,38 до 0,44—0,48 ом [4].

В этом месте сенонские и турон-сеноманские светло-серые известняки опускаются ниже уровня моря. Под ними залегает водоупорный горизонт мергелей и мергелистых глин альб-апта. Нужно предполагать, что субмаринные источники около Гантиади приурочены к контакту вышеуказанных толщ. Аналогичные источники могут выступать и в более отдаленных от берега участках морского дна, где проходит контакт между мощной свитой барремских толстослойных известняков и битуминозными и доломитизированными водоупорными мергелями и песчаниками нижнего неокома.

Химический анализ воды ближе других расположенного к берегу источника около гантиадского семафора приведен в таблице<sup>1</sup>.

По определению Желтова, дебит источника 300 л/сек.

<sup>1</sup> Анализ сделан в химлаборатории Грузгеоуправления. Аналитики—Н. Кишнадзе, М. Гвелесцiani, И. Тевзадзе.

Таблица

Катионы	Содержание в литре			Общая минерализация 15209 мг/л, сухой остаток при 110°С 15110 мг/л; рН 6,5
	мг	мг-ЭКВ	мг-ЭКВ%	
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	4646	202,08	76,87	
Ca <sup>2+</sup>	547	45,00	17,12	
Mg <sup>2+</sup>	316	15,80	6,01	
Всего	5509	262,88	100,00	
Анионы				
Cl <sup>-</sup>	8333	235	89,39	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	165	24,48	3,32	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	195	3,20	1,22	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	6	0,20	0,07	
Всего	9700	262,88	100,00	

Увеличение количества некоторых компонентов, по сравнению с наземными карстовыми источниками Арабики, связано со смешиванием воды источника с морской водой.

В Крыму субмаринные источники известны западнее Байдарских ворот, где известняки слагают берег и прибрежные участки морского дна [5]. Здесь происходит погружение берегов [6].

Рассмотрим более многочисленные подводные карстовые источники Средиземноморья и прежде всего Югославии, с которыми мы познакомились в 1965 г.

В Динарской приморской карстовой провинции с ее очень большим стоком прямо в Адриатическое море субмаринные источники были известны еще Лукрецию. В последние годы их исследовали югославские гидрогеологи [7, 8].

Вблизи полуострова Истрия севернее Пулы, между островами Бриони и материком, в заливе Фажан выходит один источник, а между Опатией и Риекой — другой.

В районе Лики у подножья хребта Велебит, имеющего протяжение 165 км, в Подгорском проливе разгружается несколько субмаринных источников. Часть из них питается р. Лика—самой большой исчезающей рекой этого карстового района. В летнее время она исчезает в группе понор Марков. В дождливый период поноры не могут поглотить всю воду и река течет по поверхности до поля Липово. 19 мая 1960 г. запуском флюоресцина в понор Марков было показано, что карстовые воды подземно пересекают известняковый хребет Велебит и выходят в виде субмаринных источников у Юрьево и серии источников у Билюча (севернее Яблонца). Хребет имеет в этом районе наиболее высокие точки—1494 и 1699 м.

Находящийся южнее понор Вряляны, в котором исчезает небольшая речка Оспеница, изучался дважды. 19 августа 1955 г., когда в него

пустили 30 кг флюоресцина, окрашенная вода появилась в десяти субмаринных источниках и в одном из шести родников в долине р. Змрания. Когда в этот понор 28 октября 1955 г. было пущено 70 кг флюоресцина, то окраска появилась только в четырех родниках к востоку от поселения Селина. Окрашивание в 1960 г. в поноре Кршич проявилось в субмаринных источниках южнее Селина и родниках Рончевич в нижнем течении р. Змрания.

Субмаринные источники имеются восточнее Трогира (западнее Сплита) в Каштеланском проливе между материком и островом Чиова. Здесь были изучены два подводных источника, которые по данным профилирования имеют глубину 35 м ниже окружающего морского дна, находящегося на глубине 15 м. Источники при спокойном море отчетливо видны по двум кругам восходящей воды, которая более пресная. Они довольно удалены от острова Чиова, особенно первый, который отстоит на 1 км. Изучение гранулометрического состава и минералого-петрографическое изучение отложений на дне воронок субмаринных источников и окружающих участков морского дна показало их различие. В частности, в углублениях было установлено наличие терра росса, совершенно отсутствующей на окружающих участках морского дна. Краснозем был принесен карстовыми водами из области питания [9].

Источник известен и в Брачском проливе восточнее Дубчи. Он питается из понора в Ливаньском поле. Другой субмаринный источник вытекает в проливе между материком и островом Шипан. На карте указано, что он питается понорами Провалья (№ 30) и Пониква (№ 32) в Попово поле.

Всего, по данным М. Петрика [10], на протяжении 420 км известно 32 субмаринных источника или группы источников; из них 14 — в районе полуострова Истрия и Хорватского приморья, 12 — в Далмации и шесть — в районе острова Брач.

Эти 13 групп источников, 10 одиночных источников и восемь с невыясненным количеством по удаленности от берега распределяются следующим образом: менее 1 м — шесть, 1—5 м — три, 5—15 м — семь, более 15 м — девять. Последние — наиболее водообильные источники. Не установлено расстояние от берега у семи источников.

По глубине морского дна, где выходят субмаринные источники, они распределяются так: меньше 1 м — шесть, 1—5 м — пять, 5—10 м — четыре, 10—30 м — шесть. Для 11 источников глубина моря не установлена. Наиболее глубокие источники около Бреда, в Каштеланском проливе, у Ика, вытекающие из-под хребта Велебит и южнее Св. Юрия.

В Средиземном море, где мезозойские карбонатные толщи Западных Альп (Приморские Альпы) слагают не только берега, но и дно, субмаринный карстовый источник на глубине 162 м известен на юге Франции, на Лазурном берегу около Кани. Восточнее в Италии около Сан-Ремо пресные воды выходят на глубине 190 м. В других районах пресные подводные источники у берегов Средиземного моря выходят на глубине 15 м. Здесь пресная вода поднимается до поверхности моря, так что рыбаки набирают ее в бочонки.

Между городами Марселем и Касси на дне небольшой бухты Пор-Мну с давних пор на глубине 20 м известен источник пресной воды. Электрометрическими и термометрическими исследованиями установлены четыре выхода воды на дне. Они не заметны во время продолжитель-

ной засухи, а в дождливое время выбрасывают с большой силой мутную воду. В скальных берегах на высоте 20 м над уровнем воды имеются входы в две пещеры, а на плато известны четыре карстовые полости глубиной 83, 107, 134 и 173 м, дно которых покрыто осыпью. На геоморфологической карте Франции [11] в этом районе показано карстовое плато альпийской складчатости [12, 13].

Западнее мыса Курони, в департаменте Буш-дю-Рон прибрежная территория четырехугольной формы сложена белыми известняками бурдигальского яруса миоцена (неоген). Известняки подстилаются водупорным песчано-глинистым пластом с включениями пирита, переходящего в  $Fe_2O_3$ . Закарстованное плато спускается под уровень моря. В прибрежной полосе имеется много карстовых воронок. На берегу и под водой на протяжении 100 м выходит несколько сернистых источников, температура воды которых 30—35°. Летом большая часть их иссыкает. Повышенную температуру воды источников объясняют экзотермическими реакциями, при которых вода обогащается сероводородом и железом [14].

Огромные карстовые источники на дне Средиземного моря изучены близ массива Гарраф и Пиренейском полуострове. Аэрофотосъемка и электроразведочные работы с судна позволили установить их местонахождение. Оно было уточнено по смене соленой и пресной воды. В этом районе оказалось восемь родников. Наиболее крупный — Ла-Фальконера приурочен к подводной скале, имеющей длину около 1 км. Водолазы исследовали поток под морем на протяжении 200 м. Оказалось, что этот родник питается одноименной рекой, которая исчезает, протекает на суше подземную через пещеру Фальконера, течет под дном моря и дает начало субмаринному источнику [3, 15].

Исследования подводных карстовых источников Южной Европы подтверждают возникновение их в наземных условиях [3]. В субаквальные условия они попали в результате опускания дна моря и прилегающих участков берега. Некоторую роль, возможно, играло и поднятие уровня моря за счет увеличения количества воды.

Субмаринные источники Гагра, большая часть хорошо изученных югославских, а также Западного Средиземноморья вытекает на участках, где сложенное карбонатными отложениями и прикрытое илами дно моря имеет глубину до 15—30 м. Выходы некоторых источников юга Франции и Италии на глубинах 162 и 190 м обусловлены опусканиями большей амплитуды. Они создали впадину Средиземного моря, большая часть которого и, в частности, Лигурийское море обладают в этом районе глубиной более 2 км.

Субмаринные источники обнаруживаются и изучаются различными методами. Это аэрофотосъемка, электроразведочные работы, термометрические и гидрохимические исследования, профилирование, водолазные работы, изучение гранулометрии и минералого-петрографического состава морских отложений и отложений впадин источников и другие.

Академия наук Грузинской ССР  
Спелеологическая комиссия

(Поступило в редакцию 6.5.1967)

ბ. მასიმოვიჩი, თ. კიკიძე

შავი ზღვისა და ხმელთაშუა ზღვის ზოგიერთი კარსტული  
ოლქის სუბმარინული წყაროები

## რეზიუმე

ზოგ ზღვისპირა კარსტულ ოლქში, სადაც კარბონატული ქანები ნაპირ-სა და ზღვის ფსკერს აკებენ, კარსტული წყლების განტეირთვა მიწის ზედაპირის გარდა, წყალქვეშაც ხდება. ჩამონადენის კონცენტრაციის შედეგად წარმოიშობა ბალზე საინტერესო ე. წ. სუბმარინული წყაროები, ანუ „ქაჯური წისქვილები“. ასეთი წყაროები სსრკ-ში ცნობილია შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, გავრა—განთიადის მიდამოებში და ყირიმში, მაიდარის კარიბჭის დასაუღეთით.

სუბმარინული წყაროებით განსაკუთრებით მდიდარია ხმელთაშუა ზღვის ზოგიერთი რაიონი—დინარის ზღვისპირა კარსტული პროვინცია, ისტრიის მახლობლად, ქ. სპლიტის დასაუღეთით. ადრიატიკის ზღვის სანაპირო ზოლში მათი რაოდენობა 32-მდე აღწევს. ასეთივე ტიპის წყაროებია საფრანგეთის სამხრეთით, ლაჟუარდოვან ნაპირზე, იტალიაში, სან-რემოსთან. განსაკუთრებით საინტერესო გამოკვლევები ჩატარდა ამ ექვსიოდე წლის წინ პირინეის ნახევარკუნძულზე, გარათის მასივის მახლობლად. აქ შევინთავებმა შეისწავლეს ზღვის ფსკერზე 200 მეტრ სიგრძეზე გამომავალი ლა-ფალკონერის წყარო. გამოიკვია, რომ იგი იკვებება იმავე სახელწოდების მიწისქვეშა მდინარით, რომელიც ფალკონერის მღვიმეში გაედინება და ზღვის ფსკერის ქვეშ მოძრაობის შემდეგ გრანდიოზული სუბმარინული წყაროს სახით განიტეირთება. სამხრეთ ევროპის სუბმარინული წყაროების შესწავლით დადასტურდა მათი ზედაპირული წარმოშობა. სუბაქვალურ პირობებში ისინი აღმოჩნდნენ ზღვის ფსკერისა და მიმდებარე სანაპირო ზოლის დაძირვის შედეგად.

ჩვენ გამოვიკვლიეთ განთიადის სუბმარინული წყარო, რომელიც დაკავშირებულია სენონურ ტურონ-სენომანური კირქვებისა და ალბ-აპტური მერგელოვანი თიხების კონტაქტთან. მისი დებიტი 300 ლ/წმ აღემატება. საერთო მინერალიზაცია 15 გრ/ლ, рН 6,5; t 1964 წლის 10/X—21,5°. ეს და მის მახლობლად ამომავალი სხვა წყაროები ნაპირიდან 40—60 მეტრითაა დაშორებული. ისინი გამოდიან ზღვის ფსკერზე 10—20 მეტრ სიღრმიდან.

## დასაუღეული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Т. З. Кикидзе. Гидрогеологические особенности развития карста на массиве Арабика (Кавказ, Зап. Грузия). Пещеры Грузии, т. III, Тбилиси, 1965.
2. Г. А. Максимович. Источники пресной воды на две моря. Природа, № 4, 1956.
3. Г. А. Максимович. Основы карстологии, т. I, Пермь, 1963.
4. И. А. Брашина. О возможности изучения субмаринной разгрузки карстовых вод электрокаротажным методом. Новости карстологии и спелеологии, № 3, М., 1963.
5. М. В. Чуринов. Формирование подземных вод юго-западной части главной гряды Крымских гор. Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии, сб. 16, М., 1959.

6. В. П. Зенкович. Берега Черного и Азовского морей. Географизм, М., 1958.
7. Bačić. Hydrological characteristics of the Dinaric Karst in Croatia. Naše jame, VII, 1—2, Ljubljana, 1965.
8. B. Petrovič, B. Prelevič. Hydrologic characteristics of the Karst area of Bosnia and Herzegovina and a part of Dalmatia. Naše jame, VII, 1—2, Ljubljana, 1965.
9. S. Alfirevič. Prilog poznavanju morfologije podmorskih vrela. Drugi Jugoslavenski speleološki kongres, Zagreb, 1961.
10. M. Petrik. Mjerenja na vruljama. Drugi Jugoslavenski speleološki kongres, Zagreb, 1961.
11. Э. Мартона. Физическая география Франции. ИЛ, М., 1950.
12. A. P. Gallocher. Contribution à l'étude de l'émergence sous-marine de Port-Miou, Cassis-Bouches du Rhône. Ann. Spéol., 9, 3, 1954.
13. H. Roques. Localisation conductimétrique des émergences sous-marines de Port-Miou. Ann. spéol., 11, 3, 1956.
14. C. Froget. Les sources thermales sulfureuses de l'anse d'arnette. Recueil trav. Stat. Endoume, 52, 1965.
15. J. M. Pous. Die untermeerischen Riesenquellen des Massive von Garraf. Höhle, 12, 2—3, Wien, 1961.