

Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова  
Санкт-Петербургский государственный университет

# Эколого-ресурсный потенциал Крыма. История формирования и перспективы развития

Том 2

Коллективная монография  
Под ред. проф. Е. Ю. Барабошкина и доц. Е. В. Ясеновой

1-е издание

Санкт-Петербург  
ВВМ  
2017

УДК 556.3  
ББК 26.222  
Э40

Рецензенты:

д-р геол.-мин. наук, профессор кафедры общей геологии и полезных  
ископаемых ФГБОУВПО Саратовского государственного университета  
им. Н. Г. Чернышевского  
**А. Ю. Гужиков**

канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геоэкологии экологического факультета  
ФГАОУВО РУДН  
**Е. Н. Огородникова**

Авторы: Барабошкин Е. Ю., Барабошкина Т. А., Каюкова Е. П.,  
Крылов О. В., Никитин М. Ю., Тевелев А. В., Ясенева Е. В., Яснев А. В.

**Э40 Эколого-ресурсный потенциал Крыма. История формирования  
и перспективы развития. Том 2 / Под ред. проф. Е. Ю. Барабошкина,  
доц. Е. В. Ясеновой / Е. Ю. Барабошкин, Т. А. Барабошкина, Е. П. Каю-  
кова и др. — 1-е изд. — СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. — 260 с. : илл. 92 с.**

ISBN 978-5-9651-1045-2

ISBN 978-5-9651-1127-5

Настоящее издание представляет собой второй том монографии «Эколого-ресурс-  
ный потенциал Крыма. История формирования и перспективы развития». В данной  
книге изложен междисциплинарный подход к анализу ресурсного потенциала Крыма,  
позволивший на базе системного анализа этапов новейшей истории геологического  
развития полуострова с учетом глобальных трендов проследить динамику энергетиче-  
ских, минеральных, лечебных, рекреационных и других ресурсов полуострова от  
Первой гряды Крымских гор до Каркинитской и Присивашской впадин Степного Крыма.  
Качество природных ресурсов — основа экономического потенциала и устойчивого  
развития экономики полуострова при учете традиций и экологии культуры народов  
Причерноморья. Систематика эколого-ресурсных особенностей Крыма легла в основу  
определения перспектив развития туристического бизнеса, включая научный, медицин-  
ский и экотуризм. Медицинский туризм на полуострове, на глобальном уровне, в первую  
очередь, востребован рекреантами из стран и регионов, не имеющих прямого доступа  
к морским ресурсам. Развитие экотуризма в комплексе с организацией геопарков в эпоху  
глобализации образования перспективно для инвестирования. Изложен опыт обучения  
студентов и переподготовки специалистов различного уровня на практиках и научных  
экскурсиях в пределах Второй гряды Крымских гор, Восточного и Западного Крыма.

Книга предназначена для специалистов в области экономики, туризма, природо-  
пользования, глобалистики и устойчивого развития, а также для студентов и препода-  
вателей экономических и естественно-научных специальностей.



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда  
фундаментальных исследований по проекту № 15-37-10100, не подлежит продаже.

ISBN 978-5-9651-1045-2  
ISBN 978-5-9651-1127-5

© Коллектив авторов, 2017  
© Издательство ВВМ, 2017



## Оглавление

Введение ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	5
1. Эколого-ресурсный потенциал регионов Крыма . . . . .	8
1.1. Потенциал экономического роста регионов Республики Крым ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	8
1.2. Эколого-ресурсные особенности Южного экономического микрорегиона Крыма ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	14
1.3. Заповедные ресурсы южной части Крымского полуострова ( <i>Каюкова Е. П.</i> ) . . . . .	16
1.4. Ресурсный потенциал пресных вод Горного Крыма ( <i>Каюкова Е. П.</i> ) . . . . .	26
1.5. Ресурсный потенциал подземных вод Горного Крыма ( <i>Каюкова Е. П.</i> ) . . . . .	33
1.6. Лечебные и рекреационные ресурсы южной части Крымского полуострова ( <i>Каюкова Е. П.</i> ) . . . . .	37
1.7. Динамика эколого-ресурсного потенциала Крыма под воздействием горнодобывающего сектора экономики ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	62
1.8. Транспортно-дорожный комплекс Республики Крым ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	69
Литература . . . . .	74
2. История развития рельефа полуострова и его влияние на транспортную инфраструктуру Крыма . . . . .	85
Введение ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	85
2.1. История развития рельефа Крыма — в контексте истории формирования эколого-ресурсного потенциала полуострова ( <i>Никитин М. Ю.</i> ) . . . . .	86
2.2. Историко-археологические маркеры динамики процессов рельефообразования и транспортной сети Крыма ( <i>Никитин М. Ю., Барaboшкин Е. Ю.</i> ) . . . .	116
2.3. Сухопутные торговые пути Таврики: история формирования и современные тенденции ( <i>Никитин М. Ю., Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	120
Литература. . . . .	125
3. Особенности качества ресурса геологического пространства Керченского полуострова ( <i>Тевелев Арк. В.</i> ) . . . . .	132

3.1. Керченский полуостров — экономический форпост Северного Причерноморья . . . . .	132
3.2. Новейшие отложения и новейшая тектоника Керченского полуострова. . . . .	133
3.3. Античная урбанизация Керченского полуострова. . . .	186
3.4. Локализация городищ на Керченском полуострове под влиянием геолого-геоморфологических и социально- экономических факторов . . . . .	189
3.5. Современные эколого-ресурсные проблемы региона и перспективы их решения . . . . .	194
Литература . . . . .	196
4. Историко-географический анализ трансформации природно- ресурсного потенциала Крыма с учетом динамики экономического развития региона . . . . .	199
4.1. Некоторые особенности этапов экономического развития Крыма в XX и XXI вв. ( <i>Ясенева Е. В.</i> ) . . . . .	199
4.2. Особенности современного потенциала лечебных и рекреационных ресурсов Северного и Северо-Западного региона Крыма ( <i>Ясенов А. В.</i> ) . . . .	202
4.3. Анализ экологических показателей устойчивого развития Крыма ( <i>Ясенева Е. В.</i> ) . . . . .	205
Литература . . . . .	215
5. Эколого-ресурсный потенциал Крыма — базис развития учебно-научных центров вузов Евразии. . . . .	220
5.1. История формирования потенциала учебно-научных центров на территории Центрального экономического микрорегиона Крыма ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	220
5.2. Современный этап проведения учебных и производственных практик МГУ в Центральном экономическом микрорегионе Крыма и в Филиале МГУ в городе Севастополе ( <i>Крылов О. В.</i> ) . . . .	226
5.3. Полевые практики студентов отделения «География» Филиала МГУ в городе Севастополе ( <i>Ясенева Е. В.</i> ) . . . .	230
5.4. История основания и функционирования учебного полигона СПбГУ в Бахчисарайском районе Крыма (Центральный экономический микрорегион Крыма) ( <i>Каюкова Е. П.</i> ) . . . . .	234
5.5. Эколого-ресурсные исследования территории учебных центров (на примере бассейна р. Бодрак) ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	246
Заключение ( <i>Барaboшкина Т. А.</i> ) . . . . .	250
Литература . . . . .	251

алистами Института минеральных ресурсов г. Симферополя в 1992 г., субмаринная разгрузка составила для р. Алачук—83, р. Ворон—180, р. Ускут—270 м<sup>3</sup>/сут на 1 пог. км (Юровский и др., 2015). В монографии Ю. Г. Юровского (2013) обобщены известные попытки проведения морских гидрогеологических исследований.

Важно подчеркнуть, что первоочередная задача оптимизации деятельности водохозяйственного сектора экономики на полуострове— проведение реконструкции систем водоподготовки, транспортировки до потребителя, водоотведения и водоочистки. Причем актуально перенять опыт стран Персидского залива, где очищенные до нормативных характеристик коммунальные стоки направляются на вторичное использование, например на орошение сельскохозяйственных угодий, а не на сброс в морскую акваторию.

Полезно изучить итальянский опыт по получению конденсатных вод, искусственно собираемых в «подземных цистернах» горных массивов либо «росяных курганах».

## **1.6. Лечебные и рекреационные ресурсы южной части Крымского полуострова**

Крымская научная школа курортного лечения, имеющая более чем 200-летнюю историю развития, базируется на использовании факторов природной среды (табл. 1.2) как основы восстановительной медицины.

Морские купания, прогулки вдоль побережья в комплексе с ингаляцией морскими солями с повышенным содержанием кислорода и аэрионами морского бриза— все это благотворно сказывается на организме человека, восстанавливая работу нервной и сердечно-сосудистой систем, активизируя защитные ресурсы организма.

### **Климатические ресурсы (климатотерапия)**

Высотная поясность Горного Крыма в сочетании с розой ветров при смягчающем влиянии морских акваторий обуславливают разнообразие мезоклиматов в пределах Южного экономического микрорегиона.

Главная гряда Крымских гор, выступая в роли барьера для воздушных масс, создает ощутимую разницу температур между районами Южного берега, северными и северо-западными склонами Крымских гор. Здесь на формирование мезоклиматов влияют местные особенности подстилающей поверхности, такие как рельеф, растительный покров, наличие рек (прорезающих Внутреннюю и Внешнюю гряды) и др. (Каюкова, 2010).

Южный берег Крыма с субтропическим средиземноморским климатом — «Крымская Ривьера», как доказывал в своем труде в конце XVIII в. В. В. Святловский, ничем кроме благоустройства, не уступает западной своей сопернице (Святловский, 1902). В путеводителе по Крыму М. Сосногоровой и Г. Караулова так и писали: «...если и нельзя считать Южный берег Крыма безупречнымъ, то все же должно признать, что это лучшая въ предѣлахъ Россіи страна по лѣчебно-гигіеническимъ свойствамъ» (Путеводитель..., 1889).

По медицинским показателям купальный сезон открывается при прогреве верхнего слоя морской воды до +17 °С и выше. Такой показатель температуры на ЮБК держится почти полгода, при этом осенью морская вода дольше сохраняет тепло. Например, в Ялте период с температурой воды +17° и выше длится 160 дней (с температурой +20 ° и выше — 105 дней) (Подгородетский, 1988; Эколого-ресурсный..., 2016).

Талассотерапия (греч. *thalassa* — море) — лечение морем, морским климатом, солнечными ваннами, морепродуктами, двигательной активностью при купании и прогулках. Вдобавок к этому причудливый южнобережный субтропический ландшафт, многочисленные исторические памятники, парковая растительность. Всему этому отвечают знаменитые курорты Южного берега Крыма: Ялта, Алушта, Симеиз, Мисхор, Гурзуф, Партенид, Ливадия, Массандра, Гаспра, Форос (табл. 1.2). Курортной столицей Южного берега по праву считается солнечная Ялта.

Пляжи на ЮБК галечно-валунные, валунно-галечные или песчано-галечные в основном искусственные, причем их площадь постоянно сокращается из-за размыва и добычи песка и гальки. Ширина пляжей незначительна (исключая ялтинский и алуштинский пляжи), некоторые — менее 20 м, при этом много проблем приносят оползни и абразионные процессы. Планируя отдых необходимо учитывать вместимость и доступность пляжей южных и юго-западных берегов Крыма, а также степень их оборудованности для комфортного отдыха (рис. 1.19).

Любители активного отдыха могут использовать (или получить) навыки скандинавской ходьбы по тропам Горного Крыма, велотуризма, что весьма бюджетно и познавательно (рис. 1.20, 1.21). Все чаще такой вид отдыха выбирают и люди «серебряного возраста», которые найдут здесь и потрясающие горные пейзажи, и насыщенный фитонцидами горно-лесной воздух и многое другое. Благодаря высотной поясности на плоских вершинах яйл Главной гряды даже в летний зной формируется комфортный микроклимат для пешеходных прогулок по экологическим тропам и знакомства с разнообразием ландшафтных, геологических, археологических памятников и уникальных водных пресных и минеральных источников.

### Ресурсы минеральных вод Главной гряды, Предгорьев и Южного берега Крыма

Территорию Горного Крыма (в том числе Южного берега) занимает гидроминеральная область с преимущественным развитием сульфатных и хлоридных (частью термальных на глубине) минеральных вод, газифицирующихся азотом, в подчиненном значении метаном, сероводородом и редко — углекислотой (Гидрогеология..., 1970).

На рис. 1.22 представлены месторождения и проявления минеральных вод горной части Крымского полуострова, которые довольно разнообразны по своему составу.

В Предгорье имеется ряд небольших минеральных источников, связанных с зоной тектонических нарушений сильно дислоцированной толщи глинистых сланцев таврической серии ( $T_3-J_1$ ), которые в силу своего состава (аргиллиты, алевролиты, песчаники) являются региональным водоупором для водоносных комплексов верхней юры, мела и палеогена Горного Крыма. Наибольшую известность получил источник минеральных вод восходящего типа — Аджи-Су (Куйбышевский) или «Черные воды», расположенный на территории Бахчисарайского района в долине р. Бельбек в месте слияния с р. Коккозкой (240 м над уровнем моря).

Выходы минеральных вод Аджи-Су связывают с крупным продольным разломом, проходящим вдоль крутого и обрывистого северного склона Главной гряды Крымских гор, к тектоническим трещинам которого и приурочен источник (Альбов, 1991).

На территории Главной гряды и Предгорьев полуострова разведано 5 месторождений минеральных вод, запасы по которым обоснованы научно-техническими службами ПГО «Крымгеология» и «Днепрогеология» (табл. 1.7.).

На семи проявлениях минеральных вод велась или ведется эксплуатация без утвержденных запасов (Айвазовское, Ялтинское, Меласское, Ай-Петринское, Савлух-Су) (Вопросы..., 1998). Для широкого промышленного розлива в настоящее время не используется ни одно месторождение южной части Крыма, однако в санаториях и пансионатах для бальнеологических целей (для питья, ванн) минеральные воды используют.

По наличию газов минеральные воды делятся на: **углекислые** —  $CO_2$  не менее 0,5 г/л, **азотные** —  $N_2$  не менее 18 г/л азота, **сульфидные (сероводородные)** — свободного  $H_2S$  не менее 10 г/л (Иванов, Невраев, 1964). На горной территории Крыма существует целый ряд целебных источников, которые по современным критериям оценки (Адилов и др., 2000; Воронов, 2005) не попадают в категорию минеральных (тем не менее, они будут выделены в качестве целебных).

Таблица 1.7

**Минеральные воды горной области Крыма (Хмара и др., 2001)**

Месторождения	Производственное предприятие	№ протокола	Дата утверждения запасов	Количество запасов, м³/сут	Использование
Аджи-Су	ПГО «Днепрогеология»	1173	3.06.1969	220* прогнозные	Лечебница «Черные воды»
Лечебное-Грушевка	ПГО «Крымгеология»	80	12.09.1970	128,1	не эксплуатируется
Белоглинское	ПГО «Днепрогеология»	77	8.10.1970	330	не эксплуатируется
Бешуйское	ПГО «Крымгеология»	91	28.12.1992	15,7	не эксплуатируется
Ново-Ульяновское	ПГО «Крымгеология»	91	28.12.1992	162	не эксплуатируется
ВСЕГО				855,8	

\*по состоянию на 01.01.2002 г. — 202 м³/сут по категориям  $A+B+C_1$  (Устойчивый..., 2003)

**Сульфидные (сероводородные) минеральные воды**

В Горном Крыму сероводородные воды представлены достаточно хорошо, здесь развиты главным образом слабосульфидные воды с содержанием сероводорода в пределах от 10 до 50 мг/л. Однако известны проявления минеральных вод и с большими концентрациями сероводорода — до крепких и выше. Так, в 1,5 км от южного портала туннеля встречены гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды с содержанием свободного сероводорода 400 мг/л и температурой 15 °С (Гидрогеология..., 1970). Феодосийские минеральные воды, расположенные в восточной части Горного Крыма, описаны в (Каюкова, 2015).

*Аджи-Су (Черные воды)* относится к типу слабосульфидных вод, месторождение используется в лечебных целях более 100 лет местными жителями. В 1957 г. в непосредственной близости от выходов источника Аджи-Су была открыта водолечебница, функционирующая по настоящее время. Месторождение имеет два основных выхода минеральной воды, третий (расположенный гипсометрически выше) — поставляет на поверхность пресную воду, газовый состав которой не отвечает бальнеологическим требованиям. Водолечебница «Черные воды» (с. Аромат, Бахчисарайского района) принимает посетителей круглый год. Кроме бальнеологических процедур, отдыхающие получают фитотерапию, грязелечение, массажи, лечебную физкультуру, галотерапию (в соляных пещерах), озонотерапию и другие.

Лечебная минеральная вода Аджи-Су по ионному составу относится к среднеминерализованной хлоридной кальциево-натриевой или хлоридно-натриевой. Состав спонтанного газа метаново-азотный или азотно-метановый, имеются небольшие концентрации радона. Ниже представлена формула Курлова<sup>9</sup>, содержания некоторых компонентов (г/л) и радона (Геология..., 1974; Коханович, 1964; Геологическая..., 1986; Моисеев, 1931; Попов, 1935):

$$\text{H}_2\text{S}(0,014-0,026)\text{M}_{3,7-4,2} \frac{\text{Cl}(96-97)\text{HCO}_3}{\text{Na}(61-96)\text{Ca}(4-36)} \text{pH}7,5 \text{ t}(14-17)$$

F (0,0043), J (0,0002–0,0025), Br (0,0044–0,0177), Li (0,00004), K (0,048), NH<sub>4</sub> (0,0036), HBO<sub>2</sub> (0,021); SiO<sub>2</sub> (0,02), Rn (10–46) Бк/л, а также редкие газы — аргон, криптон, ксенон, неон, гелий; дебит варьирует в пределах 0,06–0,08 л/с.

По данным С.В. Альбова (1991) азота содержится 73,8–75,3 % (об.); метана 20,0–25,4; сероводорода до 2 %; кислорода 0,2 %; аргона 0,25–0,56 %; гелия — повышенное содержание, а по составу имеет сходство с Александро-Ермоловским источником в г. Пятигорске на Кавказе и с Аахенским источником в Германии (бассейн реки Рейн).

На минерализацию воды, газонасыщенность, а также содержание ряда компонентов влияет интенсивность водоотбора. Так, в 1973 г. отмечено снижение минерализации воды по сравнению с 1968 г. с 3,7 г/л до 1,4 г/л, содержания сероводорода до 0,026 г/л. Отбор воды в 2001 г. составил 0,0207 тыс.м<sup>3</sup>/сут (Устойчивый..., 2003).

Механизм работы сероводородных ванн проявляется воздействием комплекса раздражителей на рецепторы кожи (химического, теплового, механического и т.п.) в первую очередь свободным сероводородом (H<sub>2</sub>S) и ионом гидросульфида (HS<sup>-</sup>). Лечебными сероводородными водами считаются воды с содержанием сероводорода не менее 10 мг/л, оптимальным считается 35–50 мг/л.

При действии сероводорода на организм человека (путем диффузии через кожу и слизистые) вначале возникает рефлекторное влияние на функциональное состояние различных отделов центральной нервной системы с вовлечением сосудистой, эндокринной и других систем организма. Повторные воздействия приводят к расширению сосудов, улучшению кровообращения и усилению окислительно-восстановительных реакций в организме, при этом снижается артериальное давление, замедляется сердечный ритм, улучшаются все виды обмена, кровь насыщается кислородом за счет более глубокого дыхания, что приводит к выведению из организма продуктов метаболизма.

<sup>9</sup> Здесь и далее в формуле Курлова: содержания макрокомпонентов — в эквивалент процентах, минерализация, содержания газов и микрокомпонентов — в г/л.



Вода источника Аджи-Су используется для лечения кожных болезней, костно-мышечной системы, тромбофлебита, ревматизма, различных внутренних болезней.

*Судакский источник (Перчем).* У подножья горы Перчем-Кая (сложенной верхнеюрскими известняками) близ Судака выходит на поверхность небольшой источник минеральной воды. По мнению С.В. Альбова (1956), разгрузка минеральных вод связана с областью тектонических нарушений в глинистых сланцах. Их состав:

$$\text{H}_2\text{S } 0,006 \text{ M}_{0,7} \frac{\text{HCO}_3 68 \text{ SO}_4 22}{(\text{Na} + \text{K}) 58 \text{ Ca} 30 \text{ Mg} 12} \text{ pH} 6,7$$

В 1977 г. у восточного склона горы Перчем была пробурена скважина глубиной 270 м. Минеральная вода из этой скважины поступает в туристско-оздоровительный комплекс «Судак», где используется для питья и ванн в лечебных целях. В санатории оборудован бювет (рис. 1.23) с минеральной водой, рекомендуемой для питьевого лечения при заболеваниях печени, хронических заболеваний кишечника, желчного пузыря и желчевыводящих путей. Минеральная вода (по информации, размещенной на внутренних стенах павильона) слабominерализованная, слабосульфидная, щелочная, по ионному составу сульфатно-гидрокарбонатная натриевая:

$$\text{H}_2\text{S } 0,021 \text{ M}_{1,02} \frac{\text{HCO}_3 (55 - 69) \text{ SO}_4 (23 - 39)}{\text{Na} + \text{K} (64 - 87)} \text{ pH} 7,6$$

*Ключевое (Акмелез).* В 15 км к западу от г. Феодосия, южнее шоссе Старый Крым—Феодосия в пределах Акмелезского тектонического блока (Планерско-Феодосийский участок) в небольшой балке на поверхность выходят в виде семи грифонов Акмелезские сероводородные источники средней минерализации и хлоридно-натриевого состава. Наиболее крупный из них имеет дебит около 0,2 л/с. По сообщениям С.В. Альбова (1991), суммарный дебит всех выходов до 1,0 л/с. Вода разгружается из известняков и мергелей верхнего мела—палеоцена ( $\text{K}_2\text{--Pg}_1$ ). Содержание сероводорода может превышать 50 мг/л и достигать до 130 мг/л (по данным А.Ф. Косовской). По материалам буровой скважины глубиной 516 м (1964 г.) известно, что обводнена зона в 13–148 м от поверхности.

$$\text{H}_2\text{S}_{\text{св.}} (0,043 - 0,050) \text{ M}_{10-11} \frac{\text{Cl } 90 \text{ HCO}_3 8}{\text{Na} + \text{K} (83 - 88) \text{ Mg } 8} \text{ t} (14 - 17) \text{ pH} (6,8 - 7,6)$$

(Геология..., 1974; Гидрогеология..., 1970).

Воды источников используются в лечебных целях местным населением.



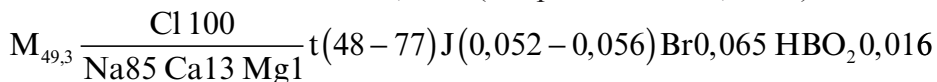
*Первомайское (Гончаровское).* Сероводородный тип вод вскрыт у с. Первомайское (бывш. Гончаровка) в палеоценовых известняках буровой скважиной на глубине 70–91 м. Вода слабоминерализована (1,8 г/л), по ионному составу гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, при этом содержание сероводорода составляет 67 мг/л, что позволяет относить ее к сульфидным минеральным водам средних концентраций (Гидрогеология..., 1970).

### Йодо-бромные минеральные воды

В горной части Крыма йодо-бромные воды встречаются в глинистых сланцах таврической серии ( $T_3-J_1$ ), известняках верхней юры ( $J_3$ ), отложениях эоцена ( $Pg_2$ ).

*Ялтинская скважина (термальная).* В Ялте, вблизи левого берега р. Быстрой (Дерекойки) в 1956 г. была пробурена скважина глубиной 2257 м (устье 32 м над уровнем моря). Бурение проводилось по постановлению Совета министров СССР с целью поиска минеральных вод для ЮБК. Вода была встречена на следующих глубинах: 700–800 м (минерализация—40,8 г/л), 1300 м (48,3 г/л; температура 27 °C), 1900–2000 м (38,9 г/л), 2257 м (47,3 г/л; температура 77 °C). Проходка осуществлялась в таврических сланцах и песчаниках, на больших глубинах вскрыты хлоридно-натриевые воды.

При бурении наблюдалось слабое газирование, в составе спонтанных газов наблюдались (об.%): углекислый газ и сероводород (11–33 %), метан (1,63–2,42 %), азот и редкие газы (52–83 %). Общее количество газа составило 86–106 см<sup>3</sup>/л. В пробе с глубины 300–500 м обнаружен водород (10,36–15,54 см<sup>3</sup>/л). Дебит подземных вод с глубины 2257 м при большом напоре составил 0,1 л/с, при понижении уровня до глубины 1100 м дебит достигал почти 0,3 л/с (Гидрогеология..., 1970).



(Геология..., 1974).

В составе минеральной воды были определены следующие микрокомпоненты: As, Ba, F, Al, Fe, Mn, Sr, Zr, Cu, Pb, Ag, Sn, Ni. По данным С. В. Альбова (1991), вода с успехом могла бы использоваться в бальнеологических целях в виде ванн или в качестве питьевой при разбавлении в 5–7 раз, однако, к сожалению, скважина была ликвидирована.

Глубина залегания кровли вмещающих отложений или глубина водоносного горизонта 1300 м. Литологический состав—глинистые сланцы, песчаники ( $T_3-J_1$ ). Состав спонтанных газов (об.%): CO<sub>2</sub> 33 %, CH<sub>4</sub>+тяжелые УВ—2,4 %. Дебит 0,2 л/с (0,01 м<sup>3</sup>/сут).

$$M_{48,0} \frac{Cl\ 99}{(Na + K)85\ Ca13} t_{27\ J0,052}$$

(Гидрогеология..., 1970)

*Ялтинская минеральная вода* была обнаружена в 1963 г. при проходке Ялтинского гидротуннеля (Комплексные..., 1971) в 1,5 км от южного портала. Выходы минеральных вод связаны с зоной контакта среднеюрских глинистых сланцев ( $J_2$ ) и верхнеюрских известняков ( $J_3$ ). В процессе строительных работ в туннель стали поступать гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды средней минерализации с содержанием свободного сероводорода 400 мг/л и температурой 15 °С; из специфических компонентов обнаружен йод (70 мг/л).

$$M_{7,2} \frac{Cl\ 62\ HCO_3\ 26}{(Na + K)98\ Ca1} t_{15\ J0,070}$$

(Гидрогеология..., 1970)

Вода «Ялтинская» бутилировалась как лечебно-столовая.

## **Подземные воды без специфических компонентов и свойств**

### **Сульфатные воды без специфических компонентов**

*Ялтинская сульфатная вода* обнаружена при строительных работах на расстоянии в 1,63 км от южного портала, когда в туннель стали поступать сульфатные воды с минерализацией 1,5–2,5 г/л и температурой 17 °С; приток вод достигал 30 л/с (Гидрогеология..., 1970). Выходы данного типа вод связаны с зоной контакта верхней и средней юры и трещинами самых низов верхнеюрских известняков. Каптаж выведен к южному portalу туннеля (5 км от Ялты).

Минерализация сульфатных вод в разных частях туннеля варьировала в пределах 0,7–3,4 г/л, с преобладанием 2,0–2,5 г/л; концентрация сульфатов менялась от 0,4 до 2,0 г/л. Минерализация каптированных выходов составила примерно 1,5 г/л. В химическом составе определены небольшие количества йода, брома и бора.

В отдельных местах туннеля притоки сульфатных вод содержат значительное количество стронция (до 7,6 мг/л) и свинца (от 0,003 до 0,01 %), бора (до 2,3 мг/л) и ряд металлов — железо, титан, цирконий, никель, ванадий; в малом количестве — фосфор в виде  $P_2O_5$  (до 2,2 мг/л), йод (до 2,1 мг/л), бром (0,4–3,0), кремнекислоту (до 13,5 мг/л), марганец (0,18–0,30 мг/л), медь (до 0,003 мг/л). В воде присутствуют органические соединения: гуминовые вещества (2,6–3,2 мг/л), битумы (7,0–12,3 мг/л), фенолы (1,89–3,8 мг/л), жирные кислоты (0,06 мг-экв./л). Азот отсутству-

ет. Радиоактивность не превышает уровень вмешательства для питьевых вод (Геология..., 1974; Альбов, 1991).

$$M_{2,3} \frac{SO_4 86 HCO_3 12}{(Na + K) 67 Ca 17 Mg 16} t 16,8 pH 7,4$$

(Геология..., 1974).

Сульфатно-натриевые воды туннеля используют как лечебно-столовые воды.

*Меллас.* Источник расположен в юго-западной части ЮБК в 40 км от Ялты. Разгрузка подземных вод связана с областью трещиноватости глинистых таврических сланцев ( $T_3-J_1$ ). Существует несколько выходов минеральных вод, основные находятся на территории санатория «Меллас» общетерапевтического профиля и активно используются для питьевого лечения санаторными больными и отдыхающими.

В 1959 г. основной выход минеральных вод был каптирован на глубине 3–4 м и оборудован бюветом (который, к сожалению, не сохранился). Это был первый оборудованный для лечебных целей минеральный источник на ЮБК. Недалеко от пляжа находится еще один выход того же состава воды, но с меньшим дебитом (рис. 1.24).

Вода по ионному составу гидрокарбонатно-сульфатная натриево-магниевая-кальциевая (или магниевая-натриево-кальциевая). Дебит источника зависит от количества выпадающих атмосферных осадков и варьирует в пределах 0,02–0,25 л/с.

$$CO_2 0,048 M_{0,2-2,0} \frac{SO_4 (50-58) HCO_3 (27-32) Cl (11-18)}{Ca (50-64) Mg (24-31) Na (5-27)} t (13-16) pH (7,1-7,5)$$

В воде определен целый ряд микрокомпонентов: Br (0,002 г/л), B, As, Si, Al, Fe, Mn, V, Ti, Cu, La (Ресурсы..., 1966; Коханович, 1964; Альбов, 1991; Геология..., 1974).

По мнению М. В. Кохановича (1964), воды источника Меллас похожи на минеральные воды «Ессентуки» № 20, которые применяют при гастритах, спастических колитах, изжоге, нарушении обмена веществ и т. п.

*Лечебное (Катырша-Сарай).* Минеральные источники Катырша-Сарай располагаются в 3 км севернее с. Богатого. Целебность источника была доказана в 1907 г. Харьковской городской лабораторией; в 1908 г. химической лабораторией А. В. Пеля.

По сведениям М. В. Кохановича (1964), в 1912 г. владелец участка с источником устроил небольшую лечебницу на 7 коек, где лечили заболевания желудка, кишечника, печени, почек, малокровия. Минеральная

вода употреблялась внутрь и в виде ванн. Вода бутилировалась и даже вывозилась за пределы Крыма. В гражданскую войну хутор был разрушен, в дальнейшем источником пользовались лишь старожилы. Источник Лечебное (Катырша-Сарай) выходил двумя колодцами с расстоянием 130 м друг от друга — верхним (глубиной 4,0 м и дебитом 2200 л/сут) и нижним (глубиной 1,3 м и дебитом 250 л/сут).

В 1939–1940 гг. экспедицией Центрального института курортологии под руководством М. М. Фомичева проводились гидрогеологические исследования с бурением разведочных скважин. В процессе работ встречено два водоносных горизонта на небольших глубинах, на основании изысканий заложена эксплуатационная скважина (Фомичев, 1948). Скважина прошла глины альбского яруса нижнего мела ( $K_1al$ ), с глубины 9–11 м при самоизливе была получена минеральная вода с дебитом 0,12 л/с.

Геологические условия хорошо изучены М. М. Фомичевым (1948), на рис. 1.25 представлена геологическая схема района вдоль долины речки Малой Карасевки.

По химическому составу вода источника Катырша-сарай сульфатная натриево-кальциевая с минерализацией 4–7 г/л, слаборадиоактивная ( $Rn$  около 7 Бк/л).

$$M_{3-6} \frac{SO_4(84-89)}{Ca(46-54) Na(24-38) Mg(15-21)} t(11-12) pH(6,2-6,8)$$

(Фомичев, 1948)

Содержатся (мг/л) — литий (0,2–0,6), бром (804,6), стронций (3,5), алюминий (0,1), железо (0,3–1,7), аммоний (2,0–2,5), бор (5,1), сероводород (1,9), уголекислота (14,0) (Фомичев, 1948).

К сожалению, целебная вода источника давно не используется, остатки колодцев и скважин Катырша-Сарай с трудом можно найти (рис. 1.26). Было бы хорошо восстановить каптаж и провести реконструкцию разрушенных колодцев.

### **Хлоридные воды без специфических компонентов**

*Месторождение Ново-Ульяновское* располагается в зоне, примыкающей к разлому, отделяющему Горный Крым от Равнинного (с. Новоульяновка, Бахчисарайский район). Минеральные воды хлоридно-натриевого состава связаны с верхнеюрскими известняками (глубина скважины 350 м).

В составе растворенного газа определены: азот до 87 %, метан плюс тяжелые до 7 %, а также гелий 0,002 мл/л (Лущик и др., 1988):

$$M_{5,1} \frac{Cl\ 83\ SO_4\ 17}{Na\ 100} t(8-12) pH\ 7,7$$

*Гончаровка (Карагоз).* Соленые воды вскрыты у с. Первомайское рядом скважин. В одной из них на погружениях Гончаровской впадины (с абсолютной отметкой устья 151,2 м) произошел самоизлив субтермальной воды из трещиноватых известняков палеоцена с глубины 145 м. Высота напора над кровлей водоносного горизонта составила более 20 м, дебит 2,5 л/с (Гидрогеология..., 1970).

Вода высокоминерализованная хлоридно-натриевая. Поскольку соседние скважины, пройденные в палеоцен, дали пресную воду (Альбов, 1956), минеральная вода, вероятно, поступает из подстилающих отложений с достаточно больших глубин.

$$M_{18,2} \frac{Cl\ 98\ HCO_3\ 2}{(Na+K)87\ Mg7\ Ca6} t_{23\ J0,033}$$

(Гидрогеология..., 1970; Альбов, 1956)

*Трудолюбовка.* На северной окраине д. Трудолюбовки Бахчисарайского района, расположенной в среднем течении бассейна р. Бодрак существуют проявления минеральных вод, связанные с областью тектонических нарушений среднеюрских отложений ( $J_{2b}$ ).

Хлоридно-натриевые воды поступают с глубины более 20 м и смешиваются с пресными грунтовыми водами, такие воды используются местными жителями для хозяйственно-питьевых нужд. При откачке скважины с глубины 20 м получены притоки хлоридно-натриевых вод с минерализацией около 3 г/л. Абсолютная отметка устья скважины 240 м, глубина до воды 5–7 м в зависимости от сезона. Дебит — от 8 до 10 м³/сут.

$$M_{2-3} \frac{Cl(75-80)\ SO_4(12-20)}{(Na+K)87\ Mg7\ Ca6} t_{23\ J0,033}$$

(данные Е. П. Каюковой)

Микрокомпоненты (мг/л): серебро (0,04), мышьяк (0,0025), бор (3,9), барий (0,28), кадмий (0,0013), кобальт (0,0012), хром (0,0041), медь (0,028), железо (2,4), литий (0,0038), марганец (0,21), молибден (0,007), никель (0,009), цинк (0,72), свинец (0,02), олово (0,011), селен (0,011), кремний (2,4), сурьма (0,0025), стронций (1,3), уран (0,001), ванадий (0,0027), алюминий (1,1), торий (0,00013), титан (0,016).

#### **Воды без специфических компонентов с небольшим количеством углекислоты**

*Ялтинский туннель.* При проходке Ялтинского туннеля в 1386 м от северного портала (с. Счастливое в верховьях р. Бельбек) встречены хлоридно-натриевые воды с содержанием  $CO_2$  до 250 мг/л, приуроченные к таврическим сланцам ( $T_3-J_1$ ).

$$\text{CO}_2 0,251 \text{ M}_{5,7} \frac{\text{Cl} 62 \text{ SO}_4 19 \text{ HCO}_3 19}{(\text{Na} + \text{K}) 98 \text{ Ca} 2}$$

(Гидрогеология..., 1970)

*Козий.* Минеральный источник расположен на юго-западной окраине Ялты, генетически связан с отложениями таврической серии ( $T_3-J_1$ ). Дебит невелик, около 0,04 л/с, температура 15 °С. Воды малой минерализации, весьма слабоуглекислые, по ионному составу хлоридно-сульфатные кальциево-магниевые:

$$\text{CO}_2 0,246 \text{ M}_{2,0} \frac{\text{SO}_4 43 \text{ Cl} 31 \text{ HCO}_3 22}{\text{Mg} 44 \text{ Ca} 41} \text{ t} 15$$

(Гидрогеология..., 1970)

### **Сульфатно-гидрокарбонатные воды без специфических компонентов**

*Бешуйский.* Месторождение минеральных вод располагается в районе Бешуйского месторождения каменного угля (Качинское поднятие, верховья р. Альмы). Выходы минеральных вод связаны с областью тектонических нарушений в среднеюрских породах ( $J_2$ ), представленных преимущественно водоупорными глинистыми сланцами и сланцеватыми глинами, и лишь местами песчаниками, конгломератами и вулканическими туфами, в которых возможны маломощные водоносные зоны.

Воды среднеюрских отложений вскрываются скважинами на глубинах более 100 м, дебиты не превышают 1 л/с (Ресурсы..., 1966). Скважины глубиной до 160–260 м имеют дебит того же порядка (при изливе до 0,11 л/сек), в основном из зон тектонических нарушений. Штольни здесь обычно сухие, из некоторых вытекает вода в незначительном количестве. В скважинах при пересечении угольных пластов выделяется газ в основном метановый (Гидрогеология..., 1970). По химическому составу воды слабоминерализованные жесткие сульфатно-гидрокарбонатные натриевые:

$$\text{M}_{1,1} \frac{\text{HCO}_3 56 \text{ SO}_4 34 \text{ Cl} 10}{(\text{Na} + \text{K}) 76 \text{ Ca} 15 \text{ Mg} 9} \text{ t} (10-11)$$

(Гидрогеология ..., 1970)

Отложения средней юры содержат прослойки гагата, в обилии — остатки обугленной растительности, что способствует заражению разреза горючими газами группы метана (Комплексные..., 1971). Как следствие минеральные воды Бешуйского месторождения обогащены органикой ( $C_{\text{орг}}$  10–15 мг/л). В скважинах отмечены газовые выделения

следующего состава: уголекислоты 0,4 %; кислорода 0,1 %; метана 94,2 %; азот плюс редкие элементы 5,3 % (Геология..., 1974).

В тальвеге балки Сосновая известны источники с дебитами 0,07–0,08 л/с. Вода пресная (или солоноватая) сульфатно-гидрокарбонатная (или гидрокарбонатная) натриевая:

$$M_{0,64} \frac{HCO_3 75 SO_4 19 Cl 6}{(Na+K) 96} t 12,8$$

(Ресурсы..., 1966)

*Карабах.* Источник расположен на ЮБК (западный регион Алушты) на территории запущенного старинного парка туристско-оздоровительного комплекса «Карабах» (бывшее имение П. И. Кёппена). По данным С. В. Альбова (1956), в его водах обнаружено 35 мг/л свободной уголекислоты, по его же данным эти воды с успехом использовались в санатории «Меласс» при болезнях обмена веществ.

$$CO_2 0,035 M_{1,7} \frac{HCO_3 56 SO_4 31 Cl 13}{Ca 41 (K+Na) 30 Mg 29}$$

(Каменский и др., 1959)

### **Хлоридно-гидрокарбонатные воды без специфических компонентов**

*Белоглинское месторождение* расположено в долине р. Салгир в 4 км севернее Симферополя на площади Симферопольского антиклинального поднятия. Обнаружено в 1951 г. при разведочном бурении на нефть и газ. Вмещающими породами служат конгломераты, галечники, пески и песчаники нижнего мела и зона экзогенной трещиноватости средней юры. Водоносная зона (мощностью 18,5–60,7 м) залегает на глубине 300–506 м.

Субтермальные воды с температурой на изливе до 24,2 °С вскрыты несколькими скважинами. Дебит двух скважин на изливе до 3,0–3,5 л/с. Воды хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 3,0–3,2 г/л; в составе растворенных газов преобладает азот, имеются редкие газы, отмечается повышенное содержание гелия (Гидрогеология..., 1970).

$$M_{3,0-3,2} \frac{HCO_3 (40-45) Cl (39-45) CO_3 (7-9) SO_4 7}{Na 98 K 1 Ca 1} t 24 pH 8,5$$

Содержатся (мг/л)—бром (11,0–13,5), йод (0,07–2,1), бор (8,0–9,6), фтор (0,6–3,5), литий (0,9–1,0), мышьяк, сурьма, марганец, стронций, ванадий, цинк, серебро, медь (Геология..., 1974).



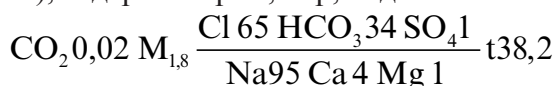
Месторождение не используется, вода пригодна для розлива в качестве столовой лечебной, имеет некоторое сходство с водой «Ессентуки № 17».

### Термальные воды

Уровень освоения термальных вод в горной части Крымского полуострова небольшой и носит частный характер. В некоторых населенных пунктах термальные воды используют в бытовых целях местные жители, иногда для сельского хозяйства, однако потенциал промышленного освоения достаточно высокий.

*Бабенково.* Проявления термальных вод в с. Бабенково связаны с глубоко погруженной частью известняков верхней юры ( $J_3$ ) горы Агармыш (северный склон восточной части Второй гряды Крымских гор, контактная зона). Село расположено в долине небольшой речки Кхоур-Джилга. Дебиты скважин от 0,05 до 11,0 л/с. Термальные воды вскрыты на глубине 728 м.

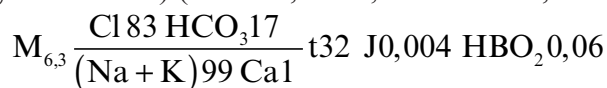
Воды с температурой 38,2 °С на изливе получены из скважины глубиной 736 м, в ней дебит составил 23 л/с. Вода по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, газифицирующая азотом (35,6 %) и метаном (61,8 %), содержит бром, бор, йод.



(Геология..., 1974; Гидрогеология..., 1970)

Термальные воды используются местными жителями для душей, сельского хозяйства. Отдельные скважины имеют очень высокий дебит — до 30–35 л/с при самоизливе (Гидрогеология..., 1970).

*Гончаровская субтермальная скважина*, расположенная западнее д. Гончаровки (Карагоз), вскрыла гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды в нижнемеловых известняках на глубинах 625–635 м (скважина фонтанировала с дебитом 8–9 л/с), температура на самоизливе 32 °С, pH более 8, нафтеновых кислот 0,98 мг/л. Состав газа смешанный (немного метана, азот, углекислота) (Альбов, 1956; Геология..., 1974).

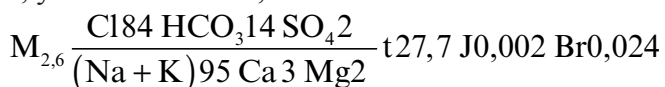


(Альбов, 1956).

*Васильевка.* В с. Васильевка Белогорского района, буровая скважина вскрыла термальные воды температурой 27,7 °С на глубине 382 м в известняках палеогенового возраста ( $\text{Pg}_{1-2}$ ); дебит составил 0,15 л/с. (Гидрогеология..., 1970). В процессе откачки из скважины зафиксировано увеличение минерализации от 2,8 до 3,2 г/л. В воде обнаружены Br (23,5 мг/л) и J (1,7 мг/л). Отмечено слабое газирование воды, в соста-



ве газовой фазы (%): углеводород — 65,5, азот и инертные газы — 27,5, кислород — 5, уголекислота — 2,0.



(Гидрогеология..., 1970)

По данным М. В. Кохановича (1964), скважина, расположенная на западной окраине с. Васильевка Белогорского района, дала хлоридно-натриевую воду температурой 25,5 °С; дебит составил 0,5 л/с. Термальная вода используется для хозяйственных и лечебных нужд местным населением.

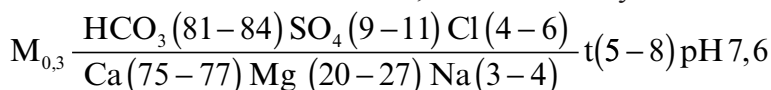
### **Целебные источники Горного Крыма, не вошедшие в категорию минеральных**

Существует целый ряд источников, которые по современным нормам и классификациям не относятся к категории минеральных, однако считаются целебными. К ним относятся святые источники Горного Крыма.

*Савлух-Су* («здоровая вода»). Горный источник располагается в кордоне Седуна Крымского природного заповедника у северного подножья яйлинского массива Бабуган. Над источником стоит небольшая часовенка, здесь в настоящее время располагается *Косьмо-Дамиановский* мужской монастырь, имеющий сложную, порой трагическую, историю. Воды источника формируют правый приток р. Альмы (дебит в среднем 6–7 л/с). Целебность источника связывают с житием святых врачей Космы и Дамиана, сосланных в эти места в III в. н. э. из далекого Рима.

В путеводителе для путешественников М. Сосногорова (1874) писала: «Вѣра въ цѣлебность этой воды до сихъ поръ сильна не только между крымскими христіанами, но и между всѣми здѣшними татарами. Они возятъ сюда своихъ больныхъ, купаютъ ихъ и увозятъ домой воду из источника. 1-го Іюля, когда празднуется память Косьмы и Дамьяна, еще со временъ грековъ-христіанъ, сюда стекалось множество народа со всѣхъ окрестныхъ мѣстъ». Эта традиция сохранилась и по сей день: ежегодно 14 июля (1 — по старому стилю) в монастыре устраивается большой праздник в день памяти святых.

В 1987–1989 гг. по инициативе директора заповедника В. А. Лушпы, коллективом под руководством академика Е. Ф. Шнюкова был изучен химический состав святого источника, оказавшимся уникальным:



(Шестопалов и др., 2009).

Выход подземных вод связан с областью тектонических нарушений. По химическому составу вода гидрокарбонатная магниевно-кальциевая, нейтральная, холодная с высоким природным содержанием ионов серебра (0,1–0,15 мг/л), под действием которых химический состав и свойства воды длительный период времени остаются неизменны. Концентрации других микрокомпонентов представлены в табл. 1.8.

Таблица 1.8

**Химический состав святых источников Горного Крыма, мг/л**

Название элемента	Индекс элемента	Савлух-Су <sup>1</sup>	Животворящий источник <sup>2</sup>	Святого Георгия <sup>2</sup>	Святого Пантелеймона <sup>2</sup>	ПДК <sup>3</sup>
натрий	Na	0,11 – 0,15	5,0	31,0	17,0	-
калий	K	0,5	1,2	0,74	0,64	-
кальций	Ca	2,88 – 2,96	3,7	110,0	110,0	-
магний	Mg	0,76 – 0,84	0,3	8,7	7,9	-
хлор	Cl	5,3 – 9,6	14,2	28,0	14,2	-
сульфаты	SO <sub>4</sub>	16,4 – 21,4	–	28,5	36,0	-
гидрокарбонаты	HCO <sub>3</sub>	201,3 – 207,4	244,0	378,2	366,0	-
нитраты	NO <sub>3</sub>	1,6 – 4,5	–	–	1,8	-
алюминий	Al	–	0,45	0,18	0,160	0,5
серебро	Ag	0,1–0,15	0,1	0,0097	0,00078	0,05
мышьяк	As	–	< <sup>4</sup> 0,005	0,00012	0,00023	0,05
бор	B	0,002 – 0,21	0,01	0,05	0,0520	0,5
барий	Ba	не выявлен	–	0,42	0,39	0,7
кадмий	Cd	не выявлен	<0,0001	<0,0001	0,000034	0,001
кобальт	Co	0,003 – 0,03	0,0016	0,00023	0,0002	0,1
хром	Cr	–	0,14	0,0016	0,0018	0,5
медь	Cu	0,0003 – 0,0011	0,012	0,015	0,0042	1,0
железо	Fe	0,05 – 0,5	0,58	0,15	0,14	0,3
литий	Li	–	–	0,0029	0,0140	0,03
марганец	Mn	0,0003 – 0,0024	0,013	0,011	0,0066	0,1
молибден	Mo	–	<0,001	<0,001	0,00048	0,25
никель	Ni	0,0003 – 0,0006	0,0031	0,0028	0,00095	0,1
свинец	Pb	не выявлен	0,014	0,0019	0,0013	0,03
рубидий	Rb	–	–	0,00038	0,00044	0,1
сера	S	0,11 – 0,15	–	9,5	12,0	-
сурьма	Sb	–	<0,005	0,00016	<0,1	0,05

Окончание таблицы 1.8

Название элемента	Индекс элемента	Савлух-Су <sup>1</sup>	Животворящий источник <sup>2</sup>	Святого Георгия <sup>2</sup>	Святого Пантелеймона <sup>2</sup>	ПДК <sup>3</sup>
селен	Se	–	<0,005	<0,001	<1,0	0,01
кремний	Si	–	9	11	6,0	10
олово	Sn	не выявлен	<0,005	<0,001	<1,0	5,0
стронций	Sr	3,8 – 7,72	0,5	0,4	0,43	7,0
титан	Ti	–	0,013	0,0039	0,0024	0,1
уран	U	–	–	–	0,004	-
ванадий	V	не выявлен	0,0015	0,0011	0,00092	0,1
цинк	Zn	0,025 – 0,15	0,18	0,07	0,027	5,0
дата опробования		1987 – 1989 гг.	01.06.2004	15.06.2006	21.06.2005	-

Примечание: <sup>1</sup> литературные данные (Шестопалов и др., 2009);

<sup>2</sup> данные Е. П. Каюковой, 2004–2006 (лаборатория ГУП «Водоканал» Санкт-Петербурга);

<sup>3</sup> предельно допустимые концентрации в питьевых водах согласно СанПиН 1074.01;

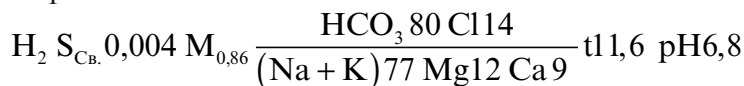
<sup>4</sup> < предела обнаружения химического элемента

*Вода источника Савлух-Су* редкий тип бальнеологических вод. Уже при концентрации серебра от 0,1 мг/л и pH, близком к нейтральному, подобные воды оказывают лечебное воздействие на организм при лечении инфекционных, дерматологических и вирусных заболеваний (Шестопалов и др., 2009).

В 90-х годах вода источника бутилировалась как столовая (рис. 1.27) и продавалась в магазинах Крыма под названием «Савлух-Су». В настоящее время в санатории «Утес», расположенном на мысе Плака (Партенит) имеется бювет горной воды «Савлух-Су».

*Кизил-Таш (Красный камень)* — слабосероводородный источник расположен на ЮБК южнее массива Карадаг в горной котловине урочища Кизилташ. В 1856 г. на основе лечебного источника (источника святого Стефана) по благословению архиепископа Иннокентия возник Кизилташский Свято-Стефано-Сурожский мужской монастырь (с. Краснокаменка). Установлено, что с глубокой древности в этой местности селились люди, а у источника устраивали культовые сооружения. Так, В. Х. Кондараки (1873), описывая Кизилташскую пещеру в красноватой скале, имеющую два отверстия, из которых сквозь верхнее проходит вода, говорил о целебных свойствах источника и что пещера эта, судя по мраморной плите и другим предметам, издавна считалась святынею греков.

Два каптированных деревянным срубом выхода минеральных вод с общим дебитом около 0,07 л/с приурочены к делювиальным отложениям. Дебит источника реагирует на метеоусловия года, в жаркое лето он может пересыхать. По химическому составу вода пресная гидрокарбонатно-натриевая.



(Геология..., 1974)

*Ай-Йори (Святой Георгий)*. Западнее и северо-западнее г. Алушты в живописном горном бассейне р. Улу-Узень по контактам плагиогранита с таврическими сланцами выклинивается целый ряд слабоминерализованных холодных источников с дебитами от 0,1 до 4,5 л/с. В этом ряду выделяется источник с приличным дебитом Ай-Йори (абсолютная отметка 567 м над ур. м.). Общая минерализация вод варьирует в пределах 0,16–0,25 г/л; по химическому составу воды обычно гидрокарбонатные-кальциевые, однако в летнюю межень увеличиваются хлоридная и магниевно-натриевая составляющие. Колебания дебита незначительны.

В воде источника Ай-Йори содержатся: йод (0,01 мг/л), мышьяк (0,0025 мг/л); в небольших количествах — бром, барий, титан, свинец, цинк, медь, ванадий, стронций, лантан, ртуть, серебро. В растворенной газовой фазе (по данным лаборатории ВСЕГЕИ) присутствуют в об. %: углекислота (0,2 %), кислород (7,4 %), азот и редкие газы (92,4 %); аргон, криптон, ксенон (1,021 %); гелий и неон (0,003 %) (Гидрогеология..., 1970).

В двух километрах южнее источника на тех же абсолютных отметках пройдена буровая скважина глубиной 177 м, вскрывшая сильно газифицированную азотом пресную воду с дебитом при изливе 0,5–0,6 л/с. Скважина, как и источник, находится в зоне контакта таврических глинистых сланцев с горным массивом изверженных пород. Здесь перспективно создать горно-лесной дом отдыха, пансионат или санаторий (Альбов, 1991).

*Источник Св. Георгия (мыс Фиолент)*. По преданию Балаклавский мужской монастырь Святого великомученика Георгия Победоносца на мысе Фиолент основан в память о чудесном спасении древних греков от ужасной бури благодаря своему покровителю святому Георгию Победоносцу. На скале, где было явление Святого Георгия, воздвигнут крест (14 сентября 891 года). По легенде здесь в пещерном храме молился апостол Андрей Первозванный.

Считается, что источник Св. Георгия был каптирован в 1816 г. греческим купцом, а спустя 30 лет после чудесного исцеления своей жены

карасубазарский купец Гуцин сделал пожертвование на реконструкцию целебного источника (о чем говорит сохранившаяся памятная доска). Стену террасы укрепили гранитными блоками, гранитными плитами выложили бассейн для сбора воды. Из розового известняка были сооружены полуколонны и фронтон, над портиком появился мраморный барельеф Святого Георгия (рис. 1.28), на террасах благоустраивался парк.

Пресная гидрокарбонатно-кальциевая вода святого источника высоко ценилась и считалась отменного качества. Существуют сведения, что Александр II, посетивший монастырь в 1861 г., назвал воду источника лучшей в Крыму, пожертвовал 500 рублей и увез с собой целый бочонок. В советские времена качество воды в источнике ухудшилось в связи с плохо проведенными работами по канализации монастырской территории. По данным православного сайта (<http://www.diveevo.ru/>), в 2007 г. над провели реконструкцию источника — возродили колодец, отвели канализационные стоки (табл. 1.28).

«Животворящий источник» в честь иконы Божией Матери находится на небольшой площади древнего пещерного храма — Успенского мужского монастыря (в честь Успения Пресвятой Богородицы), основанного предположительно в конце XVIII — начале XIX вв. монахами из Византии, бежавшими сюда в эпоху иконоборчества.

Рядом со святым источником сооружена небольшая часовенка иконы Божией Матери «Животворящий источник» в виде фонтана с мозаичной иконой Богоматери и небольшой мраморный фонтан с фигурой белого ангела, держащего чашу в руке (рис. 1.29).

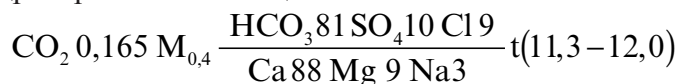
Каждый год в пятницу Светлой седмицы Пасхальной недели Православная Церковь празднует День чудотворной иконы Божией Матери «Живоносный Источник». Появление этого образа связано с чудесным исцелением Богоматерью слепца у источника близ Константинополя в середине V века. Считается, что гидрокарбонатно-кальциевая вода святого источника имеет силу исцеления, питаемую волей Пресвятой Богородицы (табл. 1.8).

*Источник св. Пантелеймона* (рис. 1.30) располагается к юго-востоку от Старого Крыма. Множество легенд говорят о его целебной силе. По преданию, здесь на воде была чудом явлена икона св. Пантелеймона, которая вместе с возведенной над древним источником часовней была уничтожена пожаром. Великомученик Пантелеймон почитается церковью как покровитель воинов и болящих. Источник многократно пытались уничтожить, засыпая его песком и щебнем, однако он чудесным образом сохранился. Современная часовня была отстроена в 2001 г. на средства греческой общины Крыма.

*Обручевский (Бурун-Кая)*. Весьма слабоуглекислый источник издавна известен в долине р. Качи, в десяти километрах к югу от г. Бахчисарая

вблизи д. Баштановка. Впервые источник Бурун-Кая был изучен в 1916–1917 гг. академиком В. А. Обручевым, с тех пор он и называется Обручевским. Примечательно, что это первые описанные проявления углекислых вод Горного Крыма; опубликованная В. А. Обручевым (1924) статья называлась «Минеральный источник Бурункая близ Бахчисарая как будущий Крымский курорт».

Источник приурочен к верхнемеловым карбонатным отложениям. Дебит источника около 10–12 л/с, температура 12 °С, по составу вода пресная гидрокарбонатно-кальциевая:



(Гидрогеология..., 1970)

Тогда же В. А. Обручев (1924) отметил, что вода Бурун-Кая по своему составу и степени минерализации довольно похожа на воду минеральных источников Эвиан в Савоне (Франция) и Эберсвальд (Германия); его вода в небольших количествах содержит уголекислоту, железо, бром, бор, немного радиоактивна (Rn около 36 Бк/л) (Альбов, 1991). В настоящее время источник заброшен.

Приведенные описания целебных вод Горного Крыма дополняют общую картину о ресурсном потенциале полуострова. В настоящее время данные водные ресурсы используются недостаточно эффективно. Нередко уникальные в своем составе воды тратятся не по назначению, целый ряд бальнеологически ценных источников заброшены и не эксплуатируются вовсе. Не в полной мере используются ресурсы термальных вод.

### Ресурсы лекарственных и эфирномасличных растений

Флора Горного Крыма богата и разнообразна — на площади 7000 км<sup>2</sup> произрастает около 2000 видов высших растений, среди них немало эндемиков (около 200). Растительные сообщества образуют высотные пояса. Так, до высоты 330–350 м протянулся пояс можжевельново-дубовых лесов и кустарниковых зарослей Южного берега Крыма. Выше — леса из сосны крымской. Леса южного склона Главной гряды сменяются безлесными плоскогорьями — яйлами, где раскинулись горные степи и луга. На северном склоне Главной гряды произрастают буковые и грабовые леса, а также леса из дуба скального. Внутренняя гряда Крымских гор покрыта в основном лесами из дуба пушистого. Для внешней гряды характерна лесостепь, в значительной мере возделанная и заселенная (Крюкова, Исиков, 2016).

Горный Крым отличает необыкновенное разнообразие травяной и кустарниковой растительности. Многие дикорастущие растения об-

ладают лечебным действием. Люди издавна собирают душицу, зверобой, железницу, шалфей, чабрец и другие травы; чайные сборы из них укрепляют иммунную систему человека, помогают преодолеть простудные и другие заболевания. Несмотря на бурное развитие современной медицины, интерес к лекарственным травам (траволечению) не прекращался никогда.

Среди лекарственных растений особое место занимают эфирномасличные культуры (лаванда, роза эфирномасличная, мускатный шалфей и др.), которые нашли применение в медицине, парфюмерно-косметическом и пищевом производстве.

Промышленные плантации эфирномасличных культур впервые появились в Крыму в середине 1920-х гг. В Никитском ботаническом саду активно проводились работы по селекции этих растений. В 1965 г. в Симферополе был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт эфирномасличных культур Министерства сельского хозяйства, который проводил широкую научно-исследовательскую работу.

После войны на долю Крыма приходилось 70–80 % всего производимого в СССР розового масла, около 70 % — лавандового, 60 % — шалфейного. В 1989 г. на полуострове эфиромасличными культурами было занято более 10 тыс. га. Выращиванием эфирносов занимались 28 хозяйств, 13 колхозов и восемь совхозов. Эфирные масла шли не только на внутренний рынок, но и за рубеж (Российская..., 10.07.2016).

В советское время в Горном Крыму лаванда и мускатный шалфей повсеместно возделывались на колхозных полях. Из кустарниковых широко культивировалась роза эфирномасличная. Распад хозяйственных связей в период перестройки отразился и на этой отрасли экономики (рис. 1.31, 1.32).

В табл. 1.9. представлены культуры, которые имели в Крыму промышленное значение в советскую эпоху.

Сегодня в Крыму эфирносы занимают 15–16 тыс. га земли, кориандр — 35 тыс. га. По словам директора Института сельского хозяйства РК — Владимира Паштецкого, у Крыма есть все, чтобы вернуть отрасли былую славу: и природно-климатические условия, и опыт, и семенная база, и современные технологии. В условиях водной блокады у Крыма появился уникальный шанс кардинально изменить структуру аграрного сектора экономики, заменив посадки риса и кукурузы садами и виноградниками, увеличив плантации эфирносов (Российская..., 10.07.2016).

В Крымском институте сельского хозяйства планируют воскресить производственно-научное предприятие по выращиванию и комплексной переработке эфиромасличных культур. Последние десятилетия крымские эфирные масла выпускали небольшие частные фирмы



с использованием традиционных технологий, однако имеются все возможности для работы государственных предприятий на основе современных инновационных технологий, которые в несколько раз способны повысить эффективность производства. Необходимы инвестиции, чтобы возродить производство на базе некогда всемирно известного завода в поселке Крымская Роза, от которого остались только руины. Когда-то совхоз «Крымская Роза» был весьма богатым предприятием с высокой доходностью, создавался он как опытное хозяйство Института эфиромасличных и лекарственных растений. Есть все предпосылки для наращивания потенциала «Крымская Роза» и выхода его на международную арену.

Таблица 1.9

**Эфирномасличные культуры Горного Крыма**  
(Сельскохозяйственная..., 1956)

Название растения	Ботаническая принадлежность	Используемая часть растения	Содержание эфирного масла, %	Основные составные части эфирного масла
Гладыш <i>Laserpitium hispidum</i> M.B.	зонтичные	плоды	3	эфиры гераниола
Змееголовник <i>Dracocephalum moldavicum</i> L.	губоцветные	свежие соцветия	до 0,15	цитраль, гераниол, нерол
Ирис (Касатик) <i>Iris pallida</i> Lam.	ирисовые	корневище	0,1–0,2	ирон
Лаванда <i>Lavandula vera</i> DC.	губоцветные	свежие побеги с соцветиями	до 1,2	линалилацетат до 60 % (ср. 35 %), линалоол, гераниол
Ладанник <i>Cistus tauricus</i> Presl.	ладанковые	целое сухое растение	0,7–1,2	-
Миндаль горький <i>Amygdalus communis</i> L.	розоцветные	семена	0,6–0,8	банзальдегид (бензальдегид??) до 98 %, синильная кислота
Роза эфирномасличная <i>Rosa gallica</i> L. et <i>R. damascene</i> Mill	розоцветные	лепестки	0,054–0,075	фенилэтиловый спирт, гераниол, цитронеллол
Розмарин <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	губоцветные	цветущие верхушки и свежие листья	0,8	цинеол, пинен, камфора и др.
Шалфей мускатный <i>Salvia sclarea</i> L.	губоцветные	соцветия	0,22–0,27	линалилацетат, линалоол



### **Виноградарство (энотерапия)**

Полагают, что виноградная лоза культивировалась в Крыму на основе диких виноградных лиан в эллинский период развития. В античном мире вино разбавляли водой и употребляли в качестве стандартного продукта питания.

Природная красота виноградных лоз, разнообразие сортов, необыкновенные вкусовые и ценные лечебные качества делают это растение поистине королевским. Ценные сорта крымского винограда (столовые, винные, лечебные) соперничают по вкусовым качествам с французскими аналогами.

Археологическое наследие древнего виноградарства и виноделия в Крыму наиболее ярко проявилось в окрестностях греческого города-полиса Херсонеса Таврического (близ современного Севастополя), основанного в 422–421 гг. до н. э. переселенцами из города Гераклея Понтийского и острова Делос. Ископаемые остатки винограда точно говорят о том, что в культуру здесь вводится дикорастущий лесной виноград, и потребовалось несколько столетий селекции, прежде чем мелкоягодные виноградные Херсонеса приобрели устойчивые признаки культурных. За годы раскопок найдено множество виноделен самых разных типов и размеров (Савеля, 2010).

Как свидетельствуют археологические раскопки близ Инкермана, тавры занимались виноградарством и виноделием уже в X–VII вв. до н. э. Виноградарство играло существенную роль в хозяйстве жителей Крыма, например в экономике древнего Херсонеса виноградарство занимало до 55 % (а иногда и выше 70 %) обрабатываемой площади среди основных возделываемых культур (Ежов и др., 1997).

Важным источником дохода виноделие было и для казны хана Шагин Гирея. Ежегодно он получал дань с судакских и мангупских виноградников по 15 тыс. руб. за десятину. В местечке Парадиз, близ г. Судак, найдены остатки строений — это были склады и магазины знаменитого в то время рынка, одним из важных товаров на котором было вино. Доходы от вина шли на наем воинов и т. п. (Крым..., 2012).

Вина северного побережья Понта не упоминаются ни греческими, ни римскими писателями в числе прославленных, но устойчивая традиция клеймения амфор в Херсонесе и широкое распространение херсонесской винной тары на пространствах Причерноморья свидетельствуют, что херсонесское вино находило хороший сбыт (Савеля, 2010).

В России вопросам разведения винограда и развития виноделия придавали государственное значение. Почти сразу после присоединения Крыма князь Потемкин приказал разводить виноград в Старом Крыму, для этого были выписаны из заграницы виноградары и завезена

токайская лоза. В 1828 г. по инициативе генерал-губернатора Новороссии и Бессарабии графа М. С. Воронцова, появляется специальное училище виноделия «Магарач», на его основе до сих пор действует Институт винограда и вина.

В это время активно закладываются новые виноградники (в имении М. С. Воронцова Ай-Даниль строится первый винный погреб), выписываются из заграницы элитные сорта, строятся винодельни и винзаводы (появляются новые марки вин), в результате в 1849 г. крымские вина стали продаваться в магазинах Санкт-Петербурга и других городов России.

Большой вклад в развитие крымского виноградарства и виноделия внес князь Л. С. Голицин, в имении которого «Новый Свет» появилось образцовое винодельческое хозяйство с коллекционным виноградником, и подвалами, хранящими вина коллекционных марок со всего мира. Им разработана технология производства русских игристых вин шампанским способом. Л. С. Голицин считал, что Крым способен производить высококачественные вина на экспорт. В конце XIX в. крымские вина стали появляться и признаваться за рубежом. По всему Южному берегу Крыма набирали силу широкие плантации виноградников, но в Крымскую войну многие из них были ликвидированы.

Крым — единственный российский виноградный район, способный соперничать с южными регионами Европы (Ракицкий, 1926). Высокий уровень виноделия, достигнутый на Южном берегу Крыма, придает этому району статус международной школы виноделия.

Урожай винограда Южного берега никогда не вывозился за рубеж, большая его часть шла на приготовление вин (остальное потреблялось местным населением и курортниками). Во времена союзного государства крымские вина отправляли во все уголки СССР. Популярность имели такие вина как Рислинг, Каберне-Совиньон, Алиготе, Мальбек, Шардане, крымские мускаты и портвейны.

В сезон созревания (август — сентябрь) виноград широко входит в рацион питания жителей Крыма и рекреантов. Богатый комплекс витаминов в легко усвояемом природном сочетании, аминокислоты, соли, клетчатка необходимые организму, делает его одним из лучших продуктов питания и лечения. В созревшем винограде содержится 65–85 % воды, 15–25 % сахаров в форме глюкозы и фруктозы (которые легко усваиваются организмом), органические кислоты (виннокаменная, яблочная, лимонная, янтарная, щавелевая (0,5–1,4 %)); минеральные соли калия (200 мг/кг), натрия (180 мг/кг), кальция (150 мг/кг), магния (100 мг/кг), железо, медь, цинк, алюминий, фосфор, сера, хлор, бром, йод и другие. Важно знать, что в состав винограда входят биологически-активные вещества: энзимы, витамины: А (каротин) — 0,02–0,12 мг, В<sub>1</sub> (тиамин) — 0,25–1,25 мг,

$B_2$  (рибофлавин)—следы, С (аскорбиновая кислота)—0,43–12,2 мг на 100 г сырого вещества, в малых количествах  $B_6$  (адермин) и Р (цитрин) (Негруль, 1968).

Зрелый виноград, его свежавыжатый сок, а также в небольших количествах виноградное вино применяются как лечебные средства. Врачевание винами известно со времен древней Греции. С лечебной целью готовились напитки по типу ароматизированных вин и вермутов. Терапевтический эффект достигался в том числе и за счет введения в вино различных биологически активных ингредиентов (трав, плодов, их настоев, меда и пр.). Желаемый физиологический эффект античными врачами увязывался в основном с вводимыми в вино ингредиентами. Много позднее при современном глубоком изучении химического состава виноградных вин был выявлен ряд биологически активных веществ, содержащихся в физиологически значимых количествах, способных оказывать терапевтический эффект на организм человека. Подобные исследования легли в основу целого направления в современной медицинской науке — эноterapiи (Степанченко, 2013).

Лучшим для виноградолечения является сорт Шасла; который широко используется при лечении почек, печени, желудочно-кишечных заболеваний, функциональных расстройств желудочной секреции (не раздражает слизистую оболочку желудка, кишечника, почек). Виноградные сорта Изабелла, Каберне, Улианд, Мальвазия, Мускат используют для лечения верхних дыхательных путей, хронических бронхитов. В настоящее время виноградолечение назначается при хронических нефритах и нефрозах, сердечно — сосудистой недостаточности, различных гепатитах, некоторых формах туберкулёза легких, функциональных расстройствах желудка. Установлены антиоксидантные свойства продуктов переработки винограда (Резник, 2004).

На Южный экономический регион приходится более 10 % сбора винограда; крупнейший производитель — ФГУП «ПАО «Массандра», его филиалы: «Алушта», «Малореченское», «Таврида», «Приветное»; производство коньяка — ООО «Маглив» (Стратегия..., 2017). Широко развито виноделие так же в Симферополе, Судак, Феодосии, Ялте и в Бахчисарайском районе.

Важную роль в формировании качества выращиваемого винограда имеет совокупность почвенных (рис. 1.33), климатических и эколого-геологических факторов. Европейские государства, экономика которых существенно зависит от экспорта виноградных вин, уделяют комплексному изучению данных взаимосвязанных факторов пристальное внимание.

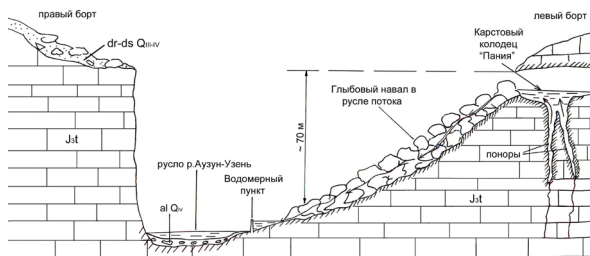


Рис. 1.17. Карстовый источник Пания (слева — фото Е. П. Каюковой, 2005; справа — схема расположения источника (Никитин и др., 2006)).

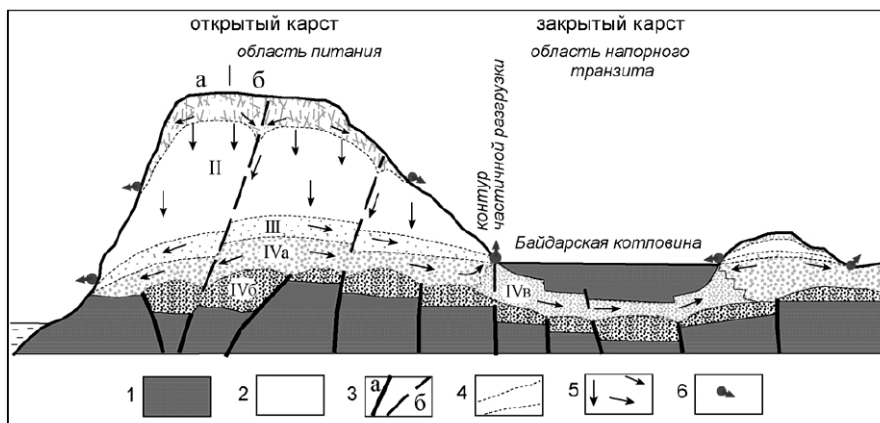


Рис. 1.18. Схема гидродинамической зональности карстовых вод Горного Крыма (Шестопалов и др., 2009) составлена А. Б. Климчуком на основе схем Глухова (1961), Шутова (1971) и Дублянского (1977)

Условные обозначения: 1 — слабопроницаемые породы, 2 — карстующиеся породы, 3 — тектонические нарушения: 3а — в цоколе, 3б — в карстующихся породах, 4 — границы гидродинамических зон, 5 — направления движения подземных вод, 6 — карстовые источники. Карстовые массивы: а — цокольные приморские, б — склоновые континентальные. Гидродинамические зоны: I — эпикарстовая (преимущественно рассеянное питание; безнапорные воды, образующие подвешенный горизонт); II — азрации (вадозная — преимущественно нисходящее свободное движение вод по трещинам и каналам); III — сезонных колебаний уровня (эпифреатическая; перемежающиеся условия зон II и IVa); IV — зона полного насыщения; подзоны: IVa — преимущественно безнапорных вод открытого карста с интенсивным водообменом, с локальным напором в каналах (фреатическая); IVб — напорных вод с интенсивным водообменом; IVв — напорных вод (артезианского напора) закрытого карста с замедленным водообменом.

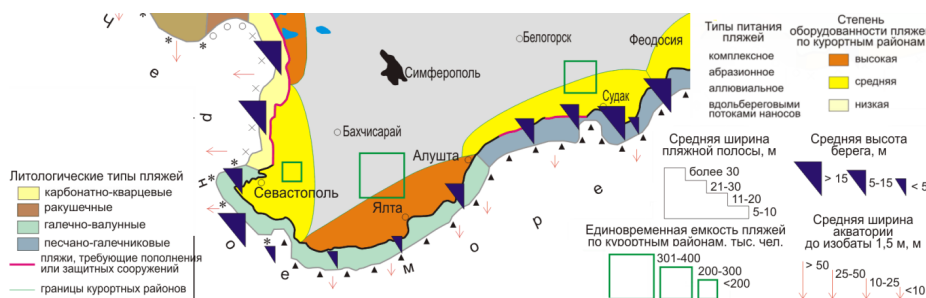


Рис. 1.19. Характеристика пляжевых ресурсов южных и юго-западных берегов Крыма (Крым..., 2017)





Рис. 1.20. Ландшафтные ресурсы Горного Крыма (Фото Е. П. Каюковой, 2010)



Рис. 1.21. Ландшафтные (пейзажные) ресурсы Крымского предгорья (Фото Е. П. Каюковой, 2010)

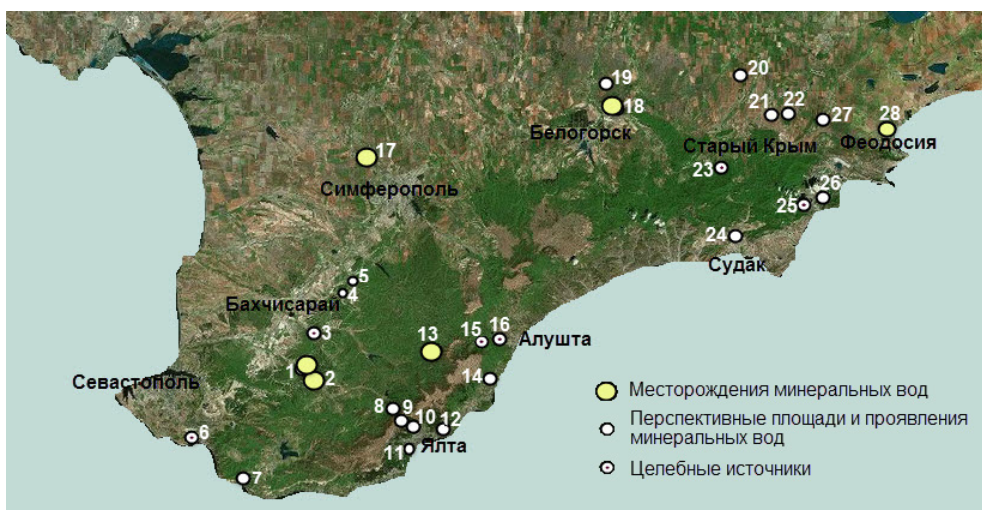


Рис. 1.22. Карта месторождений и проявлений минеральных вод горной области Крымского полуострова (по Геология ..., 1974 с дополнением).

- |  |   |
|--|---|
| 1. Ново-Ульяновское месторождение.       | 15. Источник Савлух-Су.                   |
| 2. Месторождение Адж-Су.                 | 16. Источник Ай-Иори.                     |
| 3. Источник Обручева.                    | 17. Белоглинское месторождение.           |
| 4. Источник в честь иконы Божией Матери. | 18. Месторождение Лечебное-Грушевка.      |
| 5. Трудолобовское проявление.            | 19. Васильевское проявление.              |
| 6. Источник Святого Георгия, Фиолент.    | 20. Бабенковское проявление.              |
| 7. Меласское проявление.                 | 21. Гончаровка (термальная).              |
| 8. Ялтинское хлоридное проявление.       | 22. Первомайское (Гончаровка) проявление. |
| 9. Ялтинское сульфатное проявление.      | 23. Источник Святого Пантелеймона.        |
| 10. Ялтинский туннель.                   | 24. Судакский (Перчем).                   |
| 11. Козий источник.                      | 25. Источник Кизил-Таш.                   |
| 12. Ялтинская скважина.                  | 26. Планерское проявление.                |
| 13. Бешуйское месторождение.             | 27. Ключевое (Акмелез) проявление.        |
| 14. Карабахское проявление.              | 28. Феодосийское месторождение.           |



Рис. 1.23. Бювет на территории туристско-оздоровительного комплекса «Судак»





Рис. 1.24. Источники минеральной воды в парке пансионата «Меллас»:



Рис. 1.25. Геологическая карта района источника Катырша-Сарай (по Фомичеву, 1940)



Рис. 1.26. Нижний колодец Катырша-Сарай (слева) и уцелевшая скважина (справа)



Рис. 1.27. Святой источник Савлух-Су (слева); этикетка минеральной воды «Савлух-Су» (справа)



Рис. 1.28. Источник Святого Георгия, мыс Фиолент



Рис. 1.29. «Животворящий источник» в честь иконы Божией Матери, Успенский мужской монастырь, г. Бахчисарай (Фото Е. П. Каюковой, 2017)





Рис. 1.30. Источник Святого Пантелеймона, Старый Крым (Фото Е. П. Каюковой, 2006)



Рис. 1.31. «Одичавшие» плантации розы эфиромасличной в окрестностях д. Трудолюбовки (Фото Е. П. Каюковой, 2006)



Рис. 1.32. Остатки колхозных плантаций розы эфиромасличной в верховьях р. Бодрак (Фото Е. П. Каюковой, 2010)

Научное издание

Коллективная монография

Под ред. проф. Е. Ю. Барабошкина и доц. Е. В. Ясеновой

Коллектив авторов:

**Барабошкин** Евгений Юрьевич  
**Барабошкина** Татьяна Анатольевна  
**Каюкова** Елена Павловна  
**Крылов** Олег Владимирович  
**Никитин** Михаил Юльевич  
**Тевелев** Аркадий Вениаминович  
**Ясенева** Елена Владимировна  
**Яснев** Алексей Владимирович

Эколого-ресурсный потенциал Крыма.  
История формирования  
и перспективы развития

Том 2

Редактор Р. Н. Беркутов

Компьютерная верстка В. В. Мещерин

Издательство ВВМ

190000, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 6, литер А, пом. 10-н

---

Подписано в печать 27.12.2017. Формат 70 × 100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Бумага офсетная. Печать офсетная

Усл. печ. л. 20,96. Тираж экз. 300 экз. Заказ № 441

Отпечатано в Издательстве ВВМ

198095, Санкт-Петербург, ул. Швецова, 41