

П. ДВОЙЧЕНКО.

# МИНЕРАЛЫ КРЫМА

Краткій очеркъ съ обзоромъ литературы.

подъ редакціей, съ вступительной статьей и дополненіями  
А. Е. ФЕРСМАНА.

---

## О Г Л А В Л Е Н І Е.

- I. Химическая жизнь Крыма въ ея прошломъ и настоящемъ. (А. Ферсмана).
  - II. Хронологическій списокъ литературы.
  - III. Описаніе минеральныхъ видовъ.
  - IV. Описаніе главнѣйшихъ мѣсторожденій минераловъ.
  - V. Алфавитный указатель минераловъ и мѣсторожденій.
-

# I. Химическая жизнь Крыма въ ея прошломъ и настоящемъ.

---

## 1. Прошлое.

---

Таврида..... производитъ во всѣхъ трехъ царствахъ природы, не только нужныя для человѣчества потребности, но и самыя для увеселенія его служащія вещи, которыя черезъ искусство побуждаемое ободреніемъ несравненно еще въ лучшее состояніе приведены быть могутъ, такъ что водворившійся здѣсь земледѣлецъ, вертоградарь и купедѣтель въ состояніи почерпать, сколь отъ своего раченія, столь отъ самого мѣстоположенія и такъ сказать отъ самоественно успѣвающихъ землепроизводствъ существенную по своимъ намѣреніямъ пользу и пріятнѣйшее удовольствіе.

Г а б л и ц л ь . 1785.

1. Какой неподдѣльной любовью къ Тавридѣ вѣетъ отъ этихъ словъ одного изъ первыхъ изслѣдователей Крымскаго полуострова!

Среди талантливыхъ описаній „всѣхъ трехъ царствъ природы“ мы встрѣчаемся въ книгѣ этого изслѣдователя съ тѣмъ подъемомъ научной мысли и оживленіемъ интереса къ природѣ, которые охватили Россію въ концѣ XVIII вѣка, когда широкой волной пробудилось стремленіе къ изученію отдѣльныхъ и малоизвѣстныхъ уголковъ Россіи. Имена Зуева, Палласа, Габлиця и цѣлой плеяды ученыхъ путешественниковъ неразрывно связаны съ этой эпохой. Именно въ эти годы было положено начало научному изслѣдованію Крыма.

Въ засѣданіи Академіи Наукъ 26 мая 1794 года было выслушено одно изъ первыхъ писемъ Палласа изъ Крыма, и въ обычно сухомъ протоколѣ академическихъ собраній было отмѣчено то впечатлѣніе, которое произвели эти описанія природы, такъ какъ, по мнѣнію акаде-

никовъ, „ses observations répandent un jour nouveau sur l'histoire naturelle“.

Однако, съ тѣхъ поръ прошло много больше одного столѣтія; ленты шоссеиныхъ дорогъ перерѣзали страну во многихъ направле- нійхъ, деревушки и аулы замѣнились культурными курортами, нево- здѣланныя мѣста превращаются въ пашни, плантаціи, сады. Куль- турная рука человѣка коснулась даже нѣкоторыхъ болѣе отдален- ныхъ и заброшенныхъ уголковъ Крыма, и можно надѣется, что близко время, когда алмазный буръ проложитъ дорогу сквозь породы крымскаго хребта и соединитъ склоны южнаго берега съ желѣзными путями русской равнины...

Значительны завоеванія руки человѣка; но, къ сожалѣнію, съ ними неравнимы завоеванія его научной мысли. Мало сдѣлала эта мысль за истекшее столѣтіе работы; скудны и отрывочны наши свѣ- дѣнія о природѣ Тавриды, и всѣ три ея царства, о которыхъ го- ворилъ еще Г а б л и ц л ь, все еще ждутъ своихъ изслѣдователей и своихъ работниковъ.

Правда, за послѣдніе годы мы наблюдаемъ значительный подѣ- емъ интереса къ крымской природѣ. Во всѣхъ отрасляхъ научной мысли появляются отдѣльныя изслѣдованія, готовится къ печати первая геологическая карта полуострова, отдѣльныя монографіи, по- священные спеціальнымъ вопросамъ, обогащаютъ нашу научную лите- ратуру. И какъ самое яркое выраженіе этого подъема интереса и любви къ крымской природѣ,—въ Симферополѣ учреждается обще- ство естествоиспытателей, ставящее себѣ основной задачей изслѣдо- ваніе Крыма въ естественно-историческомъ отношеніи.

2. И среди этого общаго оживленія научной мысли мы встрѣ- чаемся съ ясно выразившимся за послѣдніе [годы подъемомъ инте- реса къ неорганизованной природѣ Тавриды, къ вопросамъ геологи- ческаго и минералогическаго характера. Геологическая исторія отда- ленныхъ временъ существованія этого клочка земли, его превращенія, глубокіе тектоническіе процессы и вулканическія изверженія—все это рисуетъ намъ интереснѣйшія картины прошлаго, которыя не- измѣнно привлекаютъ и ученаго естествоиспытателя и простаго путе- шественника, любителя и наблюдателя природы.

Передъ нами раскрываетъ геологія рядъ картинъ изъ лѣто- писи Крыма. Эти картины красивой цѣпью связываютъ прошлыя судьбы организованнаго міра съ физическимъ и климатическимъ режимомъ поверхности.

Подводныя изверженія и потоки лавъ нарушали спокойный

ходъ медленнаго эволюціоннаго развитія, и глубокіе разломы и дислокаціонныя явленія, сначала разбивъ отдѣльными трещинами, потомъ круто оборвавъ и приподнявъ Южный берегъ, мало по малу вырабатывали современный рельефъ полуострова.

Эти моменты изъ физической жизни маленькаго клочка земли невольно привлекаютъ своей грандіозностью; многіе изъ нихъ уже сдѣлались достояніемъ большого круга читателей, другіе вошли въ книжки и брошюрки популярнаго или туристическаго характера.

Но *химическая жизнь* этого клочка земли оставалась невыясненной и никому не была извѣстна. На каждомъ шагу путникъ наталкивается въ Крыму на слѣды физическихъ дѣятелей: здѣсь вода промыла себѣ глубокое ложе среди нависшихъ обрывистыхъ скалъ, тамъ горный обвалъ покрылъ цѣлымъ хаосомъ осколковъ склоны горъ; здѣсь вздымается горбъ нѣкогда расплавленной изверженной породы, тамъ потоки лавъ вылились на размытыя поверхности морскихъ осадковъ. Всюду бросаются въ глаза слѣды физическихъ явленій, но ихъ *химическій* смыслъ и вся сложность медленныхъ *химическихъ процессовъ* остаются для насъ незамѣтными.

А между тѣмъ, много сложныхъ и запутанныхъ превращеній пережилъ этотъ полуостровъ въ своей исторіи; за каждымъ геологическимъ измѣненіемъ неизбѣжно слѣдовали процессы химическаго характера, и много разъ перегруппировывались отдѣльные элементы, образуя то тѣ, то другіе минеральные виды. Минералы устойчивы лишь въ недолгіе моменты постоянства тѣхъ условій, при которыхъ они образовались, и неизбѣжно переходятъ они въ новыя соединенія, лишь только эти условія мѣняются. Такъ, длинной цѣнью явленій приспособляется неорганизованная природа къ окружающей ее обстановкѣ.

3. Среди всѣхъ картинъ химическаго прошлаго Крыма наше вниманіе особенно привлекаютъ тѣ моменты, когда нарушалось равновѣсіе земной коры и глубокіе разломы открывали выходъ расплавленнымъ массамъ. Эти моменты занимаютъ въ хронологіи Крыма одну изъ самыхъ важныхъ эпохъ, и съ нихъ собственно начинаются для насъ наиболѣе интересныя страницы химической жизни этого клочка земли. Исторія химическихъ превращеній до этихъ моментовъ намъ мало извѣстна.

Палеозойскіе сланцы и конгломераты — механическіе продукты разрушенія и размыва невѣдомыхъ намъ горныхъ цѣпей — съ нихъ начинается химическая исторія Крыма. Среди этихъ породъ намъ неясны процессы превращеній; только отдѣльные выходы каменно-

угольныхъ известняковъ говорятъ намъ о томъ, что въ отдѣльные моменты геологической лѣтописи микроорганизмы, строя себѣ раковины, медленно осаждали и накапливали углекислую известь изъ морскихъ растворовъ.

Затѣмъ слѣдовали глинистые сланцы эпохи верхняго палеозоя и тріаса; они связали въ себѣ значительное количество закиси желѣза, бывшей въ растворѣ, и положили начало конкреціямъ глинистаго сферосидерита и желѣзнаго колчедана.

Не больше картинъ даетъ намъ и начало юры, когда откладывался кластическій матеріалъ, и конгломераты, аркозы, песчаники смѣнялись глинистыми и илистыми породами. Пестрой картиной выются передъ нами прибрежныя образованія этой эпохи, и среди постоянныхъ колебаній южнаго моря, размывавшаго невѣдомыя намъ мезотаврическія кряжи горъ, накапливались осадки. Медленнымъ путемъ концентрированія и кристаллизаціи образовывались въ нихъ желѣзистыя конкреціи, и глинистый сферосидеритъ, пиритъ, марказитъ и бурый желѣзнякъ являлись главными продуктами этихъ стяженій. Отдѣльныя скопленія углерода въ видѣ бурыхъ углей или гагата служатъ указателемъ на материковое происхожденіе нѣкоторыхъ слоевъ.

Медленно смѣнялась прибрежная и материковая фація глубоководными осадками известковыхъ карбонатowychъ породъ. Жизнедѣятельность организмовъ, начиная съ корненожекъ и коралловъ и кончая болѣе высокоорганизованными животными, осаждала углекислый кальцій и положила начало тѣмъ свѣтлымъ, плотнымъ известнякамъ, которые нынѣ составляютъ главную гряду Яйлы. Въ нѣкоторыхъ областяхъ эти известняки одновременно отлагали незначительное количество марганцевыхъ окисловъ; мѣстами эти окислы скоплялись по трещинамъ, мѣстами они пропитывали всю породу, обуславливая ея розоватый оттѣнокъ.

4. Среди этихъ процессовъ образованія углекислыхъ породъ, повидимому, въ разное время, въ разныхъ мѣстахъ полуострова глубокія дислокаціи открыли доступъ изверженнымъ массамъ. Часть этой расплавленной магмы не успѣла прорвать себѣ выхода на поверхность и застыла въ глубинахъ въ видѣ жилъ или лакколлитовъ, другая вылилась на размытые слои юрскихъ и палеозойскихъ породъ, или же въ подводныхъ изверженіяхъ застыла въ потокахъ лавы, переславаясь съ туфами и глинистыми наносами прибрежной полосы.

Эти явленія начали собой новую эру въ химической исторіи Крыма; они положили начало цѣлому ряду новыхъ минеральныхъ

соединений, и съ нихъ начались наиболѣ важныя и интересныя картины процессовъ минералообразованія Тавриды. Передъ нами раскрывается цѣлая исторія изверженныхъ массивовъ во всѣхъ отдѣльныхъ стадіяхъ ихъ существованія, и на ней мы должны теперь остановитъ наше вниманіе.

Изверженная масса расплавленной породы медленно застываетъ; минералъ за минераломъ выкристаллизовываются изъ этого сплава. Среди самыхъ первыхъ продуктовъ затвердѣванія мы встрѣчаемъ болѣе тяжелые минеральные виды: магнитный и титанистый желѣзняки, пиритъ, пирротинъ, апатитъ и т. д. Въ мельчайшихъ кристаллахъ открываетъ намъ микроскопъ эти первые продукты кристаллизаціи изверженныхъ породъ. Вслѣдъ за ними выкристаллизовываются цвѣтные минералы—пироксены и роговыя обманки, магнезійные слюды; въ видѣ отдѣльныхъ кристалликовъ составляютъ они главную часть изверженныхъ породъ Крыма, то въ большемъ, то въ меньшемъ количествѣ входя въ ихъ составъ, въ соупутствіи другихъ, болѣе рѣдкихъ минеральныхъ видовъ. Лишь на границахъ контактовъ, тамъ гдѣ охлажденіе шло быстрѣе и менѣе равномернo, мы встрѣчаемся съ образованіемъ шпиръ, и въ нихъ авгиты и роговыя обманки образуютъ иногда болѣе крупныя кристаллическія скопленія.

Частью одновременно съ пироксенами и амфиболами, частью позднѣе ихъ выкристаллизовывались полевые шпаты различного состава и кварцъ. Не всегда, однако, изверженная порода успѣвала застыть въ такой агрегатъ отдѣльныхъ кристалловъ: на *Каратапъ* и около дер. *Петропавловки* она мѣстами образовала сплошное природное стекло.

Сложно и неравномѣрно проходило само застываніе; значительныя количества газовъ, паровъ воды и летучихъ соединений должны были пропитывать изверженную массу; они непрестанно искали себѣ выхода и наравнѣ съ высокой температурой дѣйствовали на стѣнки породъ, сковывавшихъ эруптивъ. Здѣсь, на самой границѣ происходили процессы контактнаго метаморфизма. Глинистые сланцы, песчаники, конгломераты и туфы перекристаллизовывались, окисъ титана скоплялась въ иголочкахъ рутила, кремнекислота пропитывала всю породу, давая начало новымъ силикатамъ, а желѣзный колчеданъ нерѣдко образовывалъ скопленія отдѣльныхъ кристалловъ довольно значительной величины. Тамъ, гдѣ эруптивъ касался известняковъ лейаса, онъ превращалъ его въ крупнокристаллическій мраморъ, а въ захваченныхъ обломкахъ породъ образовывалъ кристаллики желѣзистаго граната.

5. Но особеннаго значенія достигаютъ тѣ процессы, которые начинаются вслѣдъ за застываніемъ изверженныхъ магмъ и которыхъ Вейншенкъ объединилъ терминомъ *поствулканическихъ*. Трудно поставить рѣзкую границу между послѣдними моментами застыванія магмы и началомъ энергичной дѣятельности горячихъ водныхъ растворовъ. Въ сложной картинѣ эманаций газообразныхъ продуктовъ, накопленія сублиматовъ, горячихъ источниковъ, возникновенія рудныхъ жилъ рисуется мнѣ химическая жизнь остывающаго массива. Эти процессы менѣе играли роли, когда расплавленная масса выливалась въ видѣ лавоваго потока на поверхность земли. (*Караичъ*), или когда она застывала на днѣ моря при подводныхъ изверженіяхъ (*Карадагъ*). Зато, если прочно скованъ массивъ окружающими породами, медленно и долго идетъ его охлажденіе, тогда широко развивается дѣятельность горячихъ водъ, собираются ими тяжелые элементы, разѣдаются стѣнки трещинъ, возникаетъ новый минеральный міръ.

Въ пустотахъ изверженныхъ породъ *Георіевскаго монастыря* осѣдаютъ кристаллики сѣры, летучія соединения бора образуютъ щеточки турмалиновъ *Аюдаи* и скопленія датолита на *Карадагъ*. Горячіе источники отлагаютъ рядъ минераловъ по стѣнкамъ трещинъ изверженныхъ породъ: у *Эски-Орды* образуется альбитъ и кварцъ, въ *Георіевскомъ* монастырѣ—эпидотъ, въ жилахъ *Карадаи* и *Караича*—цѣлый рядъ цеолитовъ, агатъ, халцедонъ, кварцъ, пренитъ и т. д. Часть этихъ минераловъ выполняетъ газовыя пустоты, миндалины мелафировъ и андезитовъ, но главная масса скопляется по трещинамъ, отлагаясь въ строгой послѣдовательности вмѣстѣ съ лептохлоритами и другими минеральными видами. Обычно наиболѣе ранними образованіями въ этихъ процессахъ являются зеленые или синеватые микрористаллическіе хлориты, послѣ нихъ осаждаются халцедонъ, агатъ или кварцъ и затѣмъ уже пренитъ и цеолиты.

Мѣстами горячіе гидротермальныя воды, сплошь пропитывая породы, медленно измѣняютъ ихъ составныя части; разрушаются роговыя обманки, превращаются въ слюды и глины полевыя шпаты, и вся порода во всей своей массѣ является измѣненной. Какъ часто твердыя и свѣжія породы Крыма въ микроскопѣ даютъ безотрадную картину полного разрушенія, и съ сожалѣніемъ посматриваютъ петрографы на эти неясные остатки какихъ то ранѣе бывшихъ минеральныхъ тѣлъ? Но далеки эти породы отъ разлагающаго дѣйствія земной поверхности, и ихъ разрушеніе связано съ иными причинами и съ иными моментами химической исторіи Крыма.

Но среди всёхъ разнообразныхъ гидротермальныхъ процессовъ, положившихъ начало ея красивѣйшимъ и лучшимъ минераламъ, одно явленіе особенно привлекаетъ наше вниманіе. Въ 6 в. отъ *Симферополя* на берегу *Салира* лѣтомъ 1913 года Е. Д. Ревуцкой открыты жилки съ цинковой обманкой. Здѣсь горячіе водные растворы въ тѣсной связи съ самимъ застываніемъ расплавленнаго массива положили начало настоящимъ руднымъ жиламъ, и на всемъ протяженіи Таврическаго полуострова мы не встрѣчаемся больше нигдѣ съ аналогичнымъ явленіемъ (см. ниже).

Но мѣстами дѣятельность гидротермальныхъ процессовъ захватываетъ и окружающіе изверженную массу осадочные слои; снизу изъ эруптива выносятся горячими источниками составныя части растворовъ въ сланцы и известняки, и въ нихъ эти соединенія отлагаются подъ вліяніемъ обмѣнныхъ реакцій.

Въ области *Симферополя* въ аркозахъ мы встрѣчаемся съ кристалликами арагонита и серебристыми налетами кристаллическаго каолина. Тѣ же горячіе водные растворы выносятъ барій въ слои неокома, и здѣсь образуется баритъ подъ вліяніемъ обмѣнной реакціи съ сѣрной кислотой окислявшихся колчедановъ. Этотъ баритъ длинной цѣпью отдѣльныхъ находокъ обнаруживаетъ направленіе главныхъ дислокацій Крымскаго полуострова. Въ области мыса *Св. Илии* мы встрѣчаемся въ титонскихъ мергеляхъ и известнякахъ съ аналогичными продуктами термальныхъ водъ, причемъ целестинъ, баритъ и стронціанитъ являются здѣсь главными и наиболѣе интересными минеральными видами.

Эта дѣятельность изверженныхъ породъ вноситъ новое направленіе и новый характеръ во всё химическія превращенія изучаемаго нами клочка земной коры. Цѣлый рядъ новыхъ элементовъ начинаютъ участвовать въ этихъ реакціяхъ: впервые приносятъ съ собой магмы большое количество магнезіальныхъ и желѣзистыхъ силикатовъ и эти два металла при вторичныхъ процессахъ разрушенія изверженныхъ массъ начинаютъ свое странствованіе по земной поверхности, то собираясь въ углекислыхъ соединеніяхъ вмѣстѣ съ кальціемъ (доломитъ, бурый шпатъ), то образуя рядъ трудно разрушаемыхъ магнезіальныхъ силикатовъ поверхности (палыгорскитъ, кѣффекулитъ).

Изъ полевыхъ шпатовъ гидротермальные процессы извлекаютъ барій и стронцій, тогда какъ воды поверхности, разрушая полевые шпаты, растворяютъ щелочные металлы: калий задерживается почвами, тогда какъ натрій идетъ своей обычной дорогой къ большимъ воднымъ бассейнамъ.

Такимъ образомъ, эруптивные процессы Крыма начинаютъ собой длинное странствованіе цѣлага ряда элементовъ, новыхъ для этого клочка земли.

6. Но по мѣрѣ охлажденія отдѣльныхъ частей изверженныхъ массъ, понижается и дѣятельность горячихъ водныхъ растворовъ и холодныя воды поверхности мало по малу начинаютъ свое разрушительное дѣйствіе. Начинается послѣдняя фаза въ существованіи эруптива—его *химическое и физическое разрушеніе*. Это разрушеніе уже давно видоизмѣняетъ химическій составъ кристаллическихъ породъ Крыма, но шире и значительнѣе всего оно идетъ въ наше время, когда на нашихъ глазахъ воды поверхности все болѣе и болѣе обнажаютъ нѣкогда скрытыя въ глубинахъ эруптивныя массы.

Были моменты, когда разрушеніе принимало особый характеръ, когда продукты химическаго измѣненія породъ накапливались въ большихъ количествахъ. Среди такихъ образованій мы обращаемъ вниманіе на калиевый силикатъ—главконитъ въ цѣломъ рядѣ мѣловыхъ горизонтовъ и особенно на ту прослойку кила—кэффеклита, которая залегла въ слояхъ мѣловыхъ мергелей. Но въ общемъ, послѣ прекращенія эруптивной дѣятельности химическая жизнь сдѣлалась менѣе интенсивной и сравнительно болѣе однообразной. Сплошной известковой или мергелистой свитой породъ лежатъ передъ нами мѣловые и третичныя слои. Кое-гдѣ въ ихъ составѣ стали собираться конкреціи: баритъ и фосфоритъ образовали свои стяженія въ однихъ горизонтахъ, гипсъ, пиритъ и марказитъ въ другихъ. Только въ области *Керченскаго полуострова* наше вниманіе привлекаютъ минералообразовательные процессы въ понтическую эпоху. Здѣсь въ отдѣльныхъ полупрѣсноводныхъ, неглубокихъ бассейнахъ образуются оолитовыя желѣзняки, и детальное ихъ изслѣдованіе заставляетъ предполагать, что передъ нами огромный процессъ превращенія известковыхъ оолитовъ въ оолиты закиси желѣза, а потомъ бурого желѣзняка. Цѣлый рядъ минеральныхъ видовъ, содержащихъ фосфорную кислоту, барій и др., скопился въ этихъ интересныхъ отложеніяхъ...

Начиная съ юры и кончая нашей эпохой, медленно колыхается поверхность современнаго Крыма. Медленно формировались его современныя очертанія и современная гряда Крымскихъ горъ, пока окончательно не порвался сводъ ея горныхъ цѣпей и волны Чернаго моря не погребли подъ собой всю южную часть Таврическихъ складокъ.

## 2. Настоящее.

---

Такъ, слѣдуя геологической хронологіи переходимъ мы къ современному періоду, и передъ нами встаетъ задача очертить характеръ тѣхъ химическихъ реакцій, которыя протекаютъ на нашихъ глазахъ.

7. Картина *современной химической жизни* Крыма раскрываетъ передъ нами цѣлый рядъ интереснѣйшихъ моментовъ, и на каждомъ шагѣ, въ каждомъ мельчайшемъ клочкѣ земли мы видимъ, какъ перегруппировываются элементы, неизмѣнно приспособляясь къ новымъ условіямъ въ неустанной борьбѣ съ разрушительнымъ дѣйствіемъ поверхности. Наше вниманіе прежде всего привлекаютъ изверженныя массы кристаллическихъ породъ, такъ какъ на нихъ рѣще всего сказывается разрушительная дѣятельность кислорода, угольной кислоты и воды—этихъ трехъ основныхъ агентовъ коры вывѣтриванія. Я не могу касаться подробностей тѣхъ процессовъ поверхностнаго разрушенія, которыхъ открываетъ микроскопъ въ большинствѣ образцовъ Крымской изверженной породы. Я остановлюсь лишь на наиболѣе важныхъ изъ нихъ.

Большинство породъ Тавриды въ первыхъ стадіяхъ своего измѣненія начинаютъ зеленѣть. Эти измѣненія окраски связываются съ образованіемъ различнаго рода хлоритовъ и особенно делесита, которые иногда заполняютъ трещины въ эруптивахъ вмѣстѣ съ нѣкоторыми вторичными цеолитами. Въ области *Георіевскаго монастыря* и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ такое-же зеленѣніе должно быть связано съ образованіемъ эпидота.

Гораздо интенсивнѣе идетъ разрушеніе тамъ, гдѣ образуется ломонтитъ и леонгардитъ. Эти цеолиты въ противоположность всѣмъ остальнымъ связаны въ Крыму не съ гидротермальными процессами, а съ поверхностнымъ разрушеніемъ. Они накапливаются вмѣстѣ съ известковымъ шпатомъ въ значительномъ количествѣ въ окрестностяхъ *Симферополя*, и на нихъ по справедливости, можно смотрѣть какъ на переходные члены къ образованію почвъ. Къ такимъ же вторичнымъ минераламъ поверхностныхъ породъ, приходится относить и горную пробку—пальгорекитъ, сложный алюмосиликатъ магнезія, который собирается въ значительныхъ количествахъ въ трещинахъ не только самихъ эруптивовъ этого района, но и нерѣдко въ покрывающихъ ихъ аркозахъ и песчаникахъ.

Но всё эти минеральные виды далеко не являются конечными продуктами разрушения. Это только промежуточные стадии сложнаго химическаго процесса, и, накапливаясь въ одних мѣстахъ, они въ свою очередь разрушаются въ другихъ. Кислородъ и угольная кислота постепенно разлагають сложные силикаты на тѣ соединенія, которыя обладаютъ наибольшей устойчивостью въ нашихъ условіяхъ земной поверхности: таковыми являются кварцъ, карбонаты Са и Mg, бурый желѣзнякъ, глины и палыгорскитъ, и къ этимъ главнѣйшимъ соединеніямъ неизбѣжно приводятъ всё отдѣльные пути химическаго разрушенія самыхъ разнообразныхъ минераловъ и породъ Крымскаго полуострова. Такъ измѣняются изверженныя породы, подготавливая тѣмъ самымъ матеріалъ для почвеннаго покрова, для скопленія песковъ и песчаниковъ, для образованія углекислыхъ породъ; въ этой сложной работѣ участвуетъ не только атмосфера съ ея газами, не только вода, насыщенная угольной кислотой, но и сама животная и растительная жизнь съ выдѣляемыми ею органическими кислотами и продуктами гніенія и разложенія.

8. Не менѣе значительны химическія реакціи протекають на нашихъ глазахъ въ области известняковъ.

Они медленно перекристаллизовываются углекислыми водами, по трещинамъ отлагаются жилы чистаго кальцита, желѣзо окисляется или уносится, растворами богатыми органическими гуминовыми кислотами. Эти воды растворяють часть извести, и пробивая себѣ дорогу, образуютъ тѣ пещеры, которыми любятъ въ Крыму туристы и которыхъ растворы украшаютъ сталактитами и сталагмитами. Эти же углекислыя воды проникають и въ другіе породы, и въ нихъ вмѣстѣ съ кальцитомъ, доломитомъ, и бурымъ шпатомъ, мы встрѣчаемся съ образованіемъ кристалловъ пирита и марказита. Тамъ, гдѣ быстро выкристаллизовывался углекислый кальцій, образуются пушистыя массы рѣдкаго карбоната—люблинита.

Въ *глинистыхъ и песчанистыхъ* слояхъ циркулируютъ главнымъ образомъ кремневые растворы; осаждается кристаллики чистаго какъ алмазь кварца, образуются пленки и налеты каолинита и скопленія адушита.

Богатыя кислородомъ воды неизмѣнно окисляють встрѣчающіися имъ по пути соединенія, изъ карбонатовъ закиси они образуютъ бурья желѣзняки, вызывая ржавую окраску породъ, разрушаютъ зеленые хлориты, окисляють желѣзные колчеданы и красивые синіе

фосфаты Керченскихъ слоевъ. Длинной и интересной генетической пѣтью связываются съ этими сѣрнистыми соединеніями бурые желѣзняки, самородная сѣра, гипсъ и разные сульфаты. Мельчайшіе налеты малахита, очевидно, должны быть связаны съ такими же процессами окисленія мѣдь содержащаго колчедана.

Окисляются и фосфаты въ области Керченскихъ рудныхъ слоевъ и черезъ  $\beta$  и  $\alpha$  керченитъ они превращаются въ наиболѣе устойчивыя въ корѣ вывѣтриванія соединенія.

Налагаетъ свой отпечатокъ и море съ его прибрежными выпѣтками гипса и соды на скалахъ, съ его осадками хлористыхъ и сѣрно-кислыхъ солей въ замкнутыхъ озерахъ и лагунахъ.

Оказываетъ свое влияніе и органическая жизнь: на известнякахъ подѣ лишайниками ислѣдователи открыли небольшія количества щавелевокислаго кальція, а скопленія селитры въ мѣловыхъ пещерахъ и въ нѣкоторыхъ опредѣленныхъ верхнемѣловыхъ горизонтахъ, повидимому, необходимо поставить въ связь съ накапливающимися остатками птицъ.

И среди всей этой картины медленнаго темпа химическихъ превращеній, наше вниманіе особенно привлекаетъ *Керченскій полуостровъ* и вообще восточная часть Тавриды, гдѣ на каждомъ шагѣ сказываются слѣды молодыхъ дислокацій. Сѣрнистые источники, нефть, асфальтъ и самородная сѣра съ одной стороны, бура и сода въ Керченскихъ сопкахъ съ другой, являются продуктами этихъ загадочныхъ реакцій глубинъ.

Вокругъ этой „малой землицы“, по выраженію Зуева, на глубинахъ Чернаго моря вдали отъ прибрежныхъ зонъ, съ ихъ механическимъ размывомъ и накопленіемъ обломковъ, идетъ своя медленная и важная химическая работа. Рѣзкая граница на глубинахъ 200 метровъ отдѣляетъ прибрежную зону жизни съ ея сложностью и разнообразіемъ отъ мертвыхъ глубинъ, гдѣ въ средѣ сѣроводорода продолжаютъ свою химическую жизнь одни бактеріи. Здѣсь мы видимъ процессы гніенія органическихъ остатковъ, накопленіе черныхъ коллоидовъ сѣрнистаго желѣза и его гидратовъ, выдѣленіе сѣроводорода, образованіе марганцевыхъ и лимонитовыхъ конкрецій.

Также, какъ на поверхности земли, такъ и на глубинахъ Чернаго моря сплетаются между собой отдѣльные физическіе, химическіе и органическіе дѣятели, непрестанно создавая, перегруппировывая и разрушая отдѣльные минеральные виды.

9. Такovy отдѣльные эпизоды изъ химической жизни Крыма въ ея геологическомъ прошломъ и въ настоящемъ. Эти эпизоды еще далеко не даютъ намъ общей картины, еще слишкомъ мало изслѣдована эта химическая жизнь. Изученіе *минералогіи Крыма* только начинается; только недавно привлекли на себя вниманіе спеціалистовъ минералы этого полуострова, а систематическое изслѣдованіе горныхъ породъ еще ждетъ своихъ работниковъ.

Каждый минералъ со своими спутниками, со всей той обстановкой, въ которой онъ встрѣчается, является одной страничкой изъ химической жизни земной коры, и въ научномъ сознаніи минералога тотъ сухой перечень отдѣльныхъ видовъ съ ихъ свойствами, которымъ наполнена эта книга, вырастаетъ въ цѣлую картину изъ химической жизни земли. Не забудемъ, что изслѣдованіе и созданіе этой картины является одной изъ главнѣйшихъ задачъ научной минералогіи....

Тѣсно сплетается химическая жизнь каждаго клочка земли со всѣмъ его климатическимъ режимомъ, съ его геологической судьбой въ прошломъ, географіей и орографіей въ настоящемъ; неразрывно связаны успѣхи минералогического изученія страны съ успѣхами общаго изслѣдованія ея природы, и Крымъ ждетъ этихъ изслѣдованій во всѣхъ областяхъ научнаго естествознанія.

### 3. Элементы Крыма.

---

10. Мы пытались на предыдущихъ страницахъ кратко очертить химическія превращенія Крыма; мы видѣли, какъ собирались и разрушались разные минералы втеченіе его длинной исторіи и какъ минералы являлись лишь временной формой соединенія различныхъ элементарныхъ тѣлъ. И неизбѣжно наше вниманіе сейчасъ приковываетъ вопросъ объ этихъ элементахъ, изъ которыхъ составлены минералы и которые оставались неизмѣнными втеченіе всей исторіи Тавриды. Мы должны теперь въ краткихъ чертахъ намѣтить основные пути къ изученію *геохиміи Крыма* и, пользуясь матеріаломъ, изложеннымъ въ этой книгѣ, выяснитъ относительную роль и исторію отдѣльныхъ элементовъ.

Въ предѣлахъ Таврическаго полуострова мы встрѣчаемся всего только съ 25 элементарными тѣлами, и изъ нихъ составлена вся Таврида во всей сложности ея строенія и ея прошлыхъ судебъ. Привожу списокъ этихъ элементовъ съ ихъ атомными вѣсами (въ круглыхъ цифрахъ):

Водородъ	H 1	Фосфоръ	P 31	Цинкъ	Zn 65,4
Боръ	B 11	Сѣра	S 32,1	Стронцій	Sr 87,6
Углеродъ	C 12	Хлоръ	Cl 35,5	Цирконій	Zr 90,06
Азотъ	N 14	Калій	K 39,1	Кадмій	Cd 112,4
Кислородъ	O 16	Кальцій	Ca 40,1	Барій	Ba 137,4
Фторъ	F 19	Титанъ	Ti 48,1		
Натрій	Na 23	Марганецъ	Mn 54,9		
Магній	Mg 24,3	Жельзо	Fe 55,9		
Алюминій	Al 27,1	Никкель	Ni 58,7		
Кремній	Si 28,3	Мѣдь	Cu 63,6		

Къ этимъ элементамъ можно присоединить еще четыре, присутствіе которыхъ нуждается въ подтвержденіи:

Литій	Li 6,9
Мышьякъ	As 75
Ртуть	Hg 200
Свинецъ	Pb 207

11. Ниже я приведу сначала характеристику и исторію всѣхъ этихъ элементовъ, а затѣмъ уже перейду къ выясненію нѣкоторыхъ законностей ихъ распространенія и къ общимъ геохимическимъ выводамъ.

### Водородъ.

Значеніе этого элемента, входящаго въ составъ воды, не нуждается въ особомъ подчеркиваніи. Наибольшая роль принадлежала ему въ гидротермальныхъ стадіяхъ поствулканической дѣятельности, а также при процессахъ поверхностнаго вывѣтриванія, когда изъ безводныхъ соединений глубинъ образовывались новыя соединенія, богатая водой. Большую роль, почти не оставившую, однако, слѣдовъ по себѣ, игралъ этотъ элементъ въ построеніи органической жизни, иособенно въ видѣ остатковъ растеній медленно выдѣлялся онъ изъ сложныхъ органическихъ соединений, обогащая ихъ углеродомъ и перевода въ угли и антраколиты.

### Боръ.

Обычно въ поствулканическихъ процессахъ играютъ большую роль различные летучіе элементы, но въ исторіи крымскихъ изверженныхъ массивовъ эту роль выполняетъ почти только одинъ боръ. скопившійся въ андезитовой сопкѣ *Карадана* въ видѣ большого количества датолита, и положившій начало иголочкамъ турмалина на

*Аюдайт.* Любопытно содержаніе этого элемента въ выцвѣтахъ грязи Керченскихъ сопокъ.

### Углеродъ.

Огромная роль этого элемента, въ особенности въ его кислородныхъ соединеніяхъ, вполне очевидна. Углекислыя породы, начинающія съ верхней юры, пріобрѣтаютъ совершенно исключительное значеніе, и до нашихъ дней карбонаты и свободная угольная кислота воздуха играютъ первостепенную роль въ химической жизни Крыма. Изъ углерода строится органическая жизнь, и отъ него зависитъ вся та сложная обстановка химическихъ превращеній біосферы, которая на каждомъ шагѣ измѣняетъ природу Тавриды; сложныя гуминовые кислоты растворяютъ и переносятъ желѣзо, и подъ ихъ вліяніемъ, можетъ быть, происходили въ понтическую эпоху грандіозные процессы осажденія рудныхъ слоевъ керченскаго полуострова; растворяются известняки щавелевой кислотой лишайниковъ; остатки древесины отдѣльныхъ эпохъ накапливаются, то въ видѣ отдѣльныхъ прослоекъ, то заполняя своими обломками, превращенными въ гадатъ, прибрежныя лагуны. Сложной цѣпью явленій, загадочныхъ по своему первоисточнику, появляются нефть, асфальтъ, антраколитъ, медленно окисляясь на воздухѣ или полимеризируясь въ твердыя массы. Въ видѣ устойчивой своей формы—углекислоты и ея солей накапливается этотъ элементъ въ Крыму, въ маломъ видѣ повторяя тотъ процессъ, къ которому, очевидно, идетъ химическая исторія всей земли.

### Азотъ.

Картины превращеній и соединеній азота почти цѣликомъ ускользаютъ отъ глазъ минералога, протекая въ области почвъ съ ихъ сложными внутренними процессами. Если вообще исторія этого элемента въ химической жизни всей земли является весьма загадочной, то и въ предѣлахъ Крыма она не даетъ сколько нибудь новыхъ или значительныхъ фактовъ. Особый интересъ представляютъ только скопленія калиевой селитры, наблюдающіяся во многихъ криптахъ и пещерахъ верхняго мѣла; въ этомъ случаѣ мы не можемъ не видѣть генетической связи между ея скопленіями и остатками птицъ или другихъ организмовъ, кислые продукты которыхъ, частью путемъ дѣйствія на калиевые минералы этихъ породъ, положили начало тѣмъ своеобразнымъ розеткамъ селитры, которыя изображены на одной изъ таблицъ.

## Кислородъ.

Подобно предыдущимъ элементамъ кислородъ является однимъ изъ наиболѣе могущественныхъ химическихъ дѣятелей Крыма. Кислородныя соединенія оказываются наиболѣе устойчивыми въ поверхностныхъ частяхъ земной коры, и, потому, ихъ образованіе и процессы окисленія въ широкомъ масштабѣ протекаютъ въ самыхъ разнообразныхъ породахъ и разнообразныхъ уголкахъ Крыма. Окисляются сѣрнистыя соединенія желѣза, мѣди, цинка, давая начало сѣрной кислотѣ, окисляются закисныя соединенія желѣза, образуя лимониты, ржавые натеки и пятна, окисляются фосфаты длинной цѣпью переходовъ, окисляются продукты гибели организмовъ, растеній, углеводороды, нефть. Въ широкихъ картинахъ окисленія кислородомъ и и образующимся въ атмосферѣ озономъ идутъ химическіе процессы въ самой поверхностной пленкѣ Крыма, и, только въ условіяхъ интенсивной жизнедѣятельности почвеннаго покрова или интенсивнаго гніенія остатковъ этой жизни, создаются условія для обратныхъ процессовъ возстановленія.

## Фторъ.

Этотъ элементъ, играющій въ нѣкоторыхъ областяхъ столь значительную роль, особенно въ горячихъ эманацияхъ остывающихъ очаговъ магмы,— элементъ, содержащійся въ морской водѣ въ большомъ количествѣ и столь необходимый для органической жизни, имѣетъ въ исторіи Крыма исключительно мало значенія. Онъ входитъ въ ничтожныхъ количествахъ въ апатиты, разсѣянные среди изверженныхъ породъ ввидѣ мелкихъ иголочекъ, и въ качествѣ минералогической рѣдкости встрѣченъ въ составѣ силиката-апофиллита на *Karadag*. Изъ изверженныхъ породъ вымывается онъ текучими водами, и только одна органическая жизнь съ ея рѣдкой способностью улавливанія разсѣянныхъ элементовъ сумѣла вновь собрать его въ фосфоритахъ на днѣ мѣловаго моря.

## Натрій.

Изъ щелочныхъ металловъ натрій играетъ во много разъ болѣе важную роль, чѣмъ калий. Мезозойскія изверженныя породы содержатъ этого элемента значительно болѣе, чѣмъ калия, что сказывается особенно рѣзко на маломъ распространеніи ортоклаза. Въ горячіе водные растворы, связанные съ этими изверженіями, выносили большое количество натрія, и минералы, которыми выстигались.

трещины, состояли преимущественно изъ натровыхъ силикатовъ (альбитъ, натролитъ, анальцитъ, гмелинитъ, леонгардитъ и т. д.). При дальнѣйшемъ разрушеніи изверженныхъ массъ этотъ элементъ переносился водными растворами въ окружающія моря, гдѣ въ отдѣльныхъ бассейнахъ, озерахъ и лагунахъ давалъ начало самоосадочной соли и натровымъ сульфатамъ—астраханиту и мирабилиту.

### Магній.

Исторія этого элемента, въ области Крыма, начинается для насъ съ момента интрузіи и экструзіи изверженныхъ массъ. Въ нихъ изъ расплавленной магмы выкристаллизовывались минералы съ большимъ содержаніемъ этого элемента: оливинъ, пироксенъ, роговая обманка, магнезiальная слюда-біотитъ. Эти минералы въ долгихъ условіяхъ застыванія массивовъ и ихъ поствулканической перегруппировки положили начало уралитовымъ роговымъ обманкамъ, серпентину и ряду мельчайшихъ, зеленыхъ хлоритовъ (деллеситу, селадониту), придающихъ совершенно свѣжимъ на видъ породамъ Крыма ихъ зеленый тонъ. Еще энергичнѣе шла перегруппировка магнія при процессахъ поверхностнаго вывѣтриванія, когда изверженные массы разбились трещинами, по которымъ стали циркулировать холодныя воды поверхности съ угольной кислотой: силикаты стали окончательно разрушаться, постепеннымъ измѣненіемъ біотита черезъ рядъ мутабильныхъ соединеній (бауеритовъ) образуются хлориты и безцвѣтныя слюды; огромное количество магнезiи связывается ввидѣ углекислыхъ соединеній различнаго типа, и только въ окрестностяхъ *Симферополя* огромными пластинами накапливается силикатъ этого элемента—пальгорскитъ, ввидѣ горной кожи и пробки.

Своеобразные процессы разрушенія массивовъ шли по берегамъ мѣлководнаго моря, гдѣ накапливались продукты ихъ распада и на днѣ моря въ процессахъ діогенеза образовывались тѣ скопленія кила—каффекилита, который столь хорошо извѣстенъ обитателямъ Крыма. Огромное количество магнія перешло, однако, въ окружающіе морскіе бассейны, изъ которыхъ въ условіяхъ прибрежныхъ лимановъ и озеръ вновь осаждались соли Mg въ формѣ астраханита.

### Алюминій.

Исторія этого элемента, играющаго огромную роль въ химіи земли, не представляетъ для Крыма какихъ либо особенностей. Алюмосиликаты играли большую роль какъ среди минераловъ магматической (полевые шпаты, слюды), такъ и въ минералахъ плев-

магматической и гидротермальной стадій (цеолиты); въ корѣ въѣтриванія образуются обычные алюмокремневые кислоты или алюмосиликаты магнія (палыгорскитъ, кэффекулитъ); можетъ быть, въ условіяхъ южнаго климата идетъ распадъ этихъ кислотъ на бокситы (*Керченскій полуостровъ*).

### К р е м н і й.

Распадъ силикатовъ на поверхности земной коры съ накопленіемъ глинъ, кварца и карбонатовъ является тѣмъ огромнаго значенія химическимъ процессомъ, который доминировалъ во всей второй половинѣ исторіи Крыма послѣ поднятія изверженныхъ массъ. Кварцъ въ разныхъ видахъ, кремень, халцедонъ, опаль, агатъ—вотъ тѣ разнообразныя минеральныя тѣла, которыя въ разныхъ условіяхъ химическихъ процессовъ Крыма образовывались втеченіе всей его длинной исторіи; пески и кварцевыя гальки прибрежныхъ наносовъ, стяженія кремня въ глубоководныхъ отложеніяхъ мѣла, пестрые полосатые агаты въ горячихъ растворахъ поствулканическихъ водъ, мало замѣтные кремневые скелеты бобовыхъ рудъ Керченскаго полуострова, все это является отдѣльными картинами изъ исторіи кремнія.

### Ф о с ф о р ь.

Не играетъ большой роли въ химической исторіи Крыма. Изъ мельчайшихъ иголочекъ апатита въ изверженныхъ породахъ воды вымываютъ этотъ элементъ, и его снова собираетъ органическая жизнь въ прослойкахъ фосфорита среди верхне-мѣловыхъ мергелей. Только въ рудныхъ слояхъ Керченскаго полуострова, какъ остатки органической жизни, скопились колоссальныя количества разнообразныхъ соединений этого минерала въ красивыхъ кристаллахъ (вивіанитъ, паравивіанитъ, керченитъ, окскерченитъ и др.).

### С ѣ р а.

Соединеній этого элемента немного въ Крыму, но картина ихъ превращеній довольно любопытна. Въ начальныхъ стадіяхъ мы видимъ появленіе сѣры въ видѣ сѣрнистыхъ металловъ желѣза, цинка и мѣди, или же въ составѣ той нефти и антракосолита, первичный генезисъ которыхъ является загадочнымъ. Въ условіяхъ земной поверхности идетъ окисленіе сѣрнистыхъ металловъ, изрѣдка образуется самородная сѣра, чаще возникаетъ сѣрная кислота и рядъ устойчивыхъ сѣрнокислыхъ солей: баритъ, целестивъ, пиккерингитъ, галотрихитъ, гипсъ. Органическая жизнь пользуется всѣми этими соеди-

неніями сѣры для своихъ жизненныхъ процессовъ, но особенно энергично происходитъ распадъ сѣроводорода подѣ влияніемъ бактерій въ нѣкоторыхъ источникахъ. Легко растворимыя сѣрнокислыя соединенія переносились водами въ морскіе бассейны, изъ которыхъ въ нѣкоторыя эпохи осаждались прослойки гипса, или же и сейчасъ осаждаются такія же соли магнія и натрія.

Но еще гораздо шире раскрывается исторія этого элемента въ глубинахъ Чернаго моря, гдѣ собирается  $H_2S$ , скопляется черный гидратъ сѣрнистаго желѣза, и въ сложныхъ химическихъ реакціяхъ протекаетъ дѣятельность микроорганизмовъ среди продуктовъ распада органической жизни.

### Хлоръ.

Исторія этого элемента весьма отрывочна; мы встрѣчаемъ его въ очень незначительныхъ количествахъ въ апатитахъ и фосфоритахъ, главнымъ же образомъ въ качествѣ составной части морскихъ водъ, изъ которыхъ этотъ элементъ въ видѣ хлористаго натрія осаждается въ самосадочныхъ озерахъ и лиманахъ.

### Калій.

Какъ уже выше отмѣчено, калій по сравненію съ натріемъ играетъ въ Крыму второстепенную роль: намъ почти неизвѣстно ясно выраженныхъ крупныхъ калиевыхъ минераловъ въ изверженныхъ породахъ; ничтожно значеніе калиевыхъ слюды, апофиллита или другихъ цеолитовъ съ этимъ элементомъ. Главная исторія калія ускользаетъ отъ нашихъ глазъ, сосредоточиваясь въ почвенномъ покровѣ. Изъ прибрежныхъ зонъ мѣлого моря отложился онъ въ небольшихъ количествахъ глауконитовыхъ зеренъ.

### Кальцій.

Подобно магнію, наше вниманіе привлекаетъ исторія этого элемента, игравшаго видную роль въ геохимическихъ процессахъ Крыма еще до поднятія изверженныхъ массъ. Въ послѣднихъ онъ скопился въ авгитахъ, роговыхъ обманкахъ и полевыхъ шпатахъ, но благодаря своей значительной подвижности очень скоро сталъ изъ нихъ извлекаться водами. Въ горячихъ источникахъ и процессахъ поствулканическихъ при разрушеніи этихъ составныхъ частей, выкристаллизовавшихся изъ магмы, онъ перешелъ въ эпидоты и положилъ начало огромному количеству разнообразныхъ кальціевыхъ цеолитовъ.

дадолиту и др. тѣламъ. Въ процессахъ поверхностнаго разрушенія ни одинъ силикатъ кальція не выдержалъ дѣйствія угольной кислоты, и этотъ элементъ перешелъ въ карбонаты разныхъ типовъ и въ гипсы. Постоянно перекристаллизовываясь подъ дѣйствіемъ поверхностныхъ водъ, карбонаты кальція то собирались въ отдѣльные кристаллики, то украшали стѣнки пустотъ и пещеръ сталактитами, то образовывали пушокъ нѣжнаго и неустойчиваго люблинита.

### Т и т а н ь.

Только въ микроскопическихъ иголочкахъ рутила или кристалликахъ титанита и ильменита извѣстенъ въ Крыму этотъ элементъ, играющій самую скромную и совершенно незамѣтную роль въ химическихъ процессахъ этого клочка земли.

### М а р г а н е ц ь.

Нѣсколько отдѣльныхъ картинъ распространенія этого элемента обращаютъ на себя вниманіе: на стѣнкахъ трещинъ изверженныхъ породъ нерѣдко замѣчаются черные дендриты манганита, образовавшаго при извлеченіи марганцевыхъ солей изъ силикатовъ. Въ гораздо болѣе крупномъ масштабѣ идетъ накопленіе этого элемента вмѣстѣ съ Ва въ формѣ разнообразныхъ его кислородныхъ соединеній въ плотныхъ коралловыхъ известнякахъ Яйлы: здѣсь скопились черныя массы его окисловъ, придавая нерѣдко розовую окраску всему известняку, и ихъ образованіе приходится связать съ непосредственнымъ осажденіемъ Mn изъ морскихъ бассейновъ (*Аянъ, Скель, Узунджа, Ялта* и др.).

Въ большихъ количествахъ скопился этотъ элементъ въ мелководныхъ бассейнахъ понтической эпохи, да и въ наше время на днѣ Чернаго моря идетъ еще осажденіе и накопленіе плоскихъ марганцевистыхъ и желѣзистыхъ стяженій.

### Ж е л ѣ з о.

Хотя этотъ элементъ въ своей исторіи и раскрываетъ намъ много интересныхъ картинъ, но значеніе его велико только на Керченскомъ полуостровѣ. Въ изверженныхъ породахъ онъ нигдѣ не скопляется въ сколько нибудь значительныхъ количествахъ, а при вывѣтриваніи переходитъ частью въ красные, преимущественно же въ бурожелтые гидраты окиси желѣза. Эту же судьбу испытываютъ пиритъ и марказитъ, которые частью связаны съ самой изверженной породой или съ рудными жилами, частью же образуются въ осадочныхъ слояхъ изъ сѣры организмовъ.

Подобно марганцу, желѣзо пріобрѣло особое значеніе въ понтическую эпоху, когда рядъ сложныхъ біохимическихъ процессовъ положило начало огромнымъ скопленіямъ сидеритовыхъ рудъ.

### Никкель.

Въ ничтожныхъ количествахъ найденъ въ сульфатахъ *Георгиевскаго монастыря*. Этотъ элементъ, вѣроятно, входитъ въ сильно диффузномъ состояніи въ составъ пиритовъ или пирротиновъ.

### Мѣдь.

Этотъ элементъ, столь обычный въ другихъ странахъ, почти не встрѣченъ въ предѣлахъ Крыма; тѣ находки соединеній мѣди, которыя были сдѣланы, ограничиваются лишь ничтожными намазками малахита (*Эски-Орда, Курцы, Кара-дагъ*) или же образованіями, природа и происхожденіе которыхъ являются еще загадочными (*Фиолентъ, Метало-Яло*).

### Цинкъ.

Присутствіе этого элемента въ трехъ мѣстностяхъ Крыма является весьма интереснымъ; если на *Аюдагъ* жилы съ цинковой обманкой очень бѣдны, то въ предѣлахъ изверженной породы *Эски-Орды* они являются довольно богатыми и тѣсно связаны съ кадміемъ. Наконецъ, третье указаніе на этотъ элементъ имѣется для источника у дер. *Молбай* (въ истокахъ *Карасу* \*).

### Стронцій.

Барій и стронцій, какъ и на Кавказѣ, играютъ несомнѣнную роль въ химической жизни Крыма и, хотя они нигдѣ не собираются въ очень значительныхъ количествахъ, тѣмъ не менѣе представляютъ несомнѣнный интересъ. Стронцій принесенъ съ собой изверженными массами, вѣроятно, въ составѣ полевыхъ шпатовъ и гидротермальными процессами собранъ въ нѣкоторыхъ цеолитахъ (гейландитъ, бомонтитъ, уэльситъ) или въ карбонатахъ (въ кальцитѣ *Кардага*), Изъ этихъ первичныхъ мѣстъ нахождения стронція, этотъ элементъ позднѣе вновь концентрируется въ формѣ трудно растворимыхъ сѣрнокислыхъ солей. Такое собраніе стронція идетъ въ титонскихъ известнякахъ окрестностей *Феодосіи* (*Лысая гора, мысъ Св. Ильи*) и въ верхнеюрскихъ кристаллическихъ породахъ *Баты-Лименъ*. Но

\*) Извѣст. Геолог. Комит. 1904. XXIII. 26.

и эти стѣрнокислыя соединенія стронція не являются самими устойчивыми на земной поверхности: они превращаются въ углекислые—стронцианитъ, или же просто вымываются водами.

Если къ этимъ указаніямъ мы присоединимъ спектроскопическіе слѣды стронція въ баритовыхъ конкреціяхъ *Федюхиныхъ высотъ* и присутствіе SrO въ минеральномъ источникѣ *Паше-Тэпэ* около *Феодосіи*, то этимъ мы дадимъ полный списокъ распространенія этого элемента въ Крыму.

### Цирконій.

Нѣсколько микроскопическихъ кристалловъ циркона отмѣчается въ породахъ Крыма. Значенія этотъ элементъ не имѣетъ.

### Кадмій.

Этотъ элементъ, сближающій геохимическій характеръ Крыма съ Кавказомъ, обнаруженъ въ составѣ цинковыхъ обманокъ *Эски-Орды*, изъ которыхъ онъ при процессахъ вывѣтриванія переходитъ въ чистую кадмевую обманку, покрывающую желтымъ налетомъ стѣнки трещинъ.

### Барій.

Распространенъ въ Крыму значительно болѣе стронція. Появленіе барія въ геохимической исторіи Крыма было положено подъемомъ изверженныхъ массъ, которыя въ своихъ горячихъ источникахъ выносили на поверхность этотъ элементъ, частью связывая его въ цеолитахъ (*Куры* — уэльситъ), частью осаждая въ формѣ барита (*Гяуръ-Бахъ*). Однако, главная часть этого элемента должна была быть вынесена въ вышележащіе слои гдѣ, связавшись въ формѣ труднорастворимой стѣрнокислой соли, осѣла въ пустотахъ и трещинахъ известняковъ: длинной цѣпью тянутся отдѣльныя находки этого минерала въ неокомскихъ известнякахъ окр. *Симферополя*, рѣже проникая въ триасовые горизонты у *Мамака*. Разсѣянные въ водныхъ растворахъ соли барія въ различные моменты исторіи Крыма вновь скопились въ отдѣльныхъ отложеніяхъ, и нельзя не видѣть въ этомъ процессѣ влияніе органической жизни: къ такимъ эпохамъ относится—верхняя юра, гдѣ Ba осѣлъ вмѣстѣ съ марганцемъ въ коралловыхъ известнякахъ (*Аянъ*), титонъ — баритъ близъ мыса *Св. Ильи*, неокомъ—баритъ въ районѣ *Симферополя*, аптъ—въ глинахъ *Карасубазара* и *Феодосіи*, туронъ—баритовыя стяженія *Федюхиныхъ высотъ*, вѣроятно, нижніе горизонты эоцена—конкреціи дер. *Кіятъ*, и, наконецъ, понтическіе слои на *Керченскомъ* полуостровѣ.

Къ этимъ элементамъ нужно еще присоединить слѣдующіе:

**Литій.** Въ Крыму до сихъ поръ еще не встрѣченъ: спектроскопически отмѣченъ въ выцвѣтахъ солей Керченскихъ сополь.

**Мышьякъ.** Встрѣченъ въ рудныхъ слояхъ на Таманскомъ полуостровѣ; по аналогіи можно ожидать встрѣтить его и въ пластахъ Керченской области.

**Ртуть.** Весьма вѣроятнымъ является находженіе киновари въ части Байдарской долины.

**Свинецъ.** Присутствіе солей свинца обнаружено въ томъ же источникѣ у дер. *Молбай* въ и стокахъ *Карасу*, въ которомъ, какъ выше отмѣчено найдены слѣды цинка.

12. Перейдемъ теперь къ нѣкоторымъ общимъ выводамъ. Всѣ вышеотмѣченные элементы Крыма можно расположить по ихъ роли и значенію въ 4 группы:

I Преобладающаго значенія: O, H, C, N, Si, Al, Na, K, Mg, Ca, Fe.

II Второстепеннаго значенія: B, P, S, Cl, Mn, Zn, Sr, Ba.

III Небольшаго значенія: Ti, F, Zr, Cd, Ni, Cu.

IV Требующіе подтвержденія: Li, As, Hg, Pb.

Конечно, эта таблица послѣ болѣе детальнаго минералогическаго изученія Крыма можетъ измѣниться; часть элементовъ (напр. Ti) сможетъ оказаться болѣе распространенными, чѣмъ мы это пока думаемъ, но общій характеръ ея врядъ-ли испытаетъ значительныя перемѣны.

Вышеприведенная таблица въ главныхъ своихъ чертахъ напоминаетъ общій характеръ распространенія элементовъ во всей земной корѣ такъ, какъ они даны Vogt'омъ, Clarke и другими. Въ частности она, однако, довольно рѣзко отличается по своей ассоціаціи отъ другихъ горныхъ странъ, напр. Альпъ, Урала, Карпатъ, и больше всего можетъ быть сближена съ Кавказомъ или Закавказьемъ, съ которыми Крымъ связанъ не только тектонически, но и по времени своихъ главныхъ движеній (въ мезозойскую эпоху).

*Въ первой группѣ*, вполне тождественной съ таблицей Клэрка, наше вниманіе обращаетъ только очень ясно выраженное преобладаніе Na надъ K.

*Вторая группа* уже обнаруживаетъ рядъ отклоненій отъ нормы, что видно изъ распространенія такихъ элементовъ какъ Sr, Ba, присутствія цинка безъ мѣди и свинца и изъ большаго значенія бора при отсутствіи фтора. Всѣ эти особенности вполне характерны для Таври-

ческой цѣпи и отчасти могутъ быть приравнены къ геохимическому строенію Кавказа \*).

*Во третьей группѣ* исключительно низкое мѣсто занимаетъ мѣдь, фторъ и цирконій.

Однако, и изъ этихъ 25 элементарныхъ тѣлъ, принимающихъ участіе въ химической жизни Крыма, огромное число (9) является связанными съ появленіемъ изверженныхъ породъ: только съ конца юры начинаютъ участвовать въ химическихъ процессахъ элементы:

В, Р, Zn, Ва, Sr, F, Cl, Ni, Cu.

Интереснымъ является также прослѣдить исключительное распространеніе въ Крыму элементовъ съ малымъ атомнымъ вѣсомъ, такъ какъ металлы съ ат. вѣсомъ выше 55 уже совершенно не играютъ общей роли и почти нигдѣ не скопляются въ сколько нибудь значительныхъ количествахъ. Только Sr, Cd, Zr и Ва выходятъ за предѣлы низкихъ атомныхъ вѣсовъ.

Если на Менделѣевской таблицѣ отмѣтить всѣ тѣ элементы, которые входятъ въ составъ Крыма, то мы увидимъ, что они занимаютъ всю верхнюю часть таблицы, а изъ вертикальныхъ группъ болѣе всего представленными являются группы: первая (H, Li, Na, K, Cu); вторая (Mg, Ca, Zn, Sr, Cd, Ba) и четвертая (C, Si, Ti, Zr). Если въ первой группѣ по общему характеру генетическихъ процессовъ (у Эски-Орды) можно еще ожидать встрѣтить слѣды Ag, то во второй—несомнѣнно слѣдуетъ ждать находокъ ртути (на что уже имѣются весьма вѣсныя данныя), а въ четвертой—нахожденія Pb, отмѣченнаго въ составѣ одного Крымскаго источника.

Общій характеръ ассоціаціи элементовъ въ Крыму не раскрываетъ, какъ видно, особаго разнообразія, но даетъ столько специфическихъ особенностей, что невольно хочется видѣть въ такомъ методѣ изученія химическаго строенія тѣхъ или иныхъ районовъ весьма удобный способъ для выясненія общихъ геохимическихъ законностей земной коры.

А. Е. Ферсманъ.

---

\*) На Кавказѣ Sr, Ва и В несомнѣнно играютъ роль, но цинку обычно сопутствуетъ мѣдь и свинецъ, хотя въ нѣкоторыхъ рудныхъ районахъ преобладающее значеніе принадлежитъ именно этому элементу.

## II. Хронологическій списокъ литературы.

Минералогіей Крыма заинтересовались лишь въ самое послѣднее время, благодаря чему специальная литература по этому вопросу оказывается чрезвычайно бѣдной. Мы можемъ указать лишь на серію работъ по изслѣдованію крымскихъ минераловъ С. П. Попова (съ 1898 г.) и А. Е. Ферсмана (съ 1906 г.), а также на отдѣльныя сообщенія В. И. Вернадскаго, П. А. Земятченскаго, П. Н. Чирвинскаго и В. Д. Соколова.

Кромѣ специальныхъ статей по минералогіи, свѣдѣнія о мѣстныхъ минералахъ Крыма разбросаны въ трудахъ и замѣткахъ по геологіи, петрографіи, горному дѣлу (особенно по вопросу о желѣзныхъ рудахъ, каменной соли и угляхъ), химіи и даже въ газетныхъ статьяхъ.

Въ предлагаемомъ краткомъ очеркѣ мы приводимъ перечень всѣхъ найденныхъ въ Крыму минераловъ съ краткимъ описаніемъ мѣстонахожденія ихъ, какъ по литературнымъ источникамъ, такъ и по нашимъ личнымъ наблюденіямъ. Чтобы избѣжать многочисленныхъ повтореній заглавій источниковъ и авторовъ, мы предпосылаемъ описанію хронологическій списокъ литературы по минераламъ Крыма, а въ текстѣ при ссылкахъ будемъ указывать лишь номера соответствующихъ сочиненій по этому списку и страницы. По всей вѣроятности приведенный ниже списокъ, при болѣе тщательной обработкѣ литературы, окажется неполнымъ; тѣмъ не менѣе онъ обнимаетъ въ общихъ чертахъ главнѣйшую литературу по интересующимъ насъ вопросамъ.

## Литература.

- 1777 г.**
- 1а. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. (всего 10 изданій). St. Petersburg. 1771—1776, 4<sup>o</sup>; I—III.
- 1б. Палласъ, П. Путешествіе по разнымъ провинціямъ Россійскаго Государства въ 1763—1773 годахъ. Перев. съ нѣм. Ѳ. Томанскаго и В. Зуева. СПб. 1773—1788 г.
- 1783 г.**
- 2а. Sueff, V. Nachrichten von der Krim. Neues St. Petersb. Journal. В. I. 1—29.
- 2б. Зуевъ, В. Выписка изъ путешественныхъ записокъ Василія Зуева, касающихся до полуострова Крыма. Мѣсяцесловъ 1783 г. («Собраніе сочиненій, выбранныхъ изъ мѣсяцеслововъ на разные годы», 1790 г. ч. 5. 265—303.)
- 1785 г.**
- 3а. La Haue. Description phisique de la contrée de la Tauride.
- 3б. Trad. par Pallas, publiée par l'Acad. de St. Pétersb.
- 4а. Hablitzl, C. Description physique de la Tauride. St. Pétersb. 1785 (всего 6 изданій).
- 4б. (Габлицль, К.) Физическое описаніе Таврической области по ея мѣстоположенію и по всѣмъ тремъ царствамъ природы. СПб. 1785 г.
- 1788 г.**
5. Зуевъ, В. Réflex. sur le territ. Taurique. Инструкція, написанная для Габлицля передъ его отъѣздомъ въ Крымъ. Nova acta Academ. Scient. Imper. Petropol. III, p. 76—80.
- 1792 г.**
- 6а. Pallas. Tableau physique et topographique de la Tauride. (Всего 7 изданій). Nova acta Acad. Petropol. X, 257—320;
- 6б. Палласъ, П. Краткое физическое и топографическое описаніе Таврической области. Рига и СПб. 1795 г.

- 1793 г. 7. Segeth. Phosphorsaures Eisen von Kertsch. Bull. de l'Acad. des Sc. de St. Petersb. T. VII, №№ 1, 2, 3.
- 1797 г. 8. Sewerguine. Mémoire sur le talc. Nova acta Acad. Sc. Imp. Petropol. X, Mathemat., p. 211.
- 1799 г. 9a. Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs. 1793—94. (Всего 5 изданий). Leipzig. 1799—1801.
- 1801 г. 9b. Pallas, P. Observations faites dans un voyage entrepris dans les gouvernements méridionaux de l'Empire de Russie dans les années 1793—94. Leipzig. 1799—1801.
- 1806 г. 10. Fischer de Waldheim, S. Description de la Kéffekilithé de la Crimée. Mémoires Soc. Natur. Moscou. 1806, I. (1811, T. I, 60).
- 1809 г. 11. Севергинъ, В. Опытъ минералогическаго описанія Россійскаго Государства. СПб. 1809, II.
- 1815 г. 12. Engelhardt und Parrot. Reise in die Krym und den Kaukasus. Berlin.
- 1825 г. 13а. Козинъ, маркшейдеръ 9 кл. Геогностическое и минералогическое описаніе горъ Крымскаго полуострова, лежащихъ при Черномъ морѣ по Южному берегу, съ показаніемъ находящихся въ нихъ минераловъ и состоянія производимыхъ разработокъ 1823, 1824 и 1825 г. Рукопись съ планами въ библ. Тагіса въ Симфер.
- 1826 г. 13б. Козинъ, маркшейдеръ. О приумноженіи музеума Горнаго Института (находки маркш. Козина). Горный Журн. III, 137.
14. Боде, А. К. Выписка изъ письма его къ Свиныну изъ Судака 7 дек. 1825 г. о признакахъ серебряной руды. (Теодосійск. у.). Отечеств. Записки. Т. 25, 503—505.
- 1828 г. 15. Козинъ. Геогностическое описаніе полуострова Тамани. Горн. Журн. кн. I, № 5, 38—39.

- 1832 г.** 16. Гурьевъ и Воскобойниковъ. Геогностическое описаніе горъ Южнаго берега Крыма. Горн. журн. I. Кн. 5.
17. Chaudoir, Baron S. On the geological structure of the Crimea. Proceed. Geol. Soc. London. VI, № 24. 342.
- 1833 г.** 18. Goebel, F. Resultate der chemischen Untersuchungen des Wassers von Salzsee Tusly bei Sak. Dorpat. Jahrbuch f. Litt. XXXII, 257—263.
- 1834 г.** 19. Montandon, C. H. Guide du voyageur en Crimée. (Мраморы, порфиры, дориты Южн. бер. Крыма). Одесса.
20. О собраніи російскихъ минераловъ, доставленныхъ Парижской Академіи Наукъ. Горн. Журн., № 4, стр. 137.
- 1836 г.** 21. Крюковъ. Мраморныя и порфирныя издѣлія въ Крыму. „Молва“.
- 1837 г.** 22. Дрессеръ. Изслѣдованіе Сакскихъ грязей въ 1807 г. Журн. Мин. Вн. Дѣлъ. 563.
- 23а. Dubois de Montpréaux, Fr. Lettre à M. E. de Beaumont sur les principaux phénomènes géologiques du Caucase et de la Crimée. Bull. Soc. géol. de France. VIII, 371.
- 23б. Дюбуа-де-Монпере, Фр. Письмо о главныхъ геологическихъ явленіяхъ въ Кавказѣ и Крыму Эли-де-Бомону. Перев. Соколова. Горн. Журн. 1838 г. I ч., III кн. 373—377.
24. Verneuil, De. Extraits de ses observations faites en Russie et en Crimée. Bull. de la Soc. Géol. France, t. VIII.
- 1838 г.** 25. Verneuil, De Mémoire géologique sur la Crimée. et Deshayes. Paris. Mém. Soc. géolog. France. 1837. III, № 1.
26. Гурьевъ. О Керченскихъ рудахъ. Горн. Журн. № 3, 478.
27. Гурьевъ 2-й О нахожденіи лигнита въ Крыму. Мысь Текіе бл. Θεодосіи, бл.

- Симферополя. Горн. Журн., ч. II, № 4, 107—108.
- 1839 г.** 28. Helmersen. Rapport sur quelques roches de la Russie méridionale au Musée Minéralogique rapp. par M. Koepen. Bull. sc. publ. p. l'Acad. Sc. de St. Pétersb. V, № 97—98, p. 22.
29. Кульшинъ. Геогностическое строение Таврическихъ горъ. Одесса.
- 1842 г.** 30. Dubois de Montpéreux. Reise um den Kaukasus und in die Krim, Darmstadt.
- 31a. Demidoff, Anat. Voyage dans la Russie Méridionale et la Crimée 1837. Paris. 1840—42, 8<sup>o</sup>; 2-е édit. Paris 1854; извлеч. 1855, Paris.
- 31б. Демидовъ, А. Путешествіе въ Южную Россію и Крымъ, совершенное въ 1837 г. Москва. 1853 г., 8<sup>o</sup>.
- 1843 г.** 32. Dubois de Montpéreux. Voyage autour du Caucase et en Crimée. Neuchatel. 1840 — 43. Bull. Soc. géol. de France. V—VI, 245, 387.
33. Вагнеръ. Обзоръ Таврическаго полуострова. Горн. Журн., ч. IV, кн. X.
- 1849 г.** 34. Антиповъ, поруч. Краткій обзоръ окрестностей Чокракскаго озера и послѣдствія розысканій сѣры. Горн. Журн. № 3.
- 1850 г.** 35. Абряцкій, пор. Объ испытаніи Керченскихъ желѣзныхъ рудъ. Горн. Журн., II, 186.
36. Wernert, Ph. Ueber das Mineralschlammbad in d. Salzsee Tasly.
- 1853 г.** 37. Скальковскій, А. Мраморный промыселъ въ Крыму. Журн. Мин. Вн. Дѣль. № 3.
38. Stewen. Bullet. des Natur. de Moscou, p. 560.
- 1854 г.** 39. Ивановъ. Анализы керченскихъ рудъ. Горн. Журн. IV, 2.
- 40а. Скальковскій, А. Каменоломни, добыча асфальта, нефти и др. отрасли хозяйства въ Новоросс. краѣ. Журн. Мин. Внутр. Дѣль. № 2.
- 40б. Озерскій, А. О мѣстонахожд. добыв. селитры

- Журн. Мануфак. и Торговли  
СПБ. 320—336.
- 1855 г. 41. Grimm, A. v. Wanderungen nach Südosten. I. Die Taurische Halbinsel. Berlin.
- 1856 г. 42. Struve. Ueber die Zusammensetzung d. Vivianits von Kertsch. Анализъ фосфатовъ окр. Керчи. Bull. Acad. Sc. St. Pétersb. XIV, 167.
- 1857 г. 43. Керченскій и Таманскій полуострова въ геологическ. отношеніи. Морск. сборн. № 7. 1—52, XXX.
- 1858 г. 44. Гасхагенъ. Очеркъ геогностическаго описанія Крыма. Новоросс. календарь. Стр. 415—435.
- 1859 г. 45. Guillemin, J. Exploration minéralogique dans la Russie d'Europe. Résumé d'observat. rec. en 1857—1858. Paris.
46. Ископаемые и строительные матеріалы Таврической губ. Горн. Журн. Т. II.
- 1860 г. 47. Каменный уголь въ Крыму. Журн. „Радуга“, Феодосія, № 11.
- 1863 г. 48. Goebel, Ad. Sur les changements survenus dans le degré de la salure de quelques lacs de la Crimée. Bulletin de l'Acad. Sc. Pétersb. VI, 290—99.
- 1864 г. 49. О нефти въ Керчи и Тамани. Горн. журн. IV.
50. Abich, H. Ein Blick auf die Halbinseln Kertsch und Taman.
- 1865 г. 51. Abich, H. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Mém. de l'Acad. Sc. d. St. Pétersb. IX, s. VII, № 4, p. 16—17.
- 1866 г. 52. Abich, H. Karten und Profile zur Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Tiflis.
- 1867 г. 53. Романовскій, Г. Геологическій очеркъ Таврической губ. и обзоръ Крымскаго полуостр. Горн. Журн. № 10, 11.
- 1869 г. 54. Гофманъ, Г. Промышленная разраб. источн. минеральн. масла на Кавказѣ и

- въ Крыму. Записки для чтенія, №№ I—III.
- 1870 г. 55. Добыча нефти въ Крыму. Тавр. Губ. Вѣд., № 24.
- 1871 г. 56. Штукенбергъ, А. Обь изслѣдованіи въ Юго-Запад. Крымѣ. Тр. Спб. Об-ва Естеств. Т. III, стр. XXVI.
- 1872 г. 57. Романовскій Г., Замѣтка о геологич. строеніи Крыма. Зап. Спб. Минер. Об-ва. VII, 233.
- 1873 г. 58. Штукенбергъ, А. Геологическій очеркъ Крыма. Матер. для геолог. Россіи. V, 295, 303.
59. Абиxъ, Г. В. Геологическій обзоръ полуострововъ Керчи и Тамани. Зап. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Об-ва, кн. VIII.
- 1874 г. 60. Штукенбергъ, А. О кристаллическихъ породахъ Крыма. Тр. Спб. Об-ва Естеств. Т. V, № 2, XXXII—XXXIII.
- 1875 г. 61. Tschermak. Felsarten aus dem Kaukasus. Mineral. Mittheil. Jahrb. de K. K. Geol. Reischsanst. 1875, III.
62. Кандараки. Универсальное описаніе Крыма. Спб. 1875, V; Москва. 1883 г. ч. III.
- 1878 г. 63. Иностранцевъ, А. Сообщение о метеоритѣ, найденномъ въ Таврической губ. Горн. Журн. Мартъ. 418—419.
64. Aperçu des richesses minerales de la Russie d'Europe. Paris.
- 1879 г. 65. Лагоріо, А. О кристаллическихъ породахъ Крыма VI съѣздъ естествоиспытателей въ Спб. I, 299.
- 1880 г. 66. Lagorio, A. Vergleichend petrographische Studien über die massigen Gesteine der Krym. Dorpat.
67. Алексѣевъ, П. Замѣтка о грязевыхъ вулканахъ и о путеш. въ Крымъ и на Кавказъ. Зап. Кіевск. Об-ва Естеств. VI, № 1.
68. Statut Société anon. de Pétrole de Crimée, Paris. 8<sup>o</sup>.
- 1881 г. 69. Давыдовъ, П. Д. Очерки Крыма (полезн. ископ.). Прилож. къ Южн. Русск. Горн. Зав. листку за 1881 г.

70. Яковлевъ, А. О характеръ кристаллическихъ породъ Крымскаго полуострова. Горн. Жур. кн. 7—8, 44.
- 1882 г. 71. Яковлевъ, А. Къ вопросу о происхожденіи Крымскихъ кристаллическ. горныхъ породъ. Зап. Минер. Об-ва (II). № 7, 231.
- 1883 г. 72. Головкин-ский, Н. Результаты геологич. изысканій на ископаемый уголь въ окр. г. Балаклавы. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. Одесса, VIII, 12.
- 1884 г. 73. Андрусовъ, Н. Замѣтка о геологич. изслѣдов. въ окрестн. гор. Керчи. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. Одесса, IX, 1, 15.
74. Мельниковъ, М. П. Минеральныя богатства Юга Россіи. Описаніе Одесской выставки. Одесса.
75. Андрусовъ, Н. Геологическія изслѣдованія на Керченскомъ полуостровѣ. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. IX, № 2, 1—190.
- 1885 г. 76. «Горнопромышленникъ». Крымскій каменный уголь и его настоящее положеніе. Тавр. Губ. Вѣд., № 14—15.
- 1886 г. 77. Прендель, Р. О кристаллическихъ породахъ г. Кастель. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. XI, № 173—210.
78. Androussow, N. Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien. XXXVI, p. 127—140.
79. Соколовъ, В. Д. Минеральные угли Крыма. Горн. Журн. II, стр. 404.
80. Степаненко. Каменный уголь въ Крыму. Экономич. Журн.
81. Мельниковъ. Асбестъ и его разновидности. Горн. Журн. II, 136—139.
82. Крамарев-ский, М. Анализъ грязи изъ грязев. вулкана (Керченск. полуостр.). Варшавск. Унив. Извѣстія, № 1.
83. Нефтяной промыселъ на Керченскомъ полуостровѣ. Таврич. Губ. Вѣд. № 6.

- 1887 г.** 84. Андрусовъ, Н. Геологич. изслѣдов. въ западной части Керченск. полуостр. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. XI, 69—147.
85. Никитинскій. Уголь ископаемый на Крымскомъ полуостровѣ. Вѣстн. Торг. и Пром. I, 20—21.
86. Ископаемый уголь въ Крымскомъ полуостровѣ. Севастоп. Листокъ, № 23.
87. Д — нъ. Обзоръ крымскихъ соляныхъ озеръ и нѣкотор. ископаемыхъ продуктовъ. Севастоп. листокъ, № 103.
88. Долинскій, Л. Статистич. свѣд. по юго-запад. горн. округу за 1884 — 85 г. Одесса.
89. Лагоріо, А. О нѣкоторыхъ массивн. горныхъ породахъ Крыма и ихъ геолог. роли. Изв. Варш. Универ. № 5, 1—16, № 6, 17—48.
- 1888 г.** 90. Соколовъ, В. Д. О характерѣ залеганія кристал. породъ Крыма. Bull. Soc. des Natur. de Moscou.
91. Желѣзная руда при д. Александровкѣ близъ г. Карасу-Базара. Крымск. Вѣстн., № 182.
- 1889 г.** 92. Андрусовъ, Н. Новая геологич. изслѣдов. на Керченск. полуостр. Зап. Новоросс. Об-ва Естеств. XIV, № 2, 59—129.
93. Головкинскій, Н. Отчетъ гидрогеолога за 1889 г. Феодос. у. Симферополь. Стр. 29—30.
- 1891 г.** 94. Долинскій, А. О полезныхъ ископаемыхъ Крыма. Зап. Имп. Об-ва Сельск. Хоз. Ю. Россіи. № 5—6, 100 — 122. Одесск. Нов. № 1916. Одесса.
95. Прозоровскій-Объ изверженныхъ породахъ Голицынъ, кн. г. Кара-Дагъ въ Крыму. Труды ГПБ. О-ва Естеств.
96. Прендель, Р. Очеркъ геологическаго строенія Крымскихъ горъ. Одесса. Зап. Имп. О-ва Сельск. Хоз. Ю. Рос. № 5—6. Зап. Крым. Гор. Клуба, I.

- 1892 г.** 97. Прозоровскій-Объ изверженныхъ породахъ Голицынъ, кн. г. Кара-Дагъ въ Крыму. Труды СПБ. О-ва Естеств. XXII, I.
- 1893 г.** 98. Андрусовъ, Н. Геотектоника Керченскаго полуострова. Матер. для геолог. Россіи. Т. XVI.
- 1895 г.** 99. Лагоріо, А.Е. О кристаллическихъ сланцахъ, впервые найденныхъ на Таврическомъ полуостровѣ. Труды О-ва Естеств. при Варшав. Универс. 1894—95. IX, годъ VI, Проток. 3—6.
100. Рудзкій, М.П. Вулкан. горы Аю-Дагъ и Кагель и ихъ отношеніе къ Крымскимъ горамъ. Зап. Крымск. Горн. Клуба. № 2, 9—14.
101. Мушкетовъ, И. Замѣтка о происхожденіи Крымскихъ соляныхъ озеръ. Горн. Журн., II, 344—393.
102. Клобуковъ. Донесеніе о нефти, найденной на Кубани и въ Крыму (рукопись). Изв. Тавр. Арх. Комм. № 22.
103. Потылицынъ О нѣкоторыхъ свойствахъ нефти и Бернштейнъ. изъ мѣсторожд. Чончелека и о составѣ сопр. ее воды. Журн. Русск. Физ. Хим. Общ. XXVII, 4, 279—82.
104. Потылицынъ, А. О нефтяныхъ мѣсторожд. Крыма. Журн. Русск. Физ. Хим. Об. XXVII, 4, 276—79.
105. Лидовъ, А. П. О составѣ Керченской асфальтовой руды. Журн. Русск. Физ. Хим. Об. XXVII, № 6, 382; № 7, 433—36.
106. » Желѣзныя руды на Керченскомъ полуостровѣ. Дѣлов. Корр. № 163.
107. Добываніе жел. руды въ Феодос. у. Крымск. Вѣстн. № 253.
- 1896 г.** 108. Егуновъ, М. Сѣрнистое желѣзо и водн. окись его въ почвахъ лимановъ Черн. моря. Ежегодн. по Геол. Минер. Россіи, II, 157—180.
109. Скрытыя богатства Таврическаго полуостр. (Полезныя ископаемыя). Камско-Волжск. Край. № 139.

110. Сидоренко, Конусов. скалы у монаст. Св. Георгія въ Крыму. Зап. Крымск. Горн. Клуба. № 11—12, 25—27.
- 1897 г. 111. Barrois, Ch. Roches éruptives de la Crimée, visitées par le Congrès. Compte-rend som. d. Sc. d. la Sc. Géolog. d. France, № 15, 143—44. Bull. d. la Soc. Géolog. d. France, 3 ser. XXV, № 7, 726.
112. Lagorio, A. Itinéraire géologique par le Kara-Dagh. Guide des excurs. du VII Congrès Géolog. Int. St. Pétersb. XXXI, 1—14.
113. Golovkinsky, Itinéraire géolog. d'Alouchta à N. et Lagorio, Sébastopol. Guide des excurs. du VII congr. Géolog. St. Pétersb. XXXIII, 1—28.
114. Androussow, N. Environs de Kertch. Guide des excurs. du VII congrés. XXX, 1—16, 1 cart. 12 fig.
115. Курнаковъ, Н. Извлеченіе изъ отчета по лабор. М-ства Финан. 1894—95 г. Горн. Журн. № 2, 196—245.
116. О метаморфизаціи разсоловъ Крымскихъ соляныхъ озеръ, Зап. СПб. Минер. Об. Т. 34, № 2, 67—68.
117. Открытіе залежей желѣза и нефтян. источниковъ въ им. Керлеутъ Феодос. у. Таврич. губ. Горно-Зав. Лист., 22, 3131.
118. Разработка желѣзн. руды около г. Керчи. Горно-Зав. Лист. 13, 2979. Правит. Вѣстн. № 154.
119. Объ эксплуатаціи Керченск. жел. руды. Крымск Вѣстн. № 301 и 306.
120. Танатаръ, С. Известнякъ изъ окр. Бахчи-Сарая, годный для приготвл. гидр. цемента. Зап. Крымск. Горн. Клуба. № 4, 98—99.
121. Мельниковъ. Новое производство для нагорной части Крыма. Зап. Крымск. Горн. Клуба, № 5, 21—26.
- 1898 г. 122. Поповъ, С. Отчетъ о поѣздкѣ въ Крымъ.

- Прот. Моск. Об-ва Испыт. Прир.  
№ 7, 19—20.
123. Поповъ, С. Матеріалы по минералогіи Крыма. Проток. Моск. Общ. Исп. Прир. № 8—9, 3—7.
124. Матеріалы по минералогіи Крыма. I. Минералы г. Кара-Дага. Bull. Soc. Natur. de Moscou. 90.
125. Соколовъ, В. Мѣсторожденіе кальцита у Байдарскихъ воротъ въ Крыму. Прот Моск. Об. Исп. Прир., стр. 72.
126. Сообщение о галотрихитѣ и сѣрѣ. Bull. Soc. Natur. de Moscou. Проток. 116.
127. Цейдлеръ, Р. Нѣсколько словъ о Керченскихъ рудахъ. Горно-Зав. Лист. № 23, 3580.
- 1899 г. 128. Bayard. Note sur les gisements de minerais de fer des presqu'îles de Kertsch et de Taman. Ann. des Mines. Paris. XV, (9), 6.
129. Glasenapp, M. Ein neues Centrum der russischen Eisenindustrie (Kertsch). Rigaische Industr. Zeitung. № 7, 73—76.
130. Жерве, Ф. Работы Лаборат. Мин. Финан. за 1887—98 гг. (полезн. ископ.). Горн. Журн. № 12, 447—478.
131. Кеппенъ, А. Мѣстонахожд. желѣзн. рудъ бл. гор. Керчи. Горно-Зав. Лист. № 7—8, 3760—80.
132. Вернадскій Минералогическ. изслѣдов. въ В. и Поповъ, С. Крыму. Годичн. Отч. Имп. Моск. Об. Испыт. Прир. 1898—99 г.
133. Вернадскій, В. Лекціи описателн. минерал. Москва, I, 229.
134. Фохтъ, К. Открытіе рудоносныхъ слоевъ (Марганц.-желѣз. руды д. Узунджи) Горно-Зав. Лист. № 15, 3913. Газета Крымъ.
135. Настюховъ и Анализъ вивіанита. Журн. Р. Телухинъ. Физ. Хим. Об. XXI, № 6, 129.
- 1900 г. 136. Поповъ, С. П. Матеріалы для минерал. Крыма. II. Целестинъ и бур. шпатель м. Св. Ильи. III. Сѣра изъ окр. Керчи. Bull. Natur. d. Moscou. 477—484.

137. Поповъ, С. Минералог. изслѣд. въ южн. и вост. частяхъ Крымск. полуострова. Год. Отч. Моск. Общ. Исп. Прир. 1899—1900 г.
138. Brunhes, I. La série des phénomènes éruptifs de la Russie méridionale (Crimée et Caucase). Revue Génér. Sc. p. et appl. Paris. № 9, 640—648.
- ✓ 139. Курнаковъ, Н. О химическомъ составѣ разсоловъ Генич. и Перекоп. озеръ въ Крыму. Зап. СПб. Минер. Общ. XXXVIII, 24—26.
140. Фохтъ, К. Анализъ псиломелана изъ Байдарской долины. Извѣст. Геолог. Комит. XIX, 129.
141. Цейдлеръ, Р. Керченскій рудный районъ. Горно-Зав. Лист. № 19, 4500.
142. Жерве, Ф. Работы Лаборат. М-ства Финан. Горн. Журн. № 2, 237—84; № 3, 409—456; № 4, 75—106; № 5, 267—286; № 6, 425—470; № 7, 457; № 8, 269—302.
143. Соколовъ, В. Д. Изслѣдов. геологич. строенія окрестн. г. Балаклавы въ Крыму. (Мѣсторожд. марганц. рудъ). Год. Отч. Моск. Общ. Исп. Прир. 1899—900.
144. Лескевичъ, П. У Байдаръ (съ геолог. картой). Зап. Крымск. Горн. Клуба № 5, 7—14. Въ окр. г. Ялты, *ibid.* № 10, 7.
- 1901 г. 145. Вернадскій, В. и Самойловъ, Я. Обзоръ работъ по минералогіи Россіи за 1897—98 г. Ежегодн. по Минер. и Геол. Россіи. IV, № 8—9, 49—135.
146. Земятченскій, П. Кальцитъ съ г. Форось и первые русскіе николи. Прот. СПб. Об-ва Естеств. № 3, 94—96; 136—137.
147. Желѣзно-рудн. промышленность Криворож. и Керченск. районовъ. Изв. Стат. Бюро Сов. съѣзда Горнопр. Юга Россіи. Харьковъ, 4<sup>о</sup>, 1—38.

- 1902 г. 148. Поповъ, С. Матеріалы для минерал. Крыма. IV. Датолитъ съ г. Кара-Дага. V. Стронціанитъ, съра съ м. Св. Ильи. Bull. Natur. Moscou, № 4, 1—7 (изд. 1903 г.).
149. Vernadsky W. Ueber den Boraxgehalt von Eruptionsproducten aus dem Salsengebiet von Kertsch und Taman. Zeitschr. f. prakt. Geolog. 1902, 79—81.
150. Самойловъ, Я. Матеріалы для кристаллогр. барита. Bullet. Soc. des Natur. d. Moscou. 1902, стр. 104—263 (133).
151. Земятченскій, П. Мѣстонахождение известкового шпата горы Челеби-Ярунъ-Бели въ окр. Байдарскихъ воротъ (4 черт.). Прот. СПБ. Об-ва Естеств. 1902, № 3, 121—131.
152. Zemiatschenskiy, P. Die Kalkspathlagerstätte am Berge Celebi-jarun-beli in der Umgegend des Baidar-Thores. Mit 4 textfig. Zeitschr. f. Krystall. XXXVI, 598—605.
153. Поповъ, С. Поѣздка по горной части Крымск. полуострова. Год. Отч. Им. Моск. Об. Исп Прир. за 1901—1902 г., 17—18.
154. Sachs. Sitz. Akad. Wissensch. Berlin II, 438 (анализъ фосф. Са, Fe).
155. Жерве, Ф. Работы лаборат. Мин. Финан. Горн. Журн. № 6, 271—299; № 8, 169—229; № 9, 322—359.
156. Каракашъ Н. и Фохтъ, К. О залежахъ ископ. угля въ Крыму. Изв. Геолог. Комит. XXI, № 5—6. 60—61.
157. Буреніе на нефть въ Чонгелекъ. Горно-Зав. Лист. № 14. Вѣстн. Горн. дѣл. о орош. на Кавказѣ, № 17.
158. Керченская нефть. Харьковъ, 8°, 12 стр.
159. Die Naphta von Kertsch. Allgem. Chem. u. Techn. Zeitg., № 17—18.
- 1903 г. 160. Popoff, S. Ueber Tamanit, ein neues Eisen-calciumphosphat. Zeitschr. f. Kryst. XXXVII, 267.—268.

161. Вернадскій, В. II. Обзоръ работъ по минералог. и Самойловъ, Я. Россіи. Ежегодн. по геол. и минер. Россіи. VI, № 7—8, 47—171.
162. Loczka. Zeit. f. Kryst. XXXVII, 438. (Анализъ анапайта).
163. Лучицкій, В. Глинистые сланцы Крыма и одинъ изъ контактовъ ихъ съ изверж. породами. Зап. Кіевск. Об-ва Естеств. XIX, Прот. VIII—XVIII.
165. Чирвинскій, П. Объ анапайтѣ и др. минералахъ изъ рудн. пластовъ Керч. и Таманск. полуострововъ. Ежегодн. по геол. и минер. Россіи. VII, № 1, 28—34. Зап. Кіев. Об-ва Естеств. Прот. XIX, стр. LXI—LXII.
166. Подгаецкій, Л. Керченскіе и Янышъ-Такильскіе желѣзн. рудники. Сборн. техн. стат. Ежемѣс. прилож. къ Горн. Зав. листку. № 5, 220—28.
167. Дитмаръ. Желѣзно-рудн. промышленность Южн. Россіи въ 1903 г. Стат. Бюро съѣзда горнопр. Южн. Р. Харьковъ.
- 1906 г.** 168. Поповъ, С. Матеріалы для минер. Крыма. VI. Целестинъ съ г. Лысой у Ѳеодосіи. Bull. des Natur. d. Moscou. № 1—2, 180—184.
169. Poroff, S. Centr. f. Mineral., 112. (Анализъ фосфатовъ Fe изъ Камышь-Буруна).
170. Ферсманъ, А. Баритъ изъ окрестностей г. Симферополя. Bull. Soc. des Natur. d. Moscou, № 2, 201—212.
171. Fersmann, A. Ueber Gmelinit in Russland. Centralblt. f. Miner., 573.
172. Аршиновъ, В. О вулканическихъ туфахъ между Балаклавой и Сев.-Ялт. шоссе. Год. отч. И. Моск. Об-ва Исп. Прир. 1905—1906, 11.
- 1907 г.** 173. Ферсманъ, А. Къ минералогіи Симферопольскаго уѣзда (списокъ минерал.). Извѣст. Академіи Наукъ. Стр. 247—260.

174. Поповъ, С. Матеріалы для минерал. Крыма. VII. Минералы г. Аю-Дага. Bull. Natur. Moscou, № 4, 536—42.
175. Поповъ, С. Кристалл. фосфаты съ бер. Керченск. пролива. Извѣст. Акад. Наукъ, 127.
- 176а. Чирвинскій, П. Новое мѣсторожд. исландск. шпата въ Крыму. Ежегодн. по геол. и минералог. Россіи. IX, № 3, 65—66.
- 176б. Шкателовъ, В. В. О находкѣ шавелевой кислоты. Журналъ Русск. Физико-Хим. Об-ва. 39, 1173—1175.
- 1908 г. 177. Fergmann, A. Uber die Palygorskitgruppe. Извѣстія Акад. Наукъ, 255—274.
178. Ферсманъ, А. Матеріалы къ изслѣдованію группы палыгорскита (продолженіе). Изв. Акад. Наукъ, 637—666.
179. Мейстеръ, А. Матеріалы по петрографіи Крыма. Изв. Геолог. Комит. XXVII, 669—706.
180. Зайцевъ, А. Къ петрографіи Крыма. I—III. Ежегод. по геол. и минер. Россіи. X, № 5—6, 146—163.
181. Ферсманъ, А. Матеріалы къ изслѣдованію цеолитовъ Россіи. I. Ломонтитъ и леонгардитъ изъ окр. г. Симферополя. Тр. Геолог. Музея. Акад. Наукъ. Спб. II. 103—150.
- 1909 г. 182. Ферсманъ, А. Объ уэлльситѣ и другихъ цеолитахъ Крыма. Дневникъ XII съѣзда Естеств. Москва, стр. 483.
183. Кашинскій, А. Анализъ барита изъ Керченскихъ рудниковъ. Зап. Горн. Инст. Спб. II, 251.
184. Зайцевъ, А. Къ петрографіи Крыма. IV—VI. Ежегодн. по геолог. и минер. Россіи. XII, № 3—4, 53—79.
185. Ферсманъ, А. Матеріалы къ изслѣдованію цеолитовъ Россіи. II. Уэлльситъ изъ окрестн. Симферополя. Тр. Геол. Муз. Акад. Наукъ. Спб. III, № 5, 129—183.
1856. Грищинскій, П. Кристалл. и химич. изслѣд. изв. шпата изъ Кіикъ-Атлама въ

- Крыму. Записки Кіевск. Об-ва Естеств. XXI, 321—324.
- 1910 г.** 186. Поповъ, С. Минералы рудныхъ пластовъ Керченск. и Таманск. полуостр. Тр. Геол. Муз. Акад. Наукъ. Спб. 1910, IV, 99—198.
187. Аршиновъ, В. I. О вулканическихъ туфахъ окр. г. Балаклавы; II. Объ эррат. камняхъ окр. Балаклавы. Изв. Петрогр. Инст. Lithogaea, Москва.
- 1911 г.** 188. Поповъ, С. Къ кристаллизаціи датолита. Ежегодн. по геол. и минер. Россіи. XIII, № 5, 157.
189. Görgеy, R. u. Ueber Datolith. Zeitsch. f. Kryst. Goldschmidt, V. XLVIII, 621—623.
- 1912 г.** 190. Слудскій, А. Гора Кара-Дагъ въ Крыму и ея геологич. прошлое. Зап. Крымск. Об-ва Естеств. I, 33—43, Симферополь.
- 1913 г.** 191. Чирвинскій, П. Н. и Орловъ, Н. Цеолиты Карадага въ Крыму. Ежег. геол. мин. Россіи. 1913, XV, 147.
192. Ферсманъ, А. и Нефедьевитъ изъ окрестн. Трол. Цитлядзева. ицкосавска. Изв. Акад. Наукъ 682—685.
193. Поповъ, С. О нѣкоторыхъ сульфатахъ изъ Георгіевск. монастыря. Изв. Акад. Наукъ, Мартъ. 253.
194. Ферсманъ, А. Матеріалы къ изслѣдованію и систематикѣ магнез. силикатовъ коры вывѣтрив. Тр. Геол. Муз. Акад. Наукъ (въ печати).
195. Касперовичъ, Г. Анализъ кѣффекилита изъ окр. Бахчи-Сарая. Сборн. В. Вернадскаго. Изд. Моск. Об-ва Испыт. Прир.
196. Слудскій, А. Кара-Дагъ въ Крыму и его значеніе. Сборникъ Леденцевск. Общества. Москва, № 2.
- 1914 г.** 197. Аршиновъ, В. В. О включеніяхъ антракосолита въ изверженныхъ горныхъ породахъ Крыма. Изд. Петрограф. Инст. Lithogaea. Москва.
198. Поповъ, С. П. Минералы окр. г. Ялты. Сбор-

- никъ въ честь В. И. Вернадскаго. Москва, стр. 201—210.
199. Ревуцкая, Е. Отчетъ по командировкѣ въ Крымъ лѣтомъ 1913. Труды Геол. Музея Акад. Наукъ, вып. II.
200. Ферсманъ, А. Е. Къ вопросу о нахожденіи цинковыхъ рудъ въ окрестн. Симферополя. „Южн. Вѣдомости“. Симфероп. 15 Янв. 1914 г.
201. Бринкенъ, О. О кристаллахъ натролита съ г. Карадагъ. Извѣстія Акад. Наукъ. Спб. 479—484.
202. Чирвинскій, П. Къ вопросу о возрастѣ вулканическихъ изверженій въ Крыму. Ежегодн. геологій и минер. Россіи. 1913, XV, 230—232.

Необходимо отмѣтить, что мы не считали нужнымъ приводить всей литературы, касающейся каменнаго угля, соляныхъ дзержь, ихъ грязей и грязевыхъ вулкановъ, такъ какъ большинство этихъ работъ не носитъ научнаго характера и не отличается самостоятельностью. Въ виду бѣдности спеціальной литературы, пришлось включить въ списокъ довольно много сочиненій по петрографіи, въ которыхъ имѣются указанія на породообразующіе минералы, а также по геологій и прочимъ отдѣламъ естествознанія.

Спеціально минералогическія сочиненія помѣщены подъ слѣдующими номерами: 7, 8, 9, 10, 11, 13, 34, 39, 63, 78, 105, 123, 124, 125, 126, 128, 132, 135, 136, 137, 140, 143, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 160, 161, 164, 165, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 181, 182, 183, 185, 186, 189, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201.

Долженъ въ заключеніе оговориться, что при составленіи этого очерка я не имѣлъ возможности пользоваться всѣми указанными въ списокѣ литературными источниками, разборъ и критика которыхъ предоставляются будущимъ изслѣдователямъ.

---

### III. Описаніе минеральныхъ видовъ Крыма.

Въ нижеслѣдующемъ очеркѣ дана краткая характеристика минераловъ Крыма. Порядокъ изложенія принятъ согласно системѣ Е. S. Дана\*). Для удобства пользованія этимъ очеркомъ въ качествѣ справочника, въ концѣ книги приложены алфавитные указатели минераловъ и мѣсторожденій.

Вообще этотъ списокъ долженъ разсматриваться, какъ предварительный, и нельзя сомнѣваться, что дальнѣйшія изслѣдованія въ области минералогіи Крыма. пополнятъ въ значительной степени число извѣстныхъ минераловъ и ихъ мѣсторожденій. Не претендуя на полноту и оригинальность, настоящая сводка предназначается главнымъ образомъ для любителей природы и коллекторовъ въ качествѣ справочника и путеводителя по мѣстностямъ, богатымъ минералами, съ какою цѣлью приложены описанія отдѣльныхъ мѣсторожденій. Зная изъ личнаго опыта, съ какими трудами приходится доставать въ провинціи спеціальныя статьи и работы, мы полагаемъ, что нашъ указатель литературы и выдержки изъ трудовъ различныхъ изслѣдователей, въ большинствѣ случаевъ лично нами проверенныя и дополненныя, принесутъ пользу интересующимся минералогіей членамъ нашего молодого Общества Естествоиспытателей.

За исключеніемъ 5 — 6 видовъ, всѣ минералы, упоминаемые нами, во всѣхъ разновидностяхъ имѣлись при составленіи этого очерка въ нашемъ распоряженіи (минералог. коллекція Естественна-Истор. Музея Тавр. Земства и наша личная, переданная почти цѣликомъ въ Минералогическій Музей Академіи Наукъ).

Настоящая статья, кромѣ того, является какъ бы введеніемъ къ каталогу минералогическаго отдѣла Земскаго Музея, составленіе котораго почти уже закончено, гдѣ будутъ помѣщены краткія описанія всѣхъ наиболѣе характерныхъ образцовъ минеральнаго царства Крыма. Минералы, видимые только въ микроскопическихъ препаратахъ, включены въ настоящій списокъ только отчасти.

\*) E. S. Dana. System of mineralogy. 1892. N. Y.

## І. Самородные элементы.

Крымъ исключительно бѣденъ самородными элементами. Кромѣ сѣры мы не имѣемъ никакихъ, сколько нибудь достовѣрныхъ указаній на присутствіе минераловъ этой группы, да и весь характеръ геологическаго строенія и химическихъ процессовъ Крымскаго полуострова не даетъ надеждъ когда либо пополнить эту группу новыми находками.

**Золото.** Слухи о находеніи золота въ Крыму появились нерѣдко, и даже доставлялись образцы золотосныхъ кварцевъ, оказывавшихся, впрочемъ, при повѣркѣ, не крымскими.

Первоначальнымъ поводомъ къ возникновенію подобныхъ слуховъ могло послужить сообщеніе маршейдера Козина въ 1825 г. (см. № 13а) о находеніи имъ въ двухъ мѣстахъ въ Крыму породъ, давшихъ при промывкѣ „золотосный тяжелый шликъ“, въ которомъ, однако, „нигдѣ ни малѣйше не замѣчено и не оказалось золота“. Точно указать эти пункты мы не можемъ въ виду того, что утерина рукописная карта, а въ описаніи не дано ясныхъ указаній на географическое положеніе мѣстъ развѣдокъ. Судя по тому, что на Уралѣ и въ Сибири подъ золотоснымъ шлихомъ подразумѣваютъ черный песокъ, состоящій главнымъ образомъ изъ зеренъ магнитнаго желѣзняка, можно полагать, что и здѣсь рѣчь идетъ о немъ же.

Въ 1889 г. пріѣзжіе искатели пытались найти золото въ кварцевомъ конгломератѣ близъ *Кутлака* въ Феодосійскомъ уѣздѣ, но ихъ розыски окончились безрезультатно (№ 93). Былъ еще случай находенія якобы „золотоснаго конгломерата“ на Южномъ берегу Крыма, но оказалось, что найденные валуны привезены какимъ то судномъ въ видѣ баласта. Наконецъ, газетныя сообщенія въ 1912 году о находеніи „самородковъ золота“ близъ *Алушты* представляютъ собою явный вымыселъ защитниковъ Алуштинскаго направленія проектированной южно-бережской желѣзной дороги.

**1. Ртуть.** Въ 1902 г. разнесся слухъ\*), что близъ г. Севастополя на берегу моря найдена самородная ртуть. Дѣйствительно изъ берегового обрыва у *Херсонскаго монастыря* нѣсколькими лицами были доставлены обломки сарматскаго известняка съ крупными вкрапинами ртути. Немедленно Новороссійскимъ обществомъ было командировано лицо для обследованія этого мѣста. Оказалось, что ртутью выполнены поры и пазухи известняка на пространствѣ около 1 куб. аршина, при чѣмъ нигдѣ, кромѣ этого пункта, ни ртути, ни ртутныхъ рудъ не оказалось даже слабыхъ слѣдовъ.

\*) См. краткія указанія въ „Крымскомъ Вѣстникѣ“, за 1902 г., „Правительств. Вѣстникѣ“ за 1902 г. № 179 и „Научномъ обозрѣніи“ 1902 г. № 9, стр. 157. См. также В. Вернадскій. Опытъ описательной минералогіи. СПб. 1910, I, 412.

Объяснить присутствіе здѣсь этого минерала можно двояко: или на этомъ мѣстѣ была разбита бутылъ со ртутью чинами крѣпостной артиллеріи, или же ртуть попала сюда въ болѣе отдаленныя времена изъ компасовъ, которые въ древніе, а отчасти и въ средніе вѣка состояли изъ сосуда, наполненнаго ртутью съ плавающей въ немъ желѣзной стрѣлкой. Во всякомъ случаѣ почти очевидно, что ртуть эта не естественнаго происхожденія, а попала сюда при посредствѣ дѣятельности человѣка.

**2. Мѣдь.** Въ статьѣ Н. Головкинскаго за 1883 г. (см. № 72, стр. 12) есть указаніе на находеніе въ известково-песчаной толщѣ *Меало-Яло* мелкихъ золотистыхъ блестокъ металлическаго вида, дающихъ ясную реакцію на мѣдь. Мы полагаемъ, что это мѣдный или мѣдь содержащій сѣрный колчеданъ, который вообще часто встрѣчается въ сланцахъ и глинахъ. Трудно допустить, чтобы здѣсь могло имѣть мѣсто возстановленіе солей мѣди до чистаго металла даже въ присутствіи органическихъ остатковъ (лигнита).

Къ сожалѣнію, это интересное мѣсторожденіе до сихъ поръ остается не обследованнымъ.

Попутно перечислимъ всѣ мѣстности, гдѣ до сихъ поръ удалось обнаружить слѣды мѣдныхъ соединеній.

а) *Меало - Яло* бл. *Балаклавы* указано Н. Головинскимъ.

б) Примазки малахита у *Петропавловки* — А. Ферсманомъ.

в) Сомнительный образецъ малахита съ г. *Кара-Дагъ* — Ретовскій.

д) 0,63%  $\text{CuO}$  въ пиккерингитѣ у *Фиолента* — Поповъ.

е) Примазки и ватеки малахита въ рудныхъ жилахъ д. *Эски-Орда* — Е. Ревуцкая.

**3. Желѣзо.** Находокъ металлическаго желѣза въ видѣ вкрапленій въ изверженныхъ породахъ въ Крыму не обнаружено. Единственное указаніе на находеніе въ Таврической губерніи метеорнаго желѣза имѣется у А. А. Иностранцева (см. № 63).

**4. Сѣра.** Модификація  $\alpha$ , ромбической системы.

а) Хлопьевидная или студенистая сѣра осаждается изъ водныхъ растворовъ, содержащихъ сѣрнистыя соединенія и, главнымъ образомъ, сѣроводородъ ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Подобныя образованія

можно наблюдать въ руслахъ сѣрнистыхъ источниковъ, которыхъ въ Крыму значительное количество (много на *Керченскомъ полуостровѣ*, близъ г. *Θεοδοσiи* у *Кизильташскаго монастыря*, близъ д. *Коккозъ* и пр.), а также у устьевъ многочисленныхъ артезианскихъ колодцевъ съ самоистекающей сѣрководородной водой (артез. колодцы *Перекопскаго*, *Θεοδοсiйскаго* и *Бердянскаго уѣздовъ*, углубленные до III-го артез. горизонта).

Выдѣленіе самородной сѣры въ этихъ условіяхъ, повидимому, связано нерѣдко съ жизнѣдѣтельностью микроорганизмовъ.

б) Сѣрный цвѣтъ или порошокватая и землистая сѣра встрѣчается въ Крыму довольно часто, но всегда въ незначительныхъ количествахъ, въ числѣ продуктовъ разложенія пиритовъ и марказитовъ. Замѣтныя количества порошокватой сѣры, оказавшейся подъ микроскопомъ кристалликами пирамидальной формы {111} и {113}, смѣшанными съ кристалликами пирита и гипса,— встрѣчаются въ титонскихъ брекчеевидныхъ известнякахъ мыса *Св. Ильи* близъ *Θεοδοсiи*, при разложеніи марказита и пирита (*Поповъ*, № 148, стр. 5).

Такая же сѣра извѣстна и близъ мыса *Фиолента* по сосѣдству съ мѣсторожденіемъ галотрихита и пиккерингита, съ гипсомъ и пиритомъ (№ 193), въ продуктахъ разложенія кварцевыхъ трахитовъ; у подножія г. *Кастели*, на берегу моря (разложеніе пирита); въ каменоломнѣ на границѣ д. д. *Курцовъ* и *Сабловъ* (*А. Ферсманъ*, № 173, стр. 248) и во многихъ другихъ мѣстахъ.

с) Сѣра — сублимаціоннаго происхожденія, какъ продуктъ возгонки при вулканическихъ изверженіяхъ, извѣстна лишь изъ *Георіевскаго монастыря*, гдѣ она найдена въ газовыхъ пустотахъ кварцевой изверженной породы со столбчатой отдѣльностью.

д) Сѣра кристаллическая, воднаго происхожденія, въ осадочныхъ породахъ извѣстна въ Крыму во многихъ мѣстахъ, большею частью въ видѣ очень мелкихъ кристалликовъ, главнымъ образомъ по трещинамъ въ глинистыхъ сланцахъ *Южнаго берега* и сѣвернаго склона горъ (в. триасъ-юра), напр. въ окрестностяхъ г. *Алушты*. Генезисъ этихъ мѣсторожденій не вполне ясенъ; на циркуляцію же сѣрнистыхъ растворовъ въ этихъ породахъ указываютъ сѣрнистые источники и налеты сульфатовъ на обнаженіяхъ ихъ. Въ такихъ же условіяхъ сѣра встрѣчается въ темныхъ сланцевыхъ глинахъ н. сарматскаго и олигоценоваго возраста. Кромѣ того, въ нѣсколькихъ верстахъ къ Сѣверу отъ г. *Керчи*, близъ *Ени-*

*кальскаго маяка* въ трещинахъ и пустотахъ третичнаго известняка, пропитаннаго асфальтомъ и нефтью, встрѣчаются очень мелкіе (въ нѣсколько мил.), но хорошо образованные кристаллики полупрозрачной ромбической сѣры, описанные г. Поповымъ (№ 136 стр. 481). Господствующая форма  $\{111\}$ , но встрѣчаются и комбинаціи  $\{111\}$ ,  $\{11\bar{3}\}$ ,  $\{011\}$ ,  $\{001\}$ . Это мѣсторожденіе генетически связано съ разложеніемъ содержащихъ сѣру углеродистыхъ соединений.

е) Сѣра скрытно-кристаллическая—весьма интересное мѣсторожденіе которой, эксплуатируемое одно время съ промышленными цѣлями, находится на восточномъ берегу *Элькенскаго озера*, въ 2 вер. къ С. З. отъ г. *Опукъ* и д. *Кояшъ*. Впервые оно, повидому, указано г. Давыдовымъ (№ 69 и № 94).

Здѣсь сѣра встрѣчается въ видѣ гнѣздъ, тонкихъ прослойковъ и примазокъ по плоскостямъ наслоенія и въ трещинахъ мергеля и песчаника.

Можно различить въ этомъ мѣсторожденіи двѣ структуры: 1) совершенно плотная сѣра въ видѣ желваковъ и прослойковъ, вполне напоминающая черенковую продажную сѣру,—наиболье чистая, ярко-желтая разности которой встрѣчаются въ коричневато-сѣромъ песчаникѣ, а менѣе чистая, съ примѣсью извести, блѣдно-желтыхъ отѣнковъ въ мергеляхъ; 2) волокнисто-жилковатая сѣра—въ видѣ тонкихъ прослойковъ (до 1 см. толщины), въ которыхъ волокна расположены перпендикулярно къ боковымъ поверхностямъ.

Въ 1909 г. это мѣсторожденіе сдано было въ аренду для добычи сѣры, съ какою цѣлью здѣсь заложено было нѣсколько небольшихъ шахтъ, 8—10 саж. глубины. Въ настоящее время разработка здѣсь не производится. Образцы сѣры изъ этого мѣсторожденія выставлены въ Естественно-Историч. Музеѣ Таврическаго Земства въ Симферополѣ.

Имѣются также указанія на находженіе сѣры подобнаго рода въ окрестностяхъ *Чокракскаго озера*, гдѣ существуетъ сѣрнистый источникъ (№ 34).

### 5. Сѣра — моноклиническая, модификація $\beta$ .

Въ вышеописанномъ мѣсторожденіи, на берегу Керченскаго залива близъ г. *Ени-Кале*, въ трещинахъ и пустотахъ третичнаго известняка встрѣчаются мелкія прозрачныя таблички желтаго и сѣро-желтаго цвѣта моноклинической модификаціи сѣры, которая въ естественномъ видѣ представляетъ весьма рѣдкій минералъ. Подъ микроскопомъ обнаруживается параморфоза ромбической сѣры по

моноклинной, такъ какъ крупныя кристаллы моноклинной системы оказываются состоящими изъ мелкокристаллической массы отдѣльныхъ ромбическихъ индивидовъ. С. Поповымъ описана комбинація слѣдующихъ формъ: с {001}, g {011}, w {111} (№ 136). Происхождение этой сѣры должно быть поставлено, очевидно, въ связь съ выходами нефти.

## II. Сѣрнистыя соединенія.

Эта группа представлена въ Крыму также довольно бѣдно. Не касаясь указаній на киноварь, антимонитъ и халькопиритъ, какъ нуждающихся въ подтвержденіи, мы можемъ отмѣтить изъ этой группы лишь четыре хорошо извѣстныхъ минеральныхъ вида: сфалеритъ, пирротинъ, пиритъ, марказитъ. Вообще отсутствіе тяжелыхъ металловъ и рудъ (за исключеніемъ желѣзныхъ и марганцевыхъ), обычно связанныхъ съ сѣрнистыми соединеніями, казалось до послѣдняго времени одной изъ самыхъ характерныхъ чертъ минеральнаго царства Крыма; однако, находки Е. Д. Ревуцкой и А. Е. Ферсмана въ 1913 году нѣсколько поколебали это положеніе.

### 6. Реальгаръ— $As_2S_3$ , сѣрнистая ртуть.

Этотъ минераль впервые найденъ П. Чирвинскимъ (см. № 165) въ рудныхъ пластахъ „Желзнаго Рога“ на Таманскомъ полуостровѣ. Ввиду аналогичныхъ условій залеганія рудныхъ пластовъ на керченскомъ полуостровѣ, можно предполагать о возможности нахождения реальгара и здѣсь, тѣмъ болѣе, что по частнымъ сообщеніямъ мышьякъ въ замѣтныхъ количествахъ былъ обнаруженъ при вылавкѣ Керченскихъ рудъ.

### 7. Аурипигментъ $As_2S_3$ .

Тоже самое приходится сказать и относительно этого минерала.

### 8. Антимонитъ— $Sb_2S_3$ , сурмяный блескъ.

Столь же проблематично, какъ и киновари, находеніе въ Крыму сурмянаго блеска. Имѣется пока лишь слѣдующее единственное указаніе: въ одномъ изъ образцовъ жильнаго кварца изъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ окрестностей *Бахчи-Сарая*, доставленныхъ въ музей Таврическаго Земства, было обнаружено вкрап-

леніе сурьмянаго блеска, діаметромъ около 0,5 см. Этой находкой и ограничиваются все наши свѣдѣнія объ этомъ минералѣ, возможность нахождения котораго въ Крыму, во всякомъ случаѣ, нуждается въ подтвержденіи.

### 9. Сфалеритъ — $ZnS$ , цинковая обманка.

Цинковая обманка въ видѣ тонкихъ пленокъ, въ сопровожденіи прозрачнаго кальцита найдена С. Поповымъ (см. № 174) въ трещинкахъ кварцеваго діорита массива г. *Аю-Дага*. Для объясненія появленія ея въ столь незначительныхъ трещинкахъ необходимо, по мнѣнію С. Попова, предположить или существованіе болѣе значительной жилы гдѣ-либо поблизости или же содержаніе цинковой обманки въ качествѣ первичной составной части окружающей породы, что менѣе вѣроятно. Кристалловъ не найдено. Изъ примѣсей въ ней отмѣчено лишь желѣзо. Блескъ металлическій, цвѣтъ темно-бурый.

Выдающійся интересъ представляютъ типичныя рудныя жилки, въ которыхъ пиритъ и сфалеритъ преобладаютъ, обнаруженныя въ 1913 году г. Ревуцкой и позднѣе посѣщенныя А. Е. Ферсманомъ въ эруптивахъ *д. Эски-Орда*. Въ открытой четыре года тому назадъ каменоломнѣ найдены три выклинивающіяся въ одну сторону жилы кристаллической цинковой обманки съ постояннымъ, вполне опредѣленнымъ простираніемъ, что указываетъ на тектоническій характеръ трещинъ. Мощность жилъ ничтожная (1—2 сант.), почему практическаго значенія онѣ имѣть не могутъ. Помимо сплошныхъ выдѣленій обнаружены кристаллы темно-бурого сфалерита въ видѣ двойниковъ по  $\{111\}$  и комбинацій: о  $\{111\}$ , ó  $\{111\}$ , а  $\{100\}$  и d  $\{110\}$  (см. Е. Ревуцкая. № 199. А. Е. Ферсманъ. № 200).

Сопровождающими минералами являются весьма рѣдкая кадмиевая обманка, примазки малахита и пиритъ. Малахитъ могъ образоваться изъ халькопирита (еще не обнаруженнаго), или мѣдъ содержащаго пирита. По мнѣнію А. Е. Ферсмана общій характеръ жилъ болѣе всего напоминаетъ типъ рудныхъ жилъ Закавказья, почему не исключается возможность нахождения здѣсь серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ. Неожиданная находка въ Крыму первыхъ типичныхъ рудныхъ жилъ открываетъ нѣкоторыя перспективы въ минералогіи Крыма и уничтожаетъ господствующій взглядъ на безрудность кристаллическихъ породъ его.

### 10. Киноварь. $\text{HgS}$ , сѣрнистая ртуть.

Въ Крыму до сихъ поръ не обнаружено коренныхъ мѣсторожденій киновари, но можно предполагать, что это соединеніе встрѣчается въ южной или юго-западной частяхъ *Байдарской долины* въ бассейнѣ *р. Черной*. Имѣются пока лишь слѣдующія указанія, требующія подтвержденія: г. Крафтомъ доставленъ въ Музей Таврическаго Земства образецъ зернистой киновари вмѣстѣ съ нѣсколькими типичными Крымскими минералами, найденный между д.д. *Скеля*, *Узень-Башъ* и *Уркуста*; въ тотъ же Музей поступили отъ г. Боровкова образцы окатанныхъ галекъ зернистой киновари и куски сѣраго кварцитового песчаника съ вкрапленной киноварью, найденные въ руслѣ *р. Черной* близъ д. *Уркуста*. Такъ какъ обѣ находки произведены были въ различное время и разными лицами, то можно предполагать, что киноварь дѣйствительно встрѣчается въ Крыму (ср. дагестанскія мѣсторожденія); но не рѣшеннымъ является вопросъ—имѣется ли здѣсь коренное мѣстороженіе или же найденные образцы представляютъ собою гальки изъ конгломератовъ и обломки эрратическихъ валуновъ.

### 11. Пирротинъ— $\text{FeSn}_{+1}$ , магнитный колчеданъ.

Пирротинъ былъ найденъ С. Поповымъ на г. *Аю-Дагъ* (см. № 174) въ двухъ видахъ: а) въ видѣ безформенныхъ вкрапленій, пропитывающихъ кварцевые діориты и в) въ видѣ друзъ мелкихъ кристалликовъ въ незначительныхъ пустотахъ въ участкахъ обѣдненныхъ темными составными частями и богатыхъ кварцемъ, друзы котораго встрѣчаются въ такихъ же полостяхъ. Кристаллы пирротина очень мелки, тѣсно скучены и представляютъ собою комбинацію гексагональной призмы и базопинакоида. Присутствіе въ немъ никкеля обнаружить не удалось.

А. Ферсманъ наблюдалъ небольшія зерна этого минерала въ изверженныхъ породахъ близъ дер. *Курицы* (на границѣ съ *Саблами*).

### 12. Гриноитъ— $\text{CdS}$ —кадміевая обманка, чрезвычайно рѣдкій минераль, найдена въ концѣ 1913 года А. Е. Ферсманомъ въ типичныхъ рудныхъ жилахъ, пересѣкающихъ массивъ изверженной породы у дер. *Эски-Орда* (въ 6 в. отъ г. Симферополя). Минераль образуетъ желтый налетъ въ тонкихъ трещинахъ породы.

**13. Пиритъ —  $\text{FeS}_2$ , сѣрный или желѣзный колчеданъ.**

Пиритъ представляетъ собою одинъ изъ самыхъ распространенныхъ минераловъ въ горной и предгорной частяхъ Крыма. Встрѣчается онъ здѣсь почти повсемѣстно въ самыхъ разнообразныхъ породахъ различнаго происхожденія въ видѣ отдѣльныхъ вкрапленныхъ кристалловъ, друзъ, конкрецій и плотныхъ массъ. Весьма часто при этомъ можно наблюдать процессы измѣненія и окисленія пирита. Въ этихъ случаяхъ замѣчается образованіе псевдоморфозъ гетита и лимонита съ одновременнымъ появленіемъ сульфатовъ и гидратовъ окиси желѣза, гипса, барита, самородной сѣры и квасцовъ. Обыкновенно образующаяся при этихъ процессахъ сѣрная кислота оказываетъ большее или меньшее разрушающее дѣйствіе на окружающую породу, въ особенности если таковой являются известняки. Чрезвычайно оригинально протекаетъ процессъ вывѣтриванія пирита близъ м. *Фиолента*, на что обращено вниманіе въ работѣ С. Попова (см. № 193). Здѣсь совершенно отсутствуютъ псевдоморфозы лимонита и гетита, а разложеніе пирита идетъ исключительно въ сторону образованія сѣрнокислыхъ солей и рыхлаго зернистаго пирита. Въ качествѣ продуктовъ разложенія этого минерала здѣсь встрѣчаются желѣзистые и магнезіальные квасцы, гипсъ и сѣра.

Приводимъ перечень наиболѣе типичныхъ мѣсторожденій пирита въ Крыму:

1. Въ качествѣ составной части изверженныхъ породъ, отдѣльно вкрапленными кристаллами исключительно въ видѣ кубовъ, а также двойниковъ или болѣе сложныхъ сростковъ:

а) *г. Аю-Дагъ*. Довольно крупныя кристаллы (до 1 сант.) вкраплены рѣдко, но равномерно въ основной массѣ эруптивной породы, преимущественно на южномъ склонѣ этой горы къ морю, а также въ прибрежныхъ валунахъ (Поповъ № 174). Нерѣдко наблюдаются псевдоморфозы лимонита по пириту и различныя стадіи разложенія послѣдняго съ разрушеніемъ окружающей породы и появленіемъ гипса.

б) Въ *д. Партенитъ* у подножія восточнаго склона *г. Аю-Дага* встрѣчается темная, почти совершенно черная порода, чрезвычайно мелкозернистая, которая густо усеяна отдѣльными блестящими кубическими кристаллами пирита.

в) Въ совершенно такихъ же условіяхъ встрѣчается пиритъ и на южномъ склонѣ *г. Кастель* у моря. Въ основную массу свѣтло-

сѣраго кварцеваго андезита въ изобиліи вкраплены кубическіе кристаллы пирита. Къ особенностямъ этого мѣсторожденія слѣдуетъ отнести появленіе двойниковъ и весьма сложныхъ сростковъ тѣхъ-же кристалловъ. Намъ удавалось находить кристаллы до 3 см. длины. На самомъ берегу моря въ огромныхъ валунахъ въ большомъ изобиліи находятся кристаллы пирита въ различныхъ стадіяхъ измѣненія его въ лимонитъ.

d) Къ тому же типу слѣдуетъ, повидимому, отнести и мѣсторожденіе пирита у мыса *Фиолента* близъ *Георіевскаго* монастыря. Къ западу отъ огромной скалы столбчатого кварцеваго трахита наблюдаются большія скопленія зеленовато-сѣрой глины (продуктъ разрушенія и разложенія окружающей породы) среди желто-бурыхъ и розовыхъ вулканическихъ туфовъ. Вся масса этой глины переполнена мельчайшими блестящими кристалликами пирита, который въ видѣ „золотого“ песка добывается здѣшними монахами путемъ промывки глинъ, для продажи посѣтителемъ. Въ видѣ исключенія встрѣчаются зернистыя массы и кристаллическіе сростки пирита, размѣромъ до 5 см. Скопленіе подобной глины имѣется и въ другомъ мѣстѣ, у самаго подножія мыса *Фиолента*. Какъ мы выше замѣтили, въ этомъ мѣсторожденіи наблюдаются исключительно процессы разложенія пирита съ образованіемъ сѣрнаго цвѣта, галотрихита, голубоватаго и прозрачнаго гипса и рыхлыхъ гидратовъ окиси желѣза. Псевдоморфозъ лимонита здѣсь не наблюдается и совершенно свѣжіе блестящіе кристаллики пирита разлагаются нацѣло безъ сохраненія своей формы. Помимо значительныхъ скопленій рыхлаго пористаго галотрихита недалеко имѣются въ желто-бурыхъ вулканическихъ туфахъ жилы этого минерала столбчатого строенія.

2) Ко второму типу мѣсторожденій пирита можно отнести появленіе его въ поясѣ контакта изверженныхъ породъ съ осадочными, преимущественно съ черными глинистыми сланцами. Мѣсторожденій подобнаго типа чрезвычайно много, и всѣхъ ихъ перечислить вѣтъ возможности, такъ какъ почти всѣ лакколиты Крима прорываются сквозь глинистые сланцы, въ контактѣ съ которыми можно почти всегда отыскать пиритъ. Укажемъ для примѣра слѣдующія:

a) Въ контактѣ глинистыхъ сланцевъ съ изверженными породами *Аю-Дага*, преимущественно на западныхъ склонахъ его по берегу моря, пиритъ встрѣчается въ видѣ отдѣльныхъ кубическихъ кристалловъ и плотныхъ прослойковъ (Поповъ № 174).

b) Въ такихъ же условіяхъ встрѣчается пиритъ въ контактѣ небольшого лакколита на лѣвомъ берегу р. *Узенъ-Башъ*, при впадѣніи

въ нее р. *Софу-Узень*, въ 8 вер. къ С. З. отъ *Алушты*. Пиритъ здѣсь выполняетъ зернистой массой трещины въ изверженной породѣ и сильно метаморфизованныхъ сланцахъ.

с) Въ нѣсколько иномъ видѣ пиритъ встрѣчается въ контактѣ верхне-тріасовыхъ сланцевъ съ изверженными породами чрезвычайно типичнаго куполообразнаго выхода *Джієнъ-Софу*, въ 4-хъ верстахъ отъ г. *Симферополя*, между рѣками *Большимъ* и *Малымъ Салиромъ*. Здѣсь плотный пиритъ заполняетъ центральныя части сферосидеритовыхъ конкрецій, которыя достигаютъ нерѣдко значительныхъ размѣровъ. Ближе къ периферіи и по трещинамъ этихъ конкрецій наблюдаются вкрапленные мелкіе кубическіе кристаллики и друзовыя корки. Судя по тому, что главная масса конкрецій состоитъ изъ глинистаго сидерита, можно полагать, что здѣсь мы имѣемъ случай измѣненія сидерита въ пиритъ. Изъ этого мѣсторожденія можно получать самыя большія штуфы сплошнаго пирита (см. А. Ферсманъ № 173).

д) Въ Музей Таврическаго Земства имѣется образецъ плотнаго известняка изъ того же мѣстнаго *Джієнъ-Софу* съ вкрапленіями плотнаго пирита. Въ виду слѣдовъ метаморфизаціи породы, мы полагаемъ, что образецъ взятъ изъ пояса контакта, котораго, впрочемъ, намъ въ этомъ мѣстѣ наблюдать не приходилось. Въ контактѣ н. лейасовыхъ известняковъ у д. *Чешмеджи* пиритъ не встрѣченъ.

3) Пиритъ жильнаго происхожденія встрѣчается въ Крыму сравнительно рѣдко, если исключить изъ этой группы области контакта съ изверженными породами и цинковыя жилы *Эски-Орды*.

а) С. Поповъ указываетъ его въ титонскихъ брекчеевидныхъ известнякахъ мыса *Св. Ильи* близъ г. *Феодосіи* (см. № 136).

б) Типичныя жилы пирита встрѣчены при рытвѣ колодцевъ въ верхне-мѣловыхъ мергеляхъ близъ г. *Карасу-Базара*.

с) Такія же жилы обнаружены при тѣхъ же условіяхъ въ черныхъ сидеритовыхъ сланцахъ въ дер. *Манушъ* (до 1 см. толщины).

д) Нерѣдко прослой плотнаго пирита обнаруживаются буровыми скважинами при рытвѣ артезианскихъ колодцевъ въ черныхъ нижне-сарматскихъ глинахъ и въ черныхъ мергеляхъ, лежащихъ въ основаніи нуммулитоваго яруса близъ г. *Симферополя*.

е) Въ цѣломъ рядѣ пунктовъ въ ближайшихъ окрестностяхъ *Симферополя* (*Джієнъ-Софу*, *Эски-Орда*, *Курцы*) А. Ферсманомъ (см. № 173) встрѣчены прожилки и друзовыя корки пирита, какъ въ неокемскихъ и тріасовыхъ аркозахъ, такъ и въ известнякахъ, покрывающихъ изверженныя породы. Хотя во всѣхъ этихъ

мѣсторожденіяхъ жильнаго типа пиритъ встрѣчается вблизи отъ эруптивныхъ массъ, тѣмъ не менѣ нельзя заподозрить здѣсь генетической связи его съ изверженными породами. Упомянутымъ авторомъ на образцахъ изъ этихъ мѣстъ опредѣлены слѣдующія комбинаціи кристаллографическихъ формъ: 1)  $\{100\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ ; 2)  $\{100\}$ ,  $\{210\}$ ; 3)  $\{100\}$ ,  $\{210\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ ; 4)  $\{210\}$ .

г) Типичныя рудныя жилы въ изверженныхъ породахъ, состоящія изъ чистаго пирита или же въ видѣ примѣси въ жилахъ цинковой обманки, обнаружены А. Ферсманомъ въ эруптивн. д. *Эски-Орда*. Богатыя гранями кристаллики этого мѣсторожденія еще не изучены.

4) Пиритъ конкреціоннаго происхожденія въ видѣ болѣе или менѣ сложныхъ сростковъ и отдѣльно вкрапленныхъ кристалловъ встрѣчается въ Крыму весьма часто. Всѣхъ мѣстороженій подобнаго типа нѣтъ возможности перечислить, почему мы укажемъ лишь породы, въ которыхъ обычно находятся конкреціи этого минерала:

а) Въ темныхъ глинистыхъ сланцахъ *Южнаго берега* Крыма и сѣвернаго склона горъ юрско-тріасоваго возраста, въ видѣ отдѣльныхъ кубическихъ кристалловъ или незначительныхъ сростковъ и стяженій (бл. *г. Алушты, Кучукъ-Ламбата, Кикинеиза, въ долину р. Воронъ, д. Чоюнчи, Орталанъ* и пр.). Нерѣдко корки кристаллическаго пирита покрываютъ обуглившуюся древесину или тонкія прослойки бураго угля и гагата, какъ напр. въ титонскихъ мергеляхъ близъ д. *Терснаиръ*, у мыса *Кіикъ-Атлама* и пр.

б) Несравненно рѣже пиритъ встрѣчается въ мраморовидныхъ Яйлинскихъ известнякахъ (д. *Аянъ*, близъ д. *Демерджи*); нѣсколько чаще въ титонскихъ брекчеевидныхъ известнякахъ въ видѣ вкрапленій (мысъ *Св. Ильи* близъ г. *Феодосіи*).

в) Въ неоконскихъ желѣзистыхъ известнякахъ пиритъ наблюдается вкрапленнымъ въ конкреціи и прожилки лимонита и сидерита (*Битакъ, Чокурча, Саблы*).

г) Весьма интересны сростки крупныхъ деформированныхъ кубовъ пирита изъ свѣтлыхъ мергелистыхъ глинъ д. *Аришъ* (до 5 см. сторона куба).

е) Обычно также находеніе конкреціонныхъ сростковъ пирита въ верхне-мѣловыхъ рухлякахъ (г. *Бахчи-Сарай*, д. *Бодракъ, Акъ-Кая* близъ *Карасу-Базара* и пр.).

ж) Наконецъ, пиритъ часто встрѣчается въ эоценовыхъ мергелистыхъ глинахъ и въ черныхъ сланцевыхъ глинахъ нижняго сармата.

**14. Марказитъ—FeS<sub>2</sub>**, гребенчатый колчеданъ, кристаллизующійся въ ромбической системѣ. Въ Крыму встрѣчается довольно часто, но все же значительно рѣже пирита, въ видѣ отдѣльно вкрапленныхъ въ горныя породы и минералы кристалловъ или же въ видѣ конкреціонныхъ сростковъ въ известнякахъ, мергеляхъ и глинахъ:

а) Въ брекчеевидныхъ известнякахъ въ окрестностяхъ г. *Theodosii* въ видѣ губчатыхъ шаровидныхъ стяженій до  $\frac{1}{2}$  см. въ диаметръ онъ указанъ С. Поповымъ (№ 148).

б) Въ трещинахъ неоконскихъ известняковъ А. Ферсманома (№ 170) обнаружено весьма характерное взаимоотношеніе марказита съ пиритомъ, баритомъ и кальцитомъ близъ д. *Саблы*. Сростки марказита шапковидно покрываютъ кристаллики барита, сидящіе на кальцитовой коркѣ, въ массѣ котораго и заключены подобныя группы. Последовательность генераций слѣдующая: кальцитъ I, баритъ, марказитъ, кальцитъ II.

в) Въ верхне-мѣловыхъ мергеляхъ марказитъ встрѣчается въ видѣ гребенчатыхъ сростковъ (*Карасу-Базаръ*) или радіально-лучистыхъ конкрецій (г. *Присяжная* близъ д. *Манушъ*).

д) Въ песчано-мергелистыхъ и глинистыхъ сланцахъ близъ деревни *Эски-Орда* встрѣчаются поразительно правильныя шаровыя конкреціи, которыя, по объясненію А. Ферсмана (№ 170), представляютъ собою скопленія антраконита, глинистаго сферосидерита и сложныхъ псевдоморфозъ лимонита по марказиту и по пириту. Поверхность конкрецій усѣяна бугорками и покрыта коркой сферосидерита или лимонита, а центральная масса, состоящая изъ антраконита, прорастаетъ кристалликами пирита и гипса, съ налетами накрита (каолинита).

е) Въ нѣсколькихъ видахъ встрѣчается марказитъ въ окр. *Ялты* (Поповъ № 198). Въ изверженной дейкѣ выше *Учанъ-Су* онъ образуетъ цилиндрич. трубы, въ глинистыхъ сланцахъ образуетъ конкреціи овальной формы, но особенно интересны его кристаллы въ каменоломнѣ около города близъ тропы, ведущей въ *Узенъ-Башъ*: кристаллы образованы формами:  $m \{110\}$ ;  $e \{101\}$ ; и  $l \{011\}$ .

**15. Халькопиритъ — CuFeS<sub>2</sub>** — мѣдный колчеданъ. Можно предполагать, что обнаруженные проф. Н. Головкинскимъ (см. № 72) мелкіе золотистые блески въ известково-песчаной толщѣ *Метало-Яло* близъ г. *Балаклавы*, по раствореніи которыхъ въ HNO<sub>3</sub> получалась реакція на мѣдь, представляютъ собою мелкіе кри-

сталики халькопирита. Замѣтные слѣды мѣди (0,6%) и никкеля, обнаруженные В. Вернадскимъ и С. Поповымъ близъ мыса *Фиолента*, связаны, повидимому, съ процессами разложенья пиритовъ, которые являются въ этомъ мѣсторожденіи, вѣроятно, мѣдь-содержащими (см. С. Поповъ. № 193). Типичный халькопиритъ, насколько намъ извѣстно, здѣсь встрѣченъ не былъ.

**16. Гидротроилитъ**—гидратъ сѣрнистаго желѣза <sup>1)</sup>. Это коллоидальное соединеніе чернаго цвѣта имѣеть огромное распространеніе на днѣ *Чернаго моря*, въ черноморскихъ лиманахъ и соляныхъ озерахъ. Образцы черныхъ иловатыхъ глинъ съ обильнымъ выдѣленіемъ сѣроводорода изъ многихъ буровыхъ скважинъ указываютъ, что аналогичныя образованія осаждались въ періодъ нижняго сармата и непосредственно послѣ отложенія понтического известняка (такъ наз. „табачный камень“ съ фосфатами и гидратами закиси желѣза) въ условіяхъ, аналогичныхъ современнымъ.

По наблюденіямъ проф. Вериги и Егунова (см. № 108) иль черноморскихъ лимановъ и соляныхъ озеръ состоитъ изъ тонкаго песчано-глинистаго осадка, пропитаннаго хлористыми и сѣрнокислыми солями, съ значительнымъ содержаніемъ желѣза и органическихъ остатковъ флоры и фауны, развивающейся по берегамъ и на днѣ этихъ бассейновъ.

Какъ результатъ жизнедѣятельности бактерій, изъ азотистыхъ органическихъ веществъ образуется амміакъ, а сѣро-бактеріи выдѣляютъ сѣроводородъ, которые и способствуютъ осажденію въ щелочной средѣ пластичной черной массы коллоидальнаго гидрата односѣрнистаго желѣза и гидрата закиси его, пропитывающихся минеральный иль. Этотъ гидратъ односѣрнистаго желѣза и придаетъ столь характерный цвѣтъ и пластичность цѣлебнымъ грязямъ нашихъ соляныхъ озеръ и Сивашей („сивашный глей“) [озера: *Сакское, Майнакское, Чокракское* и пр.]. При окисленіи кислородомъ, чему способствуютъ водоросли, гидраты закиси желѣза окисляются въ бурый гидратъ водной окиси, иногда оолитовой структуры (оолиты въ почвахъ Мелитопольскаго и Днѣпровскаго уѣзда, въ прослояхъ „табачнаго камня“, изъ многихъ буровыхъ скважинъ и пр.). Подобные процессы могли играть роль и при образованіи Керченскихъ желѣзныхъ рудъ (см. Поповъ, № 186, стр. 137—141).

<sup>1)</sup> Объ осажденіи этого минерала на днѣ см. М. Сидоренко. Зап. Новор. Общ. Естествоисп. 1897. XXI. 128—131; *ibidem* XXIV. 1901. стр. 119. Ср. М. Сидоренко. Изв. Туркест. Отд. Русск. Геогр. Общ. 1911. VIII. 55.

**Серебряныхъ рудъ** (сѣрнистыхъ) въ Крыму обнаружить не удалось, хотя имѣется два неясныхъ указанія на нихъ въ періодическихъ изданіяхъ <sup>1)</sup>.

### III. Галогидныя соединенія.

Этотъ классъ минераловъ представленъ на площади всего Крыма, повидимому, лишь однимъ видомъ—хлористымъ натріемъ <sup>2)</sup>.

#### 17. Галить—NaCl, поваренная соль.

а) Въ видѣ самосадочной соли этотъ минеральный видъ встрѣчается во всѣхъ соляныхъ озерахъ, которыхъ насчитывается въ Таврической губерніи 207, а съ соляными „засухами“ до 600. Наиболѣе богатыми солью и значительными по размѣру будутъ:

въ Перекопскомъ уѣздѣ: *Старое (Тузлы), Красное, Круилое, Айнуь (Айгульское), Таианашское;*

въ Евпаторійскомъ уѣздѣ: *Бакалъ, Кизыль Ярв, Донузлавъ, Майнакское, Сасыкъ Сивашское, Сакское;*

Въ Феодосійскомъ уѣздѣ: *Чокракское, Чурубашское, Тобечикское, Элькенское, Узунларское.*

Добыча соли стала особенно сильно развиваться съ пятидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія, когда по почину горн. инженера С. В. Гурьева начали примѣнять солесадочные бассейны. Согласно даннымъ мѣстной практики считается, что при густотѣ разсола въ 26° Бо не садится почти весь гипсъ, а при 26 — 28° выкристаллизовывается соль NaCl; при большей густотѣ разсола начинаютъ примѣшиваться сѣрнокислыя и хлористыя соли магнія и кальція. Въ наружныхъ солесадочныхъ бассейнахъ выкристаллизовывается гипсъ, покрывающій сплошной кристаллической коркой все дно ихъ, а во внутреннихъ осаждаются поваренная соль; если густота разсола превышаетъ норму, то впускаютъ воду помощью шлюзовъ или Архи-

<sup>1)</sup> На находженіе въ Крыму серебряныхъ рудъ въ Феодосійскомъ уѣздѣ имѣется курьезное указаніе въ письмѣ А. К. Боде къ Свиньину отъ 7 дек. 1825 г., напечатанномъ въ Отечественныхъ Запискахъ (Т. 25, стр. 503—505), при чемъ признаки этихъ рудъ обнаружены были на зубахъ и копытахъ овецъ. Второе указаніе помѣщено въ газетѣ „Крымскій Вѣстникъ“ за девяностые годы, гдѣ сообщается, что послѣ обвала на берегу моря въ Феодосійскомъ уѣздѣ обнаружилась пещера, въ которой сталакиты содержали серебряныя руды.

<sup>2)</sup> В. Вернадскій (I. с. 1910. 412) отмѣчаетъ на кускахъ известняка со ртутью изъ *Херсонеса* тонкія корки какихъ то галогидныхъ ея соединеній.

медовыми водоподъемными винтами. Приведемъ анализъ воды (рапы) изъ *Красную и Сакскую озера* (по *М у ш к е т о в у*):

		Красное оз.	Сакское оз.
Въ 1000 частяхъ воды найдено:			
Поваренная соль	Na Cl	147,32	150,70
Хлористый калий	K Cl	3,40	5,60
Хлористый магній	Mg Cl <sub>2</sub>	132,10	43,61
Хлористый кальцій	Ca Cl <sub>2</sub>	16,78	—
Сѣрниокислый магній	Mg SO <sub>4</sub>	—	18,75
Сѣрниокислый кальцій	Ca SO <sub>4</sub>	—	3,10
Бромистый магній	Mg Br <sub>2</sub>	0,11	0,97
Иодистый натрій	Na J	0,39	0,55
Сумма		300,10	224,73
Удѣльный вѣсъ		1,2211	1,1912

Замѣтимъ, что составъ солей *Сакскую озера* значительно измѣнился благодаря прорытію канала изъ *Сасыкъ-Сивашскую озера* и моря.

Чрезвычайно большой интересъ представляютъ выцвѣты, а иногда и замѣтныя скопленія солей на склонахъ дѣйствующихъ грязевыхъ сопокъ Керченскаго полуострова. Въ нихъ кромѣ буры и соды, проф. *Вернадскій* и *С. Поповъ* открыли довольно значительное содержаніе хлористаго натрія. Да и вообще на всей площади этого полуострова среди грунтовыхъ и артезианскихъ водъ преобладаютъ соляныя воды, съ большимъ содержаніемъ NaCl. Изъ естественныхъ соляныхъ родниковъ укажемъ, для примѣра, слѣдующіе: при *Чокракскомъ озерѣ*, *бл. хут. Шепелева*, *близъ д. Баксы*, *Караларъ*, *Сарайминъ*, *Джавъ-Тепе*, слабо-солончатые обильные родники близъ *Марфовки (Даутели)* и пр. Почти всѣ эти родники въ большей или меньшей мѣрѣ выдѣляютъ сѣроводородъ.

Въ Перекопскомъ уѣздѣ многіе артезианскіе колодцы вдоль *Сиваша* даютъ воду, содержащую также большое количество хлористаго натрія.

#### б) Наменная соль — NaCl.

Пласты каменной соли, мощностью въ нѣсколько футовъ, обнаружены помощью буровыхъ скважинъ на днѣ *Сакскую озера* (см. *М у ш к е т о в ъ*, № 101).

— Хлористыя соли магнія, кальція и калия самостоя- тельно, повидимому, не выдѣляются. Въ растворахъ же присутствіе ихъ можно обнаружить во всѣхъ соляныхъ озерахъ и особенно въ рапѣ *Краснаго озера* близъ г. *Перекопа*. Интересующихся химическимъ составомъ рассоловъ и про- цессами образованія осадковъ въ Крымскихъ соляныхъ озерахъ отсылаемъ къ работамъ Н. Курнакова (см. № 116 и 139).

#### IV. Окислы.

Въ этой группѣ наше вниманіе привлекають окислы желѣза, марганца и кремнія. Послѣдніе образуютъ цѣлый рядъ разновид- ностей и могутъ считаться одними изъ исключительно интересныхъ минераловъ Крыма, къ сожалѣнію совершенно не изученными. Окислы желѣза, въ различныхъ степеняхъ гидратациі, являются также весьма распространенными минералами, но значительныя скопленія образуются ими лишь на Керченскомъ полуостровѣ. Окислы марганца играютъ довольно видную роль, образуя многочисленныя, но незна- чительныя по размѣрамъ скопленія среди верхне-юрскихъ известня- ковъ, нерѣдко обуславливая розовую и красную окраску ихъ.

#### 18. Гематитъ — $Fe_2O_3$ , желѣзныи блескъ.

Отсутствіе въ Крыму болѣе или менѣе значительныхъ выхо- довъ древнихъ метаморфическихъ породъ (ничтожные выходы ихъ и валуны указаны проф. Н. Головкинскимъ близъ д. *Ка- расу-Баши*, а К. Фохтомъ у *Топловскаго монастыря*), сравни- тельная молодость и водопроницаемость большинства осадочныхъ породъ Крыма не представляютъ благоприятныхъ условий для обра- зованія безводной окиси желѣза. Единственный хорошій экзем- плярь кристаллическаго гематита значительныхъ размѣровъ (5 см.) доставленный въ Музей Таврическаго Земства изъ долины р. *Зуи*, былъ найденъ въ 3—4 вер. выше села *Зуи*. Хотя обра- зецъ совершенно не окатанъ, но все же эту находку приходится считать сомнительной, т. к. онъ найденъ не *in situ*. Гематитъ въ видѣ корокъ въ известнякѣ и ввидѣ хлопьевъ внутри кальцита наблю- дался С. Поповымъ въ каменоломнѣ около г. *Ялты* близъ тропы, ведущей въ деревню *Узень-башъ* (№ 198, стр. 206). Въ 8 вер. отъ г. *Алушты* въ шоссеиной выемкѣ по дорогѣ въ *Косьма- Демьянскій* монастырь намъ удалось найти конкрецію плотнаго ге- матита, ущемленную въ центрѣ сплюснутой складки чернаго глини- стаго сланца. Близъ д. *Улу-Узень* между источниками *Ай-Юри* и *Ай-Ендритъ* въ плотныхъ песчаникахъ на границѣ конгломера-

товъ и глинистыхъ черныхъ сланцевъ нерѣдко встрѣчаются прослойки, пропитанные желѣзной слюдой. Наконецъ, въ четвертичныхъ конгломератахъ террасы близъ д. *Бахчи-Эли* найденъ былъ большой валунъ типичнаго плотнаго гематита съ сильнымъ блескомъ, проникнутаго кварцемъ.

Этими находками и ограничиваются все наши свѣдѣнія о распространеніи гематита въ Крыму.

### 19. Красные желѣзняки изъ ряда туррита — $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и гидрогетита — $3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .

Минералы этой группы совершенно не изучены въ Крыму, почему мы условно отнесемъ къ ней все желѣзняки (съ красной чертой), содержащія воды меньше, чѣмъ типичные лимониты.

Въ незначительныхъ количествахъ подобные желѣзняки наблюдаются въ качествѣ продуктовъ измѣненія и окисленія глинистаго сидерита въ черныхъ сланцахъ юрско-триасоваго возраста (окрестности г. *Алушты*, д. *Улу-Узень* и *Манушъ*). Въ юрскихъ мраморовидныхъ известнякахъ между д. д. *Скеля* и *Узунджа* красные желѣзняки находятся въ тѣсномъ смѣшеніи съ псиломеланомъ въ видѣ гнѣздъ, гдѣ они указаны впервые К. Фохтомъ. Сюда же можно отнести и нѣкоторые красные охристые желѣзняки и охры, какъ напр. въ неокотскихъ песчаникахъ въ 4 вер. отъ с. *Зуи* по р. *Бурульчъ* (К. Фохтъ), въ такихъ же условіяхъ близъ *Карасу-Базара*, въ титонскихъ мергеляхъ близъ *Федосіи* (С. Поповъ № 148), красная охра изъ *Ахмелеса* Федосійскаго уѣзда и пр.

### 20. Титанистый желѣзнякъ (ильменитъ) — $\text{FeTiO}_3$ .

Въ качествѣ постоянной микроскопической примѣси встрѣчается въ изверженныхъ породахъ между м. *Форосомъ* и *Алупкой* (Мейстеръ № 179, стр. 687).

### 21. Шпинель — $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Al}_2\text{O}_4$ (плеонастъ).

Этотъ минераль обнаруженъ въ качествѣ составной части въ видѣ микроскопическихъ голубовато-зеленыхъ зернышекъ въ контактѣ включеній лейасовыхъ известняковъ и сланцевъ въ порфири-тахъ *Аратужской балки*, въ 10 в. отъ г. Симферополя (Ферманъ № 173, стр. 260, примѣчаніе).

**22. Магнетитъ— $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , магнитный желѣзнякъ.**

Въ видѣ очень мелкихъ зернышекъ, въполнѣ различныхъ невооруженнымъ глазомъ, магнетитъ встрѣчается во многихъ изверженныхъ породахъ Крыма въ числѣ первыхъ генераций. При вывѣтриваніи такихъ породъ магнетитъ переходитъ въ гидраты окиси желѣза и рѣзко выдѣляется на общемъ фонѣ породы охряными пятнами.

Для примѣра укажемъ выходы крупнозернистыхъ діабазовъ г. *Чамлы-Бурунъ*, на 4-ой верстѣ отъ г. *Симферополя* по Алуштинскому шоссе, на 13 и 15 вер. Севастополь-Ялтинскаго шоссе въ эратическихъ валунахъ и пр. (см. №№ 66, № 113).

Весьма интересны также указанія маркшейдера *Козина* на полученіе имъ при промывкѣ породъ тяжелого шлиха, на подобіе золотоноснаго, въ двухъ мѣстахъ: между *Мшаткой* и *Ласпи* въ контактѣ известняковъ съ изверженными породами, гдѣ имъ обнаружено „много галечнику и булыжнику съ желѣзными охрами, которые при промывкѣ оставляютъ тяжелый золотоносный шлихъ“ и „у дер. *Шули* подъ рухляками въ переходномъ известковомъ камнѣ находятся песчановатые прослой, окрашенные охрою, дающіе золотоносный шлихъ, но самага металла и признаковъ не замѣчено“ (*Козинъ* № 13а). Можно предполагать, что здѣсь идетъ рѣчь о зернахъ магнетита.

**23. Пиролозитъ— $\text{MnO}_2$ , сѣрая марганцовая руда** встрѣчается, повидимому, вмѣстѣ съ псиломеланомъ и вадомъ въ мраморовидныхъ известнякахъ *Лилы*. До послѣдняго времени найдены были лишь отдѣльные образцы пиролозита волокнисто-шестоватаго строенія между д.д. *Скеля* и *Узунджа*. Высѣченное въ скалахъ шоссе между этими деревнями обнаружило многочисленныя гнѣзда марганцовыхъ рудъ, гдѣ этотъ минералъ былъ встрѣченъ вмѣстѣ съ псиломеланомъ лѣтомъ 1913 года *Е. Д. Ревуцкой* (см. № 199).

**24. Гетитъ —  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , игольчатая желѣзная руда.**

Этотъ минералъ встрѣчается въ Крыму сравнительно рѣдко, преимущественно въ видѣ псевдоморфозъ по пириту, марказиту и сидериту въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ, въ мраморовидныхъ известнякахъ (близъ д.д. *Аянъ*, *Джаферъ-Берды*) титонскаго яруса, а также въ песчаникахъ и желѣзистыхъ известнякахъ неокома въ окрестностяхъ г. *Симферополя* (*Ферманъ*, № 173, 249, 260).

**25а. Лимонитъ— $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , бурый желѣзнякъ.**

а) Бурая стеклянная голова — натечнаго образованія, скрытно-кристаллическаго строенія, встрѣчается довольно рѣдко, какъ напримѣръ: близъ д. *Козы* въ Феодосійскомъ уѣздѣ и у д. *Эски-Орда* съ кремневымъ скелетомъ (Ферманъ, № 173. стр. 249).

б) Бурый желѣзнякъ плотный извѣстень лишь въ видѣ незначительныхъ прослойковъ въ рудныхъ слояхъ Керченскаго полуострова (*Калмыш-Бурунское* мѣстороженіе въ 3—4 вер. къ Ю. отъ г. *Керчи*) и въ 2—3 вер. отъ д. *Козы*, гдѣ онъ залегаетъ пластомъ въ  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{4}$  арш. мощности на границѣ известняковъ и глинистыхъ сланцевъ. Этотъ пластъ развѣдками въ 20-хъ годахъ прошлаго столѣтія прослѣженъ былъ на 29 саж. по простиранію и 16 саж. по паденію; содержаніе металлическаго желѣза въ немъ до 40%; съ поверхности онъ принимаетъ ячеистое и натечное строеніе (*Козинъ*. № 13а). Въ видѣ тонкихъ (до 5 см.) прожилокъ лимонитъ встрѣчается въ мраморовидныхъ известнякахъ *Яйлы*, напр. близъ *Ласпи*, *Фороса* и пр.

в) Лимонитъ конкреціоннаго происхожденія попадается довольно часто въ видѣ отдѣльныхъ стяженій въ желѣзистыхъ неокомскихъ и нуммулитовыхъ известнякахъ, въ бартонскихъ мергеляхъ, гдѣ онъ часто служитъ окаменяющимъ веществомъ, въ видѣ коры вывѣтриванія на поверхности Яйлинскихъ известняковъ и, наконецъ, въ видѣ цемента нѣкоторыхъ песчаниковъ юрскаго и послѣтретичнаго конгломератовъ (въ 1 вер. къ Сѣв. отъ д. *Бахчи-Эли*).

г) Лимонитъ въ видѣ псевдоморфозъ по пириту, марказиту и сидериту, а также въ числѣ продуктовъ разложенія и окисленія этихъ минераловъ не представляетъ рѣдкости и всегда сопутствуетъ имъ.

**25б. Оолитовый бурый желѣзнякъ, бобовая руда**—по своему составу, строенію и генезису имѣетъ столько типичныхъ, характерныхъ особенностей, что съ полнымъ правомъ можно выдѣлять ее какъ особый минеральный видъ.

Руды эти въ огромныхъ массахъ залегаютъ на Керченскомъ полуостровѣ въ котловинообразныхъ складкахъ (мульдахъ) среди песчано-раковистыхъ и глинистыхъ толщъ понтическаго яруса. Главнѣйшими изъ нихъ считаются:

1) Керченская городская мульда съ запасомъ руды болѣе 15 миллиардовъ пудовъ;

2) Камышъ-Бурунская на берегу пролива, въ 5—6 вер. къ Югу отъ г. Керчи, съ запасомъ до 10 миллиардовъ пудовъ;

3) Оссовинская—въ 10—12 вер. къ С. В. отъ г. Керчи, съ запасомъ въ  $3\frac{1}{2}$  миллиарда пудовъ;

4) Янышъ-Такильская—въ Юго-Восточномъ углу Керченскаго полуострова;

5) Чеене, гдѣ естественныхъ обнаженій руды нѣтъ;

6) Кіятская, также скрытая подъ новѣйшими отложеніями лессовидныхъ глинъ;

7) Китеньская, близъ д. Китень;

8) Акъ-Монайская, близъ д. Акъ-Монай и др.

По изслѣдованіямъ Цейдлера въ рудной толщѣ можно различать три слоя: верхній и нижній съ убогой рудой, которые содержатъ 25—35% металлическаго желѣза, 1—5% Mn и около 25% SiO<sub>2</sub>, и средній—наиболѣе богатый съ 40—46% Fe, 0,3—0,9 Mn, 1—1,5 P, 15% SiO<sub>2</sub>. (Цейдлеръ № 141).

Изъ характерныхъ особенностей Керченскихъ и Таманскихъ рудъ укажемъ слѣдующія, согласно изслѣдованіямъ С. Попова (№ 186):

а) значительное содержаніе кремнекислоты въ видѣ коллоидальнаго гидрата въ тѣсномъ смѣшеніи съ бурымъ желѣзнякомъ, въ формѣ нерастворимаго въ кислотахъ скелета оолитовыхъ зеренъ, въ видѣ тонкихъ пленокъ, покрывающихъ зерна, и цемента между ними;

б) присутствіе углекислой закиси желѣза, въ видѣ гнѣздъ, и прослойковъ зернистаго, плотнаго и землистаго сидерита;

в) нахожденіе прослойковъ и конкрецій сульфатовъ—гипса и барита, преимущественно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ отсутствуетъ сидеритъ, при чемъ пластинки гипса иногда встрѣчаются въ центрѣ зеренъ;

г) присутствіе въ рудныхъ слояхъ цѣлаго ряда фосфатовъ закиснаго и окиснаго характера, кристаллическихъ и землистыхъ, а также слѣды фосфора и въ самой рудѣ;

д) наличность органическихъ веществъ въ видѣ обугленной древесины, волокнистаго лигнита и солей гумусовыхъ кислотъ;

е) значительная примѣсь окиси марганца, придающей темный цвѣтъ бурому желѣзняку, прослойки и конкреціи псидомелана и вада;

ж) слѣды соединеній мышьяка (реальгаръ, аурипигментъ).

Всѣ скопленія желѣзныхъ рудъ Керченскаго полуострова носятъ преимущественно оолитовый характеръ, т. е. состоятъ изъ кон-

центрически-скорлуповатыхъ зеренъ, спаянныхъ между собою цементомъ или разсыянныхъ въ глинистыхъ толщахъ. Согласно изслѣдованіямъ С. П. П о п о в а можно различить слѣдующіе типы оолитовыхъ зеренъ:

1) весьма мелкіе, блестящіе оолиты съ гладкой поверхностью, размѣромъ съ булабочную головку, образующіе или самостоятельно чѣтые пласты или въ смѣшеніи съ болѣе крупными;

2) средней величины блестящіе или матовые, хрупкіе съ пустотой или рыхлой массой внутри, размѣромъ до  $\frac{1}{2}$  см.

3) довольно крупныя (діаметромъ  $\frac{1}{2}$ —1 см.), средней твердости, съ матовой, почти гладкой поверхностью и рыхлой массой или пусто-той внутри;

4) крупныя, твердыя оолиты съ неровной бугристой поверхностью, діаметромъ  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  см., безъ внутренней полости, состоящіе изъ концентрическихъ слоевъ микроскопическихъ зернышекъ.

При раствореніи оолитовъ въ HCl остается скелегъ кремнекислоты съ примѣсью глинистаго вещества, сохраняющій форму зерна.

Масса руды состоитъ или изъ совершенно рыхлыхъ скопленій оолитовыхъ зеренъ и землистаго бураго желѣзняка безъ всякаго связующаго вещества, или же промежутки между зернами бывають вы-полнены цемен-тами различнаго состава, среди которыхъ можно вы-дѣлить 6 основныхъ типовъ (С. Поповъ, № 186):

1) Ж е л ѣ з и с т ы й ц е м е н т ь — наиболѣе распространенный почти того же состава, какъ и оолиты, состоящій изъ бураго, рыхлаго, болѣе или менѣе глинистаго желѣзняка. Масса оолитовыхъ зеренъ обычно превышаетъ массу самого цемента, но встрѣчаются и обратныя соотношенія.

2) Г л и н и с т ы й — является не менѣе распространеннымъ, чѣмъ предыдущій, съ которымъ онъ связанъ постепенными переходами. Мѣстами, по окраинамъ мульдъ, желѣзняки съ этимъ цемен-томъ переходять въ желѣзистыя глины, среди которыхъ лишь изрѣдка попадаются отдѣльныя оолиты.

3) М а р г а н ц е в и с т ы й — съ значительной примѣсью желѣза, состоящій изъ псиломелана, вада и марганцевистаго желѣзняка.

4) И з в е с т к о в и с т ы й — съ переходомъ въ глинистый, со-державшій значительную примѣсь углекислой извести.

5) К р е м н и с т ы й, — сходный по составу со скелетомъ ооли-товыхъ зеренъ.

6) Б а р и т о в ы й — въ видѣ тонкихъ пленокъ, покрывающихъ оолиты, съ прослоями и конкреціями почти чистаго плотнаго барита,

который нерѣдко служитъ вмѣстѣ съ кремнекислотой окаменяющимъ веществомъ для древесныхъ стволовъ и сучьевъ (рудникъ „Провидансь“).

Приведемъ нѣсколько анализовъ отобранныхъ оолитовъ Керченскихъ рудъ:

По Попову № 186, 128—133.	Рудники Таган- рогскаго об-ва Камышь-Бу- рунъ.		Берегъ моря Камышь-Бу- рунъ.		Оссо- вины.	Руд- никъ Бока	Руд- никъ Прови- дансь
						Янышь-Такилт.	
Вода Н <sub>2</sub> O	11,26	} 11,34	12,19	} 10,73	} 11,34	} 11,32	10,38
Органич. вѣщ.	0,24		1,04				0,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	61,62	66,02	56,44	} 67,54	75,07	} 71,26	53,23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,56	8,93	7,51		1,95		2,14
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,45	1,35	3,64	1,79	0,91	1,15	14,94
CaO	1,03	1,02	2,40	2,99	1,17	1,29	1,84
MgO	0,19	0,54	0,48	0,52	0,46	0,69	0,54
BaO	—	—	—	—	—	—	0,06
Na <sub>2</sub> O	0,53	0,50	1,17	0,93	слѣды	0,22	1,00
SiO <sub>2</sub>	0,52	0,54	0,52	—	0,41	0,83	0,23
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,39	2,78	3,23	2,97	1,98	3,01	1,82
Нераств. ост.	7,75	7,78	11,09	12,83	7,42	10,01	13,49
Сумма . . . . .	100,54	100,80	99,71	100,30	100,71	99,78	100,32

Валовые анализы Керченскихъ рудъ:

По Bayard'y	Камышь-Бурунск. мульда				Керченская мульда			
Влажность	7,45	7,65	9,75	8,65	6,20	10,3	9,5	8,6
FeO	12,45	9,10	12,90	11,20	10,5	16,4	9,1	11,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,66	42,71	55,91	54,54	37,0	48,7	59,3	64,3
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,94	1,33	0,97	2,0	22,4	11,0	0,7	1,2
CaO	0,90	1,28	0,55	0,62	0,5	0,6	1,0	0,9
MgO	0,20	1,09	—	0,25	1,4	0,9	1,1	0,2
SiO <sub>2</sub>	11,40	25,10	11,10	14,60	15,4	16,9	19,4	16,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,25	1,38	4,15	2,90	1,4	1,8	2,2	2,8
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	0,3	0,2	0,2	0,2

Въ своей работѣ С. П. Поповъ (см. № 186) на основаніи работъ Senft'a, Daubrée, Вериго, Сидоренко, Егунова, Надсона и др. указываетъ на слѣдующіе возможные способы образованія ихъ:

Въ водныхъ растворахъ желѣзо находится въ видѣ сѣрнокис-

лыхъ солей, двууглекислыхъ, извлекаемыхъ изъ земли корнями растений, и солей гумусовыхъ кислотъ, образующихся при разложеніи органическихъ остатковъ. Осажденіе желѣза изъ растворовъ можетъ происходить:

Во 1-хъ — въ видѣ основныхъ сѣрнокислыхъ солей, которыхъ, впрочемъ, до сихъ поръ въ Керченскихъ рудныхъ пластахъ обнаружить не удалось. Однако, можно предположить, что всѣ сѣрнистыя соединенія успѣли окислиться, и вся сѣра сконцентрировалась путемъ реакцій обменнаго разложенія въ гипсъ и баритъ.

Въ 2-хъ — изъ растворовъ желѣзистыхъ солей органическихъ кислотъ (гумусовой, креновой) при окисленіи кислородомъ воздуха или въ клеткахъ бактерій и водорослей осаждается гидратъ окиси желѣза, нерѣдко скорлуповатой структуры. Такимъ путемъ, напримеръ, объясняютъ образованіе болотныхъ рудъ при участіи ферробактерій, причемъ наблюдается значительная примѣсь кремнекислоты (скелетной и коллоидной) и органическихъ веществъ.

Въ 3-хъ — при потерѣ углекислоты изъ растворовъ двууглекислаго желѣза осаждается сидеритъ, который при окисленіи переходитъ въ лимонитъ. Наблюденія С. П о п о в а обнаружили чрезвычайно оригинальный способъ образованія оолитовъ бурого желѣзняка изъ зернисто-кристаллическаго сидерита, путемъ химическихъ реакцій, сосредоточенныхъ въ отдѣльныхъ точкахъ послѣдняго, въ результатъ чего появляются отдѣльныя оолитовыя зерна въ массѣ неизмѣннаго сидерита.

Въ 4-хъ — подъ вліяніемъ жизнедѣятельности бактерій въ илистыхъ отложеніяхъ *Чернаго моря*, въ лиманахъ и соляныхъ озерахъ происходитъ образованіе гидрата закиси желѣза въ видѣ студенистой массы, состоящей изъ микроскопическихъ зеренъ и шариковъ, напоминающихъ гранулярную структуру живой протоплазмы. При окисленіи закиси въ окись нѣкоторыя ядрышки могутъ сохранить свою структуру и послужить центрами отложенія окисныхъ гидратовъ.

Въ 5-хъ — въ тѣхъ же озерахъ и лиманахъ наблюдается при выдѣленіи сѣроводорода сѣро-бактеріями отложенія въ щелочной средѣ студенистой черной массы гидрата односѣрнистаго желѣза, нерѣдко состоящей изъ микроскопическихъ зернышекъ, которые также могутъ служить центрами окисленія и образованія оолитовъ водной окиси желѣза. Подобному окисленію могутъ способствовать водоросли съ кремневымъ скелетомъ.

Попутно съ этими процессами происходятъ отложенія солей

фосфорной кислоты (фосфаты Fe); кремневой— въ видѣ коллоидальнаго гидрата, пленокъ и скелета; сѣрнокислыхъ, дающихъ въ результатѣ гипсъ и баритъ; окисловъ марганца (псиломеланъ и вадъ) и пр. Все эти образованія побочныхъ минераловъ и составляютъ характерныя, отличительныя особенности Керченскихъ рудныхъ пластовъ.

Форму самихъ оолитовъ, на основаніи этихъ изслѣдованій, можно объяснить: во 1-хъ, какъ слѣдствіе конкреціонныхъ процессовъ, происходящихъ вокругъ микроорганизмовъ или ядрышекъ коллоидной массы гранулярной структуры; во 2-хъ, какъ слѣдствіе реакцій обмѣннаго разложенія и окисленія, происходящихъ въ отдѣльныхъ центрахъ; въ 3-хъ—механическимъ дѣйствіемъ морскихъ волнъ, какимъ путемъ могутъ накатываться крупные оолиты изъ микроскопически малыхъ (на подобіе накатыванія снѣжныхъ шаровъ), а также можетъ шлифоваться наружная поверхность образовавшихся оолитовыхъ зеренъ (блестящая, гладкая поверхность мелкихъ оолитовъ).

Приведемъ въ заключеніе краткія историческія данныя. Мѣсто-рожденія Керченскихъ рудъ были обнаружены въ концѣ 18-го столѣтія и описывались почти всеми геологами, работавшими въ Крыму. Въ 1785 г. К. Г а б л и ц ъ (см. № 46.) указываетъ, что по берегамъ Еникальскаго пролива встрѣчается „темно-цвѣтная желѣзистая съ вохрою и разными раковинами перемѣшанная земля, въ которой и настоящая руда попадаетъ...; содержащаяся въ ней раковины наполнены въ иныхъ мѣстахъ синею вохрою или такъ называемую самородною берлинскою лазурью“.

Въ 1793 г. фосфаты Керченскихъ рудныхъ пластовъ были описаны *Segethomъ* (см. № 7), а желѣзныя руды *Палласомъ* (№ 9). Изъ этихъ сочиненій заимствуетъ свои данныя и *Севергинъ* (№ 11). Тщательныя минералогическія изслѣдованія этихъ рудъ и сопровождающихъ ихъ минераловъ произведены въ 1823 — 25 г. минералогомъ *Генсіусомъ*, а правильныя горно-развѣдочныя работы выполнялись въ то же время маркшейдеромъ *Козинымъ* (см. № 13а и б).

Въ 1830 г. горн. инж. *С. В. Гурьевъ* предложилъ князю *Воронцову* обратить вниманіе на Камышь-Бурунскія залежи бурога желѣзняка и основать здѣсь чугунно-литейный заводъ. Развѣдки на руду въ это время производились горн. инженерами *Бекманомъ*, *Иваницкимъ* и *Мевіусомъ*, которые опредѣлили содержаніе желѣза въ нихъ отъ 24 до 30% и примѣся ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ , фосфоръ, вивіанитъ и „селенитъ“—гипсъ). Въ концѣ 30-хъ годовъ была по-

ставлена небольшая домна для выплавки чугуна, разрушенная союзными войсками в 1853 году.

Въ 60-хъ годахъ Керченскія руды вторично были „открыты“, а добыча ихъ возобновилась лишь съ постройкой близъ г. Керчи Брянскаго завода; послѣ его закрытія разработка рудъ производилась въ весьма ограниченныхъ размѣрахъ—близъ поселка „Новый Карантинъ“, на рудникахъ Таганрогскаго Общества, въ Камыши-Бурунской мульдѣ, Общества „Провидансъ“ и г. Б о к а въ Янышъ-Такильской мульдѣ—исключительно для отправки въ Мариуполь и Таганрогъ.

Толщи рудныхъ пластовъ до 3—4 саж. мощности разрабатываются всюду открытыми работами. Руда настолько вообще рыхла, что ее большею частью берутъ лопатами; передъ плавкой ее пресуютъ въ кирпичи и обжигаютъ.

Хотя по содержанію желѣза Керченскія руды довольно бѣдны, но по обилію запасовъ онѣ представляютъ одно изъ первыхъ мѣстъ въ Европейской Россіи, если не считать Урала. Содержаніе въ рудѣ марганца, добыча открытыми работами, легкость разработки и залеганіе ихъ на берегу моря позволяютъ конкурировать Керченскимъ рудамъ съ болѣе богатыми на заводахъ Донецкой области. Несомнѣнно, что съ открытіемъ Керченскаго чугунно-плавильнаго завода въ 1913 г. мѣстная дѣятельность по разработкѣ рудъ оживится, и наши рудники дадутъ обильную жатву минералогического и палеонтологического матеріала\*).

**26. Манганитъ** обнаруженъ въ Крыму во многихъ мѣстахъ, но лишь въ видѣ дендритовъ, какъ напр. въ окрестностяхъ *г. Симферополя* (Ф е р с м а н ъ № 173, стр. 250), близъ *д. Бодракъ, Манушъ* и др. Къ сожалѣнію, до сихъ поръ точно не опредѣлены манганцевые окислы, встрѣчающіеся на днѣ *Чернаго моря* въ видѣ лещенкообразныхъ и шишковидныхъ конкрецій.

**27. Псиломеланъ.** Встрѣчается въ Крыму во многихъ мѣстахъ въ видѣ гнѣздъ и прожилковъ въ мраморовидныхъ верхне-юрскихъ известнякахъ Яйлы, какъ напримѣръ: близъ *д. Узень-Башъ* съ „краснымъ желѣзнякомъ“ и кальцитомъ, гдѣ онъ впервые обнаруженъ *К. Ф о х т о м ѣ*; многочисленные гнѣзда его великолѣпнаго качества обнаружены искусственными выемками шоссе, высѣченнаго

\*) Дѣйствительно, лѣтомъ 1913 года командированной Академіей Наукъ Е. Д. Р е в у ц к о й собранъ былъ весьма богатый матеріалъ съ рядомъ новыхъ, еще не изученныхъ образцовъ.

въ известняковыхъ скалахъ между д. д. *Узунджа* и *Скеля*; близъ д. *Скеля* встрѣчаются гнѣзда его съ пиролюзитомъ; близъ д. *Аянъ*, немного выше источника того же названія, мною найдено гнѣздо псиломелана свыше 1 саж. въ діаметрѣ съ многочисленными жилками, проникающими въ окружающую толщу известняка съ „известковымъ молокомъ“, кальцитомъ и баритомъ; близъ г. *Ялты* незначительныя гнѣзда псиломелана также не представляютъ рѣдкости, какъ напр. по дорогѣ на водопадъ *Учань-Су* черезъ *Исары* (образецъ *С. П о п о в а* въ Московск. университетѣ), въ каменоломнѣ близъ дор. въ *Узенъ-Башъ* (*С. П о п о в ъ* № 198, стр. 208) и т. д. Псиломеланъ изъ этихъ мѣсторожденій отличается значительной чистотой; цвѣтъ черный съ синеватымъ оттѣнкомъ; блескъ слабый, металлическій; твердость значительная: 4—5.

Наконецъ, окислы марганца въ значительныхъ количествахъ встрѣчаются въ *Керченскихъ рудныхъ* пластахъ, гдѣ они, помимо примѣси къ бурому желѣзняку, отчего зависитъ почти черный цвѣтъ нѣкоторыхъ оолитовъ, образуютъ цѣлыя прослойки марганцовыхъ конкрецій и выполняютъ ядра раковинъ. Масса этихъ конкрецій, достигающихъ до  $\frac{1}{2}$  метра въ діаметрѣ состоитъ изъ черного, плотнаго или зернистаго съ синеватымъ оттѣнкомъ псиломелана, иногда съ слабымъ металлическимъ блескомъ, значительной твердости (до 5). Съ поверхности и вглубь по трещинамъ они покрыты окисломъ марганца темно-бурого цвѣта, болѣе мягкаго съ значительнымъ содержаниемъ воды — *ва да*. Въ Керченской мульдѣ въ искусственной выемкѣ, обнажающей рудные пластки, въ верхней части ея залегаютъ три прослойка подобныхъ марганцовыхъ конкрецій, среди которыхъ наблюдаются тонкіе пропласты гипса (до 5 ст.) и сростки плохо образованныхъ кристалловъ барита; ближе къ г. Керчи въ рудной толщѣ наблюдается два прослойка баритовыхъ плотныхъ конкрецій. Въ отдѣльныхъ образцахъ желѣзной руды примѣсь окиси марганца достигаетъ свыше 20%.

Особенно богаты окислами марганца рудники Общества „Провиданскъ“ близъ д. *Янышъ Такила*, гдѣ руда состоитъ изъ темно-бурыхъ, почти черныхъ оолитовъ бурого желѣзняка. Псиломеланъ встрѣчается здѣсь въ видѣ конкрецій, образующихъ неправильныя прослойки среди желѣзныхъ рудъ, и въ видѣ ядеръ крупныхъ раковинъ. Въ полостяхъ этихъ раковинъ попадаются также великолѣпныя друзы арагонита.

Изъ другихъ минераловъ въ большомъ количествѣ встрѣчается

здѣсь баритъ въ видѣ натечныхъ массъ, конкрецій и окаменяющаго вещества древесины съ  $\text{SiO}_2$ .

### 28а. Вады.

Встрѣчается въ Крыму въ видѣ весьма пористыхъ черныхъ налетовъ на псиломеланѣ, въ видѣ прожилковъ въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ и на поверхности вывѣтрившихся конкрецій глинистаго сидерита, какъ напр. на г. *Шелудивой*, близъ д. *Манушв.*

Въ рудныхъ пластахъ Керченскаго полуострова корка черного или темно-бурого, мягкаго, матоваго вады покрываетъ поверхность конкрецій плотнаго, съ металлическимъ блескомъ псиломелана, а отчасти вѣдряется въ послѣдній по трещинамъ и порамъ (Поповъ № 186 стр. 192). Такимъ образомъ, вады является здѣсь продуктомъ гидратизаціи псиломелана. Въ небольшомъ количествѣ онъ встрѣчается въ рудникахъ Об-ва „Провидансь“ близъ дер. *Янышъ-Такиль* и въ разработкахъ Керченскаго завода близъ поселка „*Нов. Каоантинъ*“. Приведемъ анализъ вады С. П о п о в а:

$\text{MnO} - 4,62$ ;  $\text{MnO}_2 - 62,03$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 3,59$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 0,27$ ;  
 $\text{BaO} - 0,37$ ;  $\text{CaO} - 6,69$ ;  $\text{MgO} - 0,66$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 1,22$ ;  $\text{H}_2\text{O} - 11,21$ ;  
 Нераств. ост. +  $\text{SiO}_2 - 9,75$ . Сумма = 100,41.

Примѣсь желѣза почти постоянно наблюдается.

**28б. Марганцовая пѣнна** въ видѣ буровато-красныхъ рыхлыхъ налетовъ съ дендритами манганита наблюдается въ трещинахъ мраморовидныхъ известняковъ *Яйлы*, а также въ видѣ коры вывѣтриванія по сосѣдству съ мѣсторожденіями псиломелана. Во многихъ случаяхъ красный и розовый цвѣта этихъ известняковъ обязаны присутствію марганцовыхъ окисловъ.

## Окислы кремнія.

**29. Кварцъ** —  $\text{SiO}_2$  относится къ числу самыхъ распространенныхъ въ Крыму минераловъ. Наибольшее количество его встрѣчается въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ Южнаго берега и сѣвернаго склона горъ юрско-тріасоваго возраста. Жилы бѣлаго молочнаго кварца, толщиной до 5—10 см., большею частью плотнаго строенія пересѣкаютъ толщу сланцевъ по всѣмъ направленіямъ.

Въ утолщенныхъ мѣстахъ этихъ жилъ появляются молочно бѣлые кристаллы съ гранями гексагональной призмы, сильно вытя-

нутой по оси Z, длиною до 3—5 см. При пересѣченіи жилами прослойковъ кварцево-слюдистыхъ песчаниковъ въ центрѣ жилъ нерѣдко наблюдаются пустоты, стѣнки которыхъ усѣяны друзами прозрачныхъ кристалловъ горнаго хрустала, размѣромъ до  $\frac{1}{2}$ —1 см. по оси Z, съ хорошо развитыми гранями призмы  $\{1010\}$ , ромбоэдровъ P  $\{10\bar{1}1\}$  и z  $\{01\bar{1}1\}$  и пр.

Столь же нерѣдки жилы кварца въ песчаникахъ различнаго возраста и аркозахъ (*Матакъ, Курцы*); гораздо рѣже въ мраморовидныхъ известнякахъ юры (мысь *Алчакъ*), въ титонскихъ мергеляхъ въ видѣ вросшихъ кристалловъ (*г. Θεοδοσία*), и, наконецъ, въ желѣзистыхъ неоконскихъ известнякахъ.

Въ изверженныхъ породахъ кварцъ въ значительныхъ количествахъ встрѣчается рѣже. Лучшее мѣсторожденіе его представляетъ *г. Кара-Дагъ* и ближайшія окрестности.

Описать все разнообразіе минераловъ группы кварца изъ этихъ мѣстъ не позволяютъ размѣры этой работы, почему мы упомянемъ лишь наиболѣе характерные случаи, проверенные нами лично на мѣстѣ:

а) на склонахъ скалъ *Кокъ-Кая* къ морю и на мысу *Малчина* изрѣдка можно встрѣтить друзы совершенно прозрачныхъ, съ очень сильнымъ блескомъ кристалловъ кварца безъ всякихъ слѣдовъ призматическаго пояса. Намъ извѣстны 3 находки подобныхъ друзъ (см. Поповъ № 124).

б) Тамъ же встрѣчаются корки, состоящія изъ друзъ мелкихъ кристалловъ въ видѣ псевдоморфозъ облеканія по кристалламъ кальцита.

в) На андезитовой сопкѣ, находящейся между массивами *г. Кара-Дагъ* и *д. Кокъ-Тобель*, встрѣчаются валуны, до 20 см въ діаметрѣ зернистаго зеленаго кварца съ апофиллитомъ, представляющіе собою, повидимому, куски породъ, захваченныхъ расплавленной магмой.

д) Наконецъ, верстахъ въ  $2\frac{1}{2}$  къ С. З. отъ *д. Кокъ-Тобель*, въ небольшомъ выходѣ андезитовъ, мы наблюдали самую мощную въ Крыму жилу, состоящую изъ различныхъ минераловъ группы кварца (до 1 метра). Здѣсь встрѣчается желтый кварцъ въ друзахъ прозрачныхъ крупныхъ кристалловъ; зеленоватый, полупрозрачный съ лептохлоритами въ расширеніяхъ жилы, большіи массы котораго состоятъ изъ плотно сросшихся параллельно или лучисто-радіально длинныхъ кристалловъ безъ ясныхъ граней (до 20 см. и пр. При ударѣ молоткомъ эти массы разсыпаются на пирамидальные обломки и тонкія иглы, на подобіе тающаго рѣчного льда.

Изъ другихъ мѣстъ укажемъ минеральныя жилы въ изверженныхъ породахъ въ 200 саж. къ С. В. отъ д. *Курцы*, гдѣ кварцъ гидротермального происхожденія встрѣчается въ видѣ удлиненныхъ по оси *Z* кристалловъ, характеризующихся присутствіемъ граней  $s \{1121\}$  (см. Фереманъ № 173, стр. 249).

Наконецъ, превосходныя друзы кристалловъ кварца встрѣчаются въ халцедоновыхъ жилахъ и жеодахъ г. *Кара-Дагъ*, на лѣвомъ берегу р. *Алмы* у д. *Караичъ* и близъ д. *Бодракъ* въ выходѣ мелафира.

Обратимся теперь къ разсмотрѣнію разновидностей кварца:

А) Горный хрусталь, т. е. кварцъ въ видѣ совершенно прозрачныхъ кристалловъ встрѣчается во всѣхъ вышеперечисленныхъ мѣстахъ. Лучшіе образцы его находятсѣ въ слѣдующихъ пунктахъ:

1) Гора „*Алмазная*“ между д. *Козы* и мысомъ *Меаномомъ*, въ песчаникѣ (до 2 см. по оси *Z*);

2) въ песчаникахъ мыса *Чобанъ-Кале*;

3) въ песчаникахъ и сланцахъ близъ д. *Хайто*, въ окрестностяхъ г. *Балаклавъ*;

4) въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ близъ г. *Алушты*, д. *Корбекъ*, въ ближайшихъ окрестностяхъ д. *Бешуй*, на г. *Шелудивой* у дер. *Манушъ* и пр.

5) въ известнякахъ и мергеляхъ близъ г. *Феодосіи*, на г. *Алчакъ* близъ *Судака* и пр. въ видѣ отдѣльныхъ выросшихъ кристалловъ;

6) въ андезитахъ и туфахъ г. *Кара-Дагъ* и въ окрестностяхъ д. *Кокъ-Тобель*.

Б) Моріонъ (черный кварцъ) и „дымчатый топазъ“ встрѣчаются въ видѣ отдѣльныхъ, выросшихъ въ массы молочно-бѣлаго кварца кристалловъ съ сильно развитыми гранями ромбоэдровъ *P* и  $\frac{1}{2}$ , тогда какъ грани призмы нерѣдко представлены узкими площадками, — въ глинистыхъ сланцахъ горы *Шелудивой* близъ с. *Манушъ* и въ ближайшихъ окрестностяхъ д. *Бешуй* (до 2,5 ст.). Дымчатыя пятна замѣчаются также на крупныхъ кристаллахъ полупрозрачнаго кварца (до 2 сант. діаметромъ) изъ вышеупомянутой жилы, въ 2 вер. къ С. З. отъ д. *Кокъ-Тобель*.

В) Аметистъ большею частью блѣдныхъ оттѣнковъ, въ видѣ друзъ довольно мелкихъ кристалловъ встрѣчается въ минеральныхъ жилахъ съ фіолетовымъ дактолитомъ на вершинѣ андезитовой сопки близъ д. *Кокъ-Тобель* и въ ущельѣ *Гяуръ-Бахъ* на Ю. В. склонѣ г. *Кара-Дагъ* къ морю. Повидимому, изъ этихъ мѣстъ добыта друза крупныхъ, но блѣдныхъ кристалловъ аметиста, хранящаяся въ Музеѣ Таврическаго Земства.

Г) Цитринъ, винно-желтый кварцъ, довольно хорошаго качества въ видѣ крупныхъ кристалловъ (до 1 см. въ поперечникъ) встрѣчается по стѣнкамъ пустотъ въ кварцевой жилѣ въ 2 вер. отъ дер. *Кокъ-Тобель* и изрѣдка въ такихъ-же жилахъ въ глинистыхъ сланцахъ (напр. близъ г. *Алушты*). Желѣзистый полупрозрачный кварцъ не представляетъ рѣдкости; встрѣчается онъ въ черныхъ юрско-триасовыхъ сланцахъ обоихъ склоновъ горъ и въ неоконскихъ желѣзистыхъ известнякахъ.

Д) П р а з е м ь — кварцъ зеленого цвѣта, съ микроскопическими вростками лептохлоритовъ встрѣчается лишь на вершинѣ г. *Кара-Дага* въ сильно окремненныхъ изверженныхъ туфахъ зеленоватаго оттѣнка.

Другія, менѣе чистыя разновидности кварца, какъ напримѣръ: молочный, жирный, дымчатый, желѣзистый—краснаго, бураго, желтаго и др. оттѣнковъ и пр. — всѣ могутъ быть найдены въ большинствѣ тѣхъ же мѣсторожденій въ видѣ жилъ, плотныхъ и зернистыхъ массъ. Крупные кристаллы даже нечистаго кварца (болѣе 1—2 сант.) все же представляютъ рѣдкость.

**30. Халцедонъ—SiO<sub>2</sub>**, сплошной, неслоистый, бѣлаго, сизаго, голубовато-сѣраго и зеленоватыхъ оттѣнковъ въ большомъ изобиліи находится на склонахъ г. *Кара-Дага* къ морю въ видѣ жилъ (до 10 см. мощности и до сотни сажень по простиранію) и жеодъ (до 20 см. въ діаметрѣ), болшею частью совершенно заполненныхъ. Нерѣдко попадаются куски вполнѣ удовлетворительнаго качества, равномерно окрашеннаго полупрозрачнаго халцедона, годные не только для грубыхъ подѣлокъ, но и для ювелирныхъ вещей. Прибой морскихъ волнъ, размывая прибрежные утесы, сложенные изъ вулканическихъ туфовъ, брекчій и конгломератовъ съ дейками андезитовъ и дацитовъ, вымываетъ включенія халцедона, сердолика, агата, и яшмъ, окатываетъ ихъ въ красивыя округленныя гальки, которыя продаются въ д. *Кокъ-Тобель* и въ ближайшихъ курортахъ по 30—50 коп. за фунтъ экскурсантамъ подъ именемъ „коктебельскихъ камешковъ“. На это мѣсторожденіе халцедоновъ обращено особое вниманіе маркшейдеромъ Козинымъ при развѣдочныхъ работахъ въ Крыму въ 1823—25 г. (№ 13 а).

Другое, значительно бѣднѣе перваго, мѣсторожденіе, указанное впервые тѣмъ же авторомъ, находится на лѣвомъ берегу р. *Алмы* близъ с. *Кара-Агачъ*, гдѣ халцедоновыя жеоды небольшихъ размѣровъ включены въ мезобазальты (мелафиры *Лагорио*). Внутренность

ихъ нерѣдко выполнена кристаллическимъ кварцемъ. Въ такомъ же видѣ халцедонъ встрѣчается и близъ дер. *Бодракъ* въ мелафирѣ.

Козинъ указываетъ на подобное мѣстороженіе халцедона близъ г. *Балаклавы* „у моря, гдѣ известнякъ касается трапповыхъ породъ“ (см. № 13 а, опис. № 41). Никто изъ послѣдующихъ изслѣдователей объ этомъ мѣстороженіи не упоминаетъ.

Въ видѣ слоистыхъ и грудеобразныхъ натеконъ халцедонъ обнаруженъ въ изверженныхъ породахъ близъ с. *Петропавловки*, гдѣ наблюдаются псевдоморфозы его по кальциту, а также въ пластахъ неокома у с. *Саблы* (Ферсманъ № 173, стр. 249). Въ ничтожныхъ количествахъ халцедонъ попадается въ изверженныхъ туфахъ мыса *Фиолента*, откуда онъ вымывается моремъ и попадаетъ въ отложенія прибрежной гальки (пляжъ у *Георгиевскаго монастыря*).

Это вымываніе кварца и халцедона происходило и въ эпоху сарматскаго моря, что подтверждается обиліемъ кварцевой, халцедоновой и туфовой гальки въ пластахъ сарматскаго известняка въ ближайшихъ окрестностяхъ г. *Севастополя*.

Вполнѣ точное опредѣленіе разновидностей халцедона до сихъ поръ не произведено, однако, въ *Карадагскомъ* мѣстороженіи можно отмѣтить слѣдующія подѣлочныя разновидности:

Сердоликъ — халцедонъ краснаго цвѣта въ жеодахъ изъ ущелья *Гяуръ-Бахъ*;

Плазма — зеленаго цвѣта — образуетъ многочисленныя жилы на склонахъ скаль *Сюрю-Кан* до мыса *Малчина*; преобладаютъ темно-зеленыя оттѣнки; прозрачность очень слабая.

Геліотропъ — темно-зеленаго цвѣта съ красными пятнами попадаетъ въ тѣхъ же жилахъ, но представляетъ рѣдкость.

Кварцевая стеклянная голова — полупрозрачныя разновидности кристаллическаго кремнезема съ ясною волокнистой структурой, причемъ волокна расположены перпендикулярно слоямъ нарастанія, — найдены внутри крупныхъ халцедоновыхъ жездъ на склонахъ *Кара-Дага* къ морю.

**31. Агатъ — SiO<sub>2</sub>** или зонарно-слоистый халцедонъ встрѣчается въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ и халцедонъ. Однако агаты, въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ жездъ, тонко-слоистаго строенія и хорошаго качества найдены въ ущельѣ *Гяуръ-Бахъ* у моря (на склонахъ г. *Кара-Дага*) въ почти недоступныхъ скалистыхъ мѣстахъ. Болѣе крупныя образцы его довольно часто встрѣчаются въ расширеніяхъ халцедоновыхъ жилъ по всему юго-восточному склону г. *Кара-Дага*.

Въ видѣ жилъ симметричнаго строенія (до 10 см. мощности),

довольно плохого качества, агаты найдены в 2 вер. кь С. З. отъ д. *Кокъ-Тобель* въ мощной жилѣ, состоящей изъ различныхъ минераловъ группы кварца, прорѣзывающей изверженныя породы.

Изъ разновидностей агата можно подобрать образцы:

ониксовъ — съ черными и бѣлыми чередующимися полосками (въ ушеліи *Гуръ-Базъ*);

сардониксовъ — красныя и бурныя полосы (тамъ же);

сердоликовыхъ ониксовъ — бѣлыя и красныя наслоенія, причѣмъ особенно часто встрѣчаются жилы полупрозрачнаго халцедона съ розовыми и красными заплатами, цвѣтъ которыхъ зависитъ отъ микроскопическихъ вростковъ гейландита.

Въ заключеніе отмѣтимъ чрезвычайно интересныя находки аммонитовъ, превращенныхъ въ полупрозрачный халцедонъ, въ изверженныхъ туфахъ г. *Кара-Дага*, отлагавшихся мѣстами на днѣ моря.

**32. Яшмы**—наименѣ чистыя разновидности скрытно-кристаллическаго кремнезема, съ ровнымъ или раковистымъ изломомъ—встрѣчаются въ Крыму или среди изверженныхъ кислыхъ туфовъ или въ поясѣ контакта изверженныхъ породъ съ глинистыми сланцами и песчаниками (зона окремненія).

Ярко-красныя яшмы найдены въ туфахъ близъ мыса *Фиолента*, а зеленыя въ огромномъ количествѣ на вершинѣ г. *Кара-Дага* (Святая гора). Вершина этой горы почти сплошь состоитъ изъ чрезвычайно плотныхъ окремненныхъ туфовъ, проникнутыхъ массой микроскопическихъ волоконъ и включеній лептохлоритовъ, придающихъ имъ зеленоватые оттѣнки. Среди этихъ туфовъ, хорошо поддающихся полировкѣ вслѣдствіе ихъ чрезвычайной плотности, можно найти очень красивыя образцы ленточной яшмы зеленыхъ и сѣрыхъ оттѣнковъ.

Яшмовидная порода зеленого цвѣта наблюдается также въ контактѣ глинистыхъ сланцевъ съ кварцевыми диоритами въ 1/2 вер. кь С. В. отъ д. *Курцы*. Красныя и бурныя яшмы попадаются въ такихъ же условіяхъ близъ д. *Петропавловки* (Ферманъ № 173, стр. 249). Повидимому къ этому мѣсторожденію относится указаніе и Коеррена (см. № 28).

**33. Роговикъ**—скрытокристаллическое видоизмѣненіе кремнезема съ характернымъ занозистымъ изломомъ встрѣчается въ значительныхъ количествахъ лишь на г. *Кара-Дагъ*. Здѣсь среди окремненныхъ изверженныхъ туфовъ можно получить образцы зеленоватаго, сѣраго, желто-бурата и бѣлаго цвѣтовъ. Въ *Георгіевскомъ* мона-

стырѣ на склонѣ къ морю попадаетъ роговикъ сѣраго цвѣта. Нерѣдко онъ служитъ окаменяющимъ веществомъ древесныхъ остатковъ, какъ напр. въ рудныхъ пластахъ Керченскаго полуострова, гдѣ встрѣчаются обломки окаменѣлыхъ стволовъ до 1 метра длины (*Козв-Аульскіе* рудники). Въ послѣднемъ мѣсторожденіи отмѣчена значительная примѣсь барита (Поповъ № 186 стр. 193).

**34. Кремнисть**,—образовавшійся изъ кремнистыхъ иголь губокъ и панцирей фораминиферъ, встрѣчается въ большомъ изобиліи въ верхне-мѣловыхъ мергеляхъ Крыма на всемъ протяженіи ихъ залеганія отъ *Сапунъ-Горы* близъ *Инкермана* почти до г. *Симферополя* и отъ им. *Бурульчи* до *Мокраго Индола* у г. *Агармышъ*. Правильныя прослойки стяженія кремня особенно эффектно выдѣляются въ обрывахъ мѣловыхъ известняковъ противъ с. *Кишлавъ*, Феодосійскаго уѣзда. Наибольшій валунъ кремня, который намъ пришлось видѣть достигалъ 60 сант. въ діаметрѣ. Цвѣтъ кремней — желтоватый, бурый до совершенно чернаго, съ бѣлой кремнисто-известковой корой.

**35. Опаль** и **полуопаль** встрѣчаются въ Крыму несравненно рѣже халцедона. Хорошіе образцы его могутъ быть получены лишь съ г. *Кара-Дага*, гдѣ они изрѣдка встрѣчаются попутно съ халцедономъ или въ видѣ самостоятельныхъ незначительныхъ жилкообразныхъ включеній въ вулканическихъ брекчіяхъ на склонахъ этой горы къ морю. Цвѣтъ опала обыкновенно бѣлый съ желтыми и бурыми оттѣнками; прозрачность незначительная. Въ меньшемъ количествѣ этотъ минералъ встрѣчается близъ д. *Петропавловки* Симфероп. уѣзда (Ферсманъ № 173, стр. 249). Большая часть образцовъ должна быть отнесена къ полуопалу, нерѣдко переходящему въ яшму.

**36. Кремнистая накипь**. Опаловидныя, древовидно-почковатыя образования съ блестящей поверхностью, образующіяся обычно при выдѣленіи кремнезема изъ горячихъ ключей, были найдены въ Крыму на г. *Кастель*, откуда были доставлены разными лицами два чрезвычайно красивыхъ кустообразныхъ сростка типичной накипи, покрытые пленкой кальцита. Къ сожалѣнію, мѣстонахожденіе ихъ точно не извѣстно. Менѣе характерныя почковидныя натечныя массы обнаружены нами на склонахъ г. *Кара-Дага* къ морю, на выступахъ которыхъ расположились кристаллы анальцима\*).

\*) Изъ группы окисловъ весьма вѣроятнымъ окажется открытіе въ Крыму скопленій боксита. О глинахъ, близкихъ къ нему, въ *Яншигъ-Тахилъ* и на *Нов. Карантинъ* см. В. Вернадскій. Изв. Геол. Ком. 1906. XXV. 134.

## У. Силикаты.

Эта группа минерального царства Крыма является исключительно интересной и важной не только для мѣстной минералогіи, но и для общей. Изслѣдованіе цѣлаго ряда минеральныхъ видовъ, какъ то: датолита, уэльсита, палыгорскита, птилолита и каолинитовъ—сыграло нѣкоторую роль въ общей характеристикѣ этихъ минераловъ и дало поводъ къ выдѣленію одного новаго вида—алуштита. Для датолита—гора *Кара-Дагъ* оставалась долгое время единственнымъ мѣсторожденіемъ въ Россіи, и только въ послѣдніе годы этотъ минералъ сдѣлался извѣстнымъ въ Богословскомъ округѣ на Уралѣ и близъ г. Пятигорска на Кавказѣ.

Для уэльсита—мѣстороженіе *Курцовъ* явилось вторымъ на всемъ земномъ шарѣ и дало возможность болѣе точно выяснитъ химическій составъ этого вида.

Находки палыгорскита въ Курцовскихъ каменоломняхъ послужили первымъ толчкомъ для разработки всей палыгорскитовой группы, играющей значительную роль въ химической жизни коры вывѣтриванія. Леонгардиты и ломонтитъ изъ окрестностей Симферополя дали матеріалъ для выясненія разницы между этими видами и генетическихъ взаимоотношеній ихъ. Мѣстороженіе рѣдкаго силиката птилолита на г. *Кара-Дагъ*—является 5-ымъ на всемъ земномъ шарѣ. Наконецъ, нѣкоторыя характерныя особенности минерала, близкаго къ каолинитамъ, изъ южно-бережскихъ сланцевъ даютъ основаніе выдѣлить его въ самостоятельный минеральный видъ—алуштитъ.

Среди метасиликатовъ, составныхъ частей изверженныхъ породъ, наше вниманіе привлекаютъ только пироксены изъ ряда діопсида.

Полевые шпаты не блещутъ своимъ разнообразіемъ, и одинъ только альбитъ является самостоятельнымъ минеральнымъ видомъ въ жилахъ эруптивныхъ породъ. Весьма бѣдно представлены группы граната и эпидота. Огромный интересъ представляютъ цеолиты и близкіе къ нимъ пренитъ и датолитъ. Эти минералы, по большей части, генетически связаны съ процессами поствулканическаго характера, и только вторичный леонгардитъ является типичнымъ цеолитомъ коры вывѣтриванія, образуясь на обнаженныхъ поверхностяхъ разрушающихся изверженныхъ породъ. Среди магнезіальныхъ минераловъ поверхности земли на первое мѣсто приходится выдвинуть палыгорскитъ и лептохлориты, между которыми делеситъ играетъ видную роль.

Группа глины представлена кристаллическим каолинитомъ, еще не изученнымъ алузитомъ и кэффекилитомъ—каковой минераль представляетъ значительный интересъ какъ въ научномъ, такъ и въ практическомъ отношеніяхъ.

**Пироксены** — являются одними изъ наиболѣе распространенныхъ минераловъ въ изверженныхъ породахъ какъ Южнаго берега Крыма, такъ и его сѣверныхъ склоновъ, въ числѣ первыхъ цвѣтныхъ генерацій въ видѣ порфиридныхъ выдѣленій или чаще, въ видѣ довольно крупныхъ зеренъ и пластинчатыхъ кристалловъ (г. *Аю-Дагъ*). Во всѣхъ образцахъ наблюдается ясная спайность подъ угломъ въ  $87^\circ$ ; уголъ погасанія призматической зоны доходить до  $40—41^\circ$ ; нерѣдки двойники. При начинающемся разложеніи появляется волокнистая штриховатость и тончайшіе листочки биопта, а затѣмъ зерна пироксеновъ почти нацѣло превращаются въ хлоритовое вещество съ примѣсью карбонатовъ. Въ свѣжемъ состояніи пироксены почти безцвѣтны съ слабымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ. Лагоріо относитъ всѣ крупныя выдѣленія пироксеновъ главнымъ образомъ къ діопсиду и рѣже къ авгиту.

**37. Диопсидъ—Авгитъ.** Наиболѣе крупныя зерна минерала встрѣчаются въ породахъ, слагающихъ вершину горы *Чамлы-Бурунъ*, главный массивъ г. *Аю-Дага* и окружающихъ извѣстный штокъ кальцита на г. *Кастель*. Нерѣдко наблюдается уралитизація его, т. е. переходъ пироксеновъ въ роговую обманку, что съ особой ясностью проявляется въ образцахъ съ *Чамлы-Буруна* и г. *Кастели*.

Большіе кристаллы авгита указаны Поповымъ (№ 198) изъ выхода изверженной породы выше *Учанъ-Су*.

**38. Эгиринь**, натровый пироксенъ—указанъ проф. Лагоріо въ породахъ сферолитовой структуры въ видѣ микроскопическихъ иголокъ вмѣстѣ со щелочнымъ амфиболомъ (между г. *Кастель* и *Чамлы-Бурунъ*, близъ г. *Балаклавы* въ эрратическихъ валунахъ и у подножія *Аю-Дага*). Принимая во вниманіе постоянное преобладаніе Na надъ K въ валовыхъ анализахъ Крымскихъ изверженныхъ породъ, нахожденіе эгирина въ нихъ вполне допустимо, хотя это указаніе нигдѣмъ изъ послѣдующихъ изслѣдователей не было подтверждено.

**Амфиболы** въ изверженныхъ породахъ Крыма встрѣчаются несравненно рѣже пироксеновъ, большею частью какъ продуктъ ура-

литизации, съ сохраненіемъ наружной формы, или разложенія пироксеновъ, въ видѣ волокнистыхъ скопленій (г. *Кастель*).

**39. Роговая обманка** въ довольно крупныхъ выдѣленіяхъ встрѣчается въ породахъ, описанныхъ проф. Лагоріо подъ именемъ „роговообманковаго гранита“ (13-ая верста Севастополь-Ялтинскаго шоссе) въ видѣ довольно хорошо окристаллизованныхъ кристалловъ, болѣе или менѣе резорбированныхъ, зеленого цвѣта, иногда съ буроватымъ оттѣнкомъ. Кстати замѣтимъ, что болѣе тщательныя изслѣдованія К. Фохта и В. Аршинова указали, что упомянутыя породы встрѣчаются здѣсь лишь въ видѣ огромныхъ эрратическихъ валуновъ, и коренной выходъ ихъ остается до сихъ поръ неизвѣстнымъ и можетъ быть лежитъ въ той части Крымскаго хребта, которая нынѣ находится подъ поверхностью *Чернаго Моря*, (см. № 187).

Кромѣ того роговая обманка встрѣчается въ видѣ столбчатыхъ кристалликовъ (до 1 см. длины) въ свѣтло-сѣрой порфириовидной породѣ въ селѣ *Саблы* близъ церкви. Глубокіе карьеры показали, что эта порода представляетъ продуктъ дифференціаціи болѣе основной темноцвѣтной породы, въ которой преобладаетъ пироксенъ. Цвѣтъ роговой обманки изъ *Сабловъ* черный или зеленовато-черный, принимающій при разложеніи буроватый оттѣнокъ, продуктомъ разложенія является біотитъ и хлоритообразное вещество съ пятнами водной окиси желѣза.

Довольно крупныя выдѣленія ея наблюдаются также въ шпихрахъ породы изъ эруптива у дер. *Чешмеджи* въ *Аратужской балкѣ* (Ферсманъ № 173).

**40. Арфедсонитъ**—натровая роговая обманка указана А. Лагоріо въ породахъ, названныхъ имъ „тауритомъ“, сферолитовой структуры. Эти породы имѣютъ очень ограниченное распространеніе и послѣдующими изслѣдователями не обнаружены (Мейстеръ № 179, Зайцевъ №№ 180, 184), почему весьма желательно новое изслѣдованіе ихъ. Помимо структуры, эти породы отличаются отъ кератофировъ присутствіемъ агриина и арфедсонита. Довольно хорошее обнаженіе этихъ породъ, рѣзко отличающихся по внѣшнему виду отъ діабазовъ и діоритовъ свѣтлой, почти бѣлой окраской, находится въ оврагѣ у подножія Западнаго склона г. *Аю-Дагъ*, близъ им. *Артекъ*. (Лагоріо № 113).

**41. Асбестъ** (роговообманковый) въ Крыму, повидимому, не

встрѣчается, хотя въ литературѣ имѣется указаніе на нахожденіе разновидности его—биссолита. Иглы послѣдняго, согласно опредѣленію П. Еремѣева (Мельниковъ Горн. Журн. 1886. П. 136—139), покрывали кремневую конкрецію изъ рудныхъ пластовъ *Камышъ-Буруна*. По мнѣнію А. Ферсмана эту находку необходимо отнести къ палыгорскиту. Къ тому же  $\beta$ -палыгорскиту (см. далѣе) слѣдуетъ относить и спутанно-волокнистые гидратизированные асбесты—„горную кожу и пробку“ изъ *Курцовъ* (Ферманъ, № 177—178).

**42. Оливинъ** —  $(Mg,Fe)_2SiO_4$  въ свѣжземъ состояніи, даже въ видѣ микроскопическихъ выдѣленій, среди изверженныхъ породъ Крыма до сихъ поръ не обнаруженъ. Однако, хлорито-змѣвиковое вещество, такъ часто встрѣчающееся въ этихъ породахъ, по своему строенію (Maschenstructur) весьма напоминаетъ псевдоморфозы по оливину (Мейстеръ № 179).

**43. Гроссуляръ** — известково-глиноземистый гранатъ — встрѣченъ въ Крыму лишь въ одномъ мѣстѣ: въ *Аратужской* балкѣ у дер. *Чешмеджи*, въ 10 вер. къ Ю. отъ г. Симферополя, въ контактѣ кварцевыхъ діоритовъ съ лейкасовыми известняками и ихъ обломками (Ферманъ, № 173, стр. 253). Мелкіе, зеленоватые или зеленовато-желтые кристаллики, представляютъ комбинацію формъ  $\{110\}$  и  $\{112\}$ , съ преобладаніемъ то первой, то второй. Обычно они располагаются въ мѣстахъ сопркосновенія изверженной породы съ захваченными обломками известняка, превративнагося въ мраморъ.

**44. Альмандинъ**—жельзоглиноземистый гранатъ—входитъ въ составъ чрезвычайно мелкозернистыхъ кварцевыхъ порфиритовъ, выступающихъ въ мѣстѣ *Карабахъ* В. В. Келлера и на Ю. З. склонѣ г. *Кастель* у дачи проф. Головкинскаго. На общемъ голубовато-зеленоватомъ фонѣ породы порфиритивно выдѣляются темно-красныя зерна граната и бурые кубики ширита, перешедшаго въ лимонитъ. По сходству этихъ пятенъ съ окраской рыбы форели, эта порода названа мѣстными жителями „форелевымъ камнемъ“\*). Опредѣленіе проф. Лагорио (см. № 113, стр. 4), что этотъ гранатъ относится къ альмандину, а не къ шпропу, какъ думалъ

\*) Это названіе не имѣетъ ничего общаго съ Forellenstein нѣмецкихъ авторовъ, примѣняющихъ этотъ терминъ къ некоторымъ габбро-норитамъ.

Прендель (см. № 77 стр. 183—184), подтверждено определением Минералогического Кабинета Московск. Университета.

**45. Турмалинь**—встрѣченъ въ Крыму впервые С. П. Поповымъ (№ 174, стр. 540) на сѣв. вост. склонѣ г. *Аю-Дага* въ контактовой зонѣ изверженной породы съ глинистыми сланцами и въ обломкахъ сильно измѣненной породы съ южнаго склона. Мелкіе, темные, желто-зеленые кристаллы, сильно вытянутые по оси Z, въ формахъ гексагональной призмы, прирастаютъ къ породѣ по всей длинѣ или проникаютъ въ нее по мельчайшимъ трещинкамъ. Процессъ образованія этого минерала, очевидно, связанъ съ явлениями пневматолитического характера.

**46. Эпидотъ**—является чрезвычайно распространеннымъ вторичнымъ минераломъ въ кристаллическихъ породахъ Крыма и, въ видѣ продуктовъ измѣненія пироксеновъ, можетъ быть обнаруженъ микроскопически въ большинствѣ эрутивныхъ породъ (Лагорио 113, Штукенбергъ 60, Мейстеръ 179, Зайцевъ 180, 184).

Наиболѣе значительныя выдѣленія эпидота встрѣчаются къ С.-З. отъ мыса *Фиолента* (имѣнне *Александріада*) въ буро-желтыхъ изверженныхъ туфахъ на небольшомъ мысѣ, въ которомъ находится морской гротъ „*Диана*“. Спутано-волоконистые агрегаты оливково-зеленаго эпидота достигаютъ размѣра 10—15 см. въ діаметрѣ. Болѣе интересны выдѣленія его въ радіально-лучистыхъ иглочатыхъ сросткахъ (2—3 см.) въ газовыхъ пустотахъ съ пластинками кальцита. На нахождение здѣсь крупныхъ выдѣленій эпидота впервые указано Штукенбергомъ (см. № 60).

По любезному сообщенію П. Чирвинскаго въ микроскопическомъ шлифѣ съ г. *Кара-Агачъ* (Кара-Дагъ) были встрѣчены лучистые сростки эпидота съ магнетитомъ и цеолитомъ въ микроскопической жеодрѣ.

## Группа слюды.

**47. Мусковитъ** (серицитъ) —  $\text{H}_2\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$  — калиевая слюда встрѣчается довольно часто въ качествѣ существенной составной части кристаллическихъ и глинистыхъ сланцевъ, но исключительно въ видѣ весьма мелкихъ листочковъ или даже едва замѣтныхъ блестокъ (типа серицита). Такъ напримѣръ, среди эрратическихъ валуновъ различныхъ кристаллическихъ породъ въ районѣ *Карасу-Баши* (истоки

р. *Кара-Су*) попадаются образцы типичнаго слюдястаго сланца; у дер. *Мамакѣ* в. триасовые сланцы содержатъ также значительную примѣсь листочковъ мусковита; наконецъ, блески его переполняютъ черные глинистые сланцы южнаго берега и сѣвернаго склона Таврическихъ горъ, условно относимые къ н. юрѣ и в. триасу. Часть этихъ листочковъ по мнѣнію А. Е. Ферсмана должна быть отнесена не къ самому мусковиту, а къ псевдоморфозамъ по нему каолина.

**48. Біотитъ**—магнезіальная слюда—встрѣчается исключительно въ изверженныхъ породахъ. Часть ея, вѣроятно, вторичнаго происхожденія и является въ числѣ продуктовъ разложенія пироксеновъ и роговыхъ обманокъ. Несомнѣнно первичнаго образованія біотитъ находится въ числѣ первыхъ выдѣленій въ эрратическихъ валунахъ породы, опредѣляемой Лагоріо, какъ „біотитовый гранитъ“, на 13—15 вер. *Севастополь-Ялтинская* шоссе, въ видѣ шестигранныхъ табличекъ бурсаго цвѣта, довольно рѣдко разсѣянныхъ въ основной массѣ. Въ этихъ породахъ встрѣчаются самыя крупныя въ Крыму листочки и таблички біотита, не превышающіе, однако,  $\frac{1}{2}$ —1 см. въ діаметрѣ.

### Полевые шпаты.

Въ качествѣ главной составной части полевые шпаты встрѣчаются во всѣхъ изверженныхъ породахъ Крыма, а также входятъ въ составъ аркозовъ триасоваго возраста, лучшее обнаженіе которыхъ находится у д. *Мамакѣ*. Ввиду того, что большинство изверженныхъ породъ имѣютъ мелкозернистую структуру, а въ порфировидныхъ породахъ выдѣленія первыхъ генераций, среди которыхъ весьма часто встрѣчаются и полевые шпаты, рѣдко достигаютъ  $\frac{1}{2}$ —1 см., добыть хорошій образецъ мѣстнаго полевого шпата для минералогической коллекціи едва-ли представляется возможнымъ. Этимъ объясняется полное незнакомство мѣстныхъ жителей со столь распространенными минералами, какъ полевые шпаты, и отсутствіе минералогическихъ описаній въ спеціальной литературѣ, почему свѣдѣнія о нихъ можно заимствовать лишь изъ трудовъ петрографическаго характера. Единственное литературное указаніе на альбитъ касается минерала вторичнаго происхожденія (см. А. Ферсманъ, № 173, стр. 252).

**49. Ортоклазъ**—  $K_2Al_2Si_6O_{16}$ — является наименѣе распространеннымъ минераломъ изъ группы полевыхъ шпатовъ. Отчасти на это могутъ указывать и валовые анализы изверженныхъ породъ Крыма: во всѣхъ изъ нихъ безъ исключенія натрій содержится въ большемъ количествѣ, чѣмъ калий (нерѣдко въ 5—7 разъ больше). Единственной породой съ преобладаніемъ ортоклаза, въ которой калий и натрія содержится почти поровну, является разновидность „гранита“ (по Лагоріо) на 13-ой вер. Севастополь-Ялтинск. шоссе. Въ этихъ „гранитахъ“ ортоклазъ выдѣляется въ довольно крупныхъ безцвѣтныхъ, удлиненныхъ кристаллахъ, проросшихъ микроскопическими волокнами альбита, вслѣдствіе чего получается микропертитовая структура. Въ кварцевыхъ порфирахъ изъ тѣхъ же мѣстъ Лагоріо отмѣтилъ наиболѣе крупныя выдѣленія ортоклаза до 5 мм. въ діаметрѣ. Этой группой ортоклазъ-плагіоклазовыхъ породъ, стоящей на границѣ между типичными гранитами и кварцевыми діоритами (такъ наз. адамеллиты и банатиты, — см. Мейстеръ № 179, стр. 698—699), и ограничивается распространеніе типичныхъ ортоклазовъ въ массивно кристаллическихъ породахъ Крыма \*). Къ тому же обломки этихъ породъ согласно послѣднимъ изслѣдованіямъ представляютъ собою эрратическіе валуны, какъ мы уже упоминали выше (см. стр. 83).

**50. Микроклинъ**—каліевый триклинный полевой шпатель является довольно распространеннымъ минераломъ въ изверженныхъ породахъ Крыма, но всегда по своему количеству уступаетъ плагіоклазамъ (Мейстеръ № 179, стр. 685). Онъ обнаруженъ почти во всѣхъ полнокристаллическихъ породахъ, относимыхъ къ кварцевымъ діоритамъ и діабазамъ. Большая часть микроклиновъ, повидимому, должна быть отнесена къ патровой разновидности ихъ.

**51. Анортонлазъ**— въ наиболѣе крупныхъ порфировидныхъ выдѣленіяхъ (съ уд. вѣсомъ 2,59) отмѣченъ проф. Лагоріо въ массивѣ *г. Кастели*.

## Плагіоклазы.

Триклинные полевые шпаты являются главной составной частью всѣхъ изверженныхъ массивно-кристаллическихъ породъ Крыма.

\*) Мы не рѣшаемся ссылаться на опредѣленія проф. Зайцева, нашего ортоклазъ во многихъ другихъ пунктахъ. Быть можетъ это анортонлазъ или микроклинъ.

Наибольше крупныя выдѣленія ихъ наблюдаются въ *Балаклавскихъ* сѣрыхъ и розовыхъ „гранитахъ“ и грубо-зернистыхъ кварцевыхъ диабазяхъ, какъ напримѣръ, на вершинѣ *Чамлы-Бурунъ*.

**52. Альбитъ.**—Близкій къ альбиту кислый натровый плагиоклазъ имѣетъ распространеніе лишь въ наиболѣе кислыхъ породахъ, какъ напр., въ кератофирахъ мыса *Фиолента* въ видѣ лействъ, въ свѣтлой породѣ г. *Кастели* и пр.

Чистый альбитъ вторичнаго гидротермальнаго происхожденія описанъ А. Ферсманомъ изъ эрузивовъ *Эски-Орды* и *Тотай-коя*, въ окрестностяхъ г. *Симферополя*, гдѣ мелкіе кристаллики его усѣиваютъ поверхности трещинъ (№ 173, стр. 252). Наблюдались формы:  $M\{010\}$ ,  $P\{001\}$ ,  $x\{101\}$ ,  $l\{110\}$ ,  $T\{1\bar{1}0\}$  и пр. Появленіе этого минерала въ числѣ вторичныхъ продуктовъ указываетъ на высокую температуру этихъ процессовъ.

**53. Олигоклазъ**—встрѣчается также довольно рѣдко, какъ напр. въ „*Балаклавскихъ гранитахъ*“ ( $Ab_6An_4$ ; уд. вѣсъ 2,635). Къ олигоклазу же проф. Лагоріо относитъ крупныя выдѣленія плагиоклазовъ, сильно разложившихся, въ господствующей породѣ г. *Кастели*. Наконецъ, А. Ферсманъ указываетъ на довольно крупныя выдѣленія полевого шпата изъ ряда олигоклаза въ изверженныхъ породахъ *Эски-Орды* (см. № 173, стр. 252).

**54. Андезинъ**—является, повидимому, наиболѣе распространеннымъ плагиоклазомъ, какъ въ порфировидныхъ, такъ и въ зернистыхъ породахъ Крыма, какового мнѣнія придерживается и Лагоріо.

**55. Лабрадоръ**—представленъ обычно въ Крымскихъ изверженныхъ полнокристаллическихъ породахъ наиболѣе кислыми членами ряда, напр. № 48.

Въ видѣ мелкихъ кристалликовъ онъ входитъ, между прочимъ, и въ составъ лапилли въ кристаллическихъ туфахъ и туфитахъ окрестностей г. *Балаклавы* (см. Аршиновъ, № 187, стр. 8).

**56. Битовнитъ**, приближающійся къ лабрадору, встрѣченъ лишь въ ядрахъ зональныхъ плагиоклазовъ въ валунахъ „гранитовъ“ (Мейстеръ, № 179, стр. 677), а также въ туфахъ изъ окрестностей г. *Балаклавы* (Аршиновъ, № 187, стр. 8), а въ качествѣ самостоятельныхъ выдѣленій совершенно отсутствуетъ.

**57. Датолиът** —  $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$  — впервые найденъ въ Крыму С. П. Поповымъ лишь въ одномъ пунктѣ, на андезитовой сопкѣ, расположенной между д. *Кокъ-Тобель* и г. *Кара-Дагъ*, -- но зато въ большомъ изобиліи. Вершина сопки, сильно разработанная въ настоящее время каменоломнями, состоитъ изъ андезита столбчатой структуры, разбитаго трещинами, заполненными сплошь или съ образованіемъ пустотъ различными минералами, среди которыхъ датолиътъ играетъ значительную роль. Обыкновенно друзы его кристалловъ располагаются на коркѣ сплошного или кристаллическаго кальцита, кварца или анальцима. Кальцитъ нерѣдко слонето окрашенъ въ зеленоватый цвѣтъ хлоритомъ, а кварцъ мѣстами принимаетъ фіолетовый оттѣнокъ (аметистъ). Въ послѣднемъ случаѣ и датолиътъ окрашивается въ розоватый или свѣтло-фіолетовый цвѣтъ.

Несмотря на весьма небольшіе размѣры этого выхода датолиътъ встрѣчается здѣсь въ разнообразныхъ видахъ. Всего здѣсь можно различить шесть типовъ образований, изъ которыхъ три указаны С. П. Поповымъ въ его работѣ 1902 г. (см. № 148 стр. 13):

1. Къ первому типу относятся друзы довольно крупныхъ (до 1 см.) кристалловъ безцвѣтнаго или бѣлаго, полупрозрачнаго датолиота, наросшихъ на породу приблизительно параллельно плоскости симметріи, вслѣдствіе чего развиты бывають обыкновенно лишь половинны полныхъ кристалловъ.

Наибольшаго развитія достигаютъ плоскости  $M \{011\}$  и  $\epsilon \{\bar{1}11\}$ , а наиболѣе обычной и наилучше образованной является  $n \{122\}$ ; далѣе слѣдуетъ —  $a \{100\}$  и  $m \{120\}$ ; рѣже  $\mu \{\bar{2}11\}$  и  $\kappa \{\bar{5}22\}$  и только однажды С. Поповымъ встрѣчена была форма  $t \{320\}$  (см. № 148). Друзы этихъ кристалловъ сидятъ болышею частью на коркѣ сплошного кальцита.

2. Ко второму типу относятся мелкіе (0,2—0,5 см.), безцвѣтные, желтоватые, розоватые и фіолетовые кристаллики, наросшіе обычно на друзы аметиста и корки сплошного кварца. Кристаллы имѣють болѣе простыя комбинаціи съ преобладаніемъ  $n \{122\}$ , а также формъ  $\epsilon \{\bar{1}11\}$  и  $M \{011\}$ .

Первые два типа встрѣчаются въ трещинахъ и особенно въ ихъ расширеніяхъ.

3. Къ третьему типу мы относимъ болѣе эффектные друзы довольно крупныхъ (0,5 до 2 см.) фіолетовыхъ, иногда интенсивно окрашенныхъ, совершенно прозрачныхъ кристалловъ, выстилающихъ стѣнки газовыхъ пустотъ. Кристаллы нарастають на корку бѣлаго или буроватаго кальцита, а въ центрѣ пустоты обычно находится

крупный ромбоэдръ (2—3 см.) кальцита второй генераціи, совершенно прозрачный или слегка желтоватый. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ порода сильно вывѣтрилась, подобныя жеоды вываливаются и имѣютъ видъ тонкостѣнныхъ пустотѣлыхъ шаровъ. Почти все кристаллы представляютъ комбинаціи  $M \{011\}$ ,  $n \{122\}$  и  $\varepsilon \{111\}$ .

4. Къ четвертому типу можно отнести друзы тѣсно скученныхъ зеленоватыхъ гребенчатыхъ кристалликовъ (до 1 см.), безъ ясныхъ граней, выступающихъ также стѣнки газовыхъ пустотъ. Въ моемъ распоряженіи имѣется всего одинъ экземпляръ подобнаго типа съ большимъ ромбоэдромъ прозрачнаго кальцита въ центрѣ <sup>1)</sup> (см. рис. 3).

5. Къ пятому типу относятся наиболѣе удлинненные кристаллы датолита блѣдно фіолетоваго или розоваго цвѣта, тѣсно сросшіеся въ почковидныя массы лучисто-шестоваго строенія (типъ Арндали и Utö). Эти кристаллы представляютъ промежуточное звено между типичными датолитами и такъ называемымъ

**58. Ботріолитомъ**, — являющимся крайнимъ типомъ удлинненныхъ кристалловъ.

6. Къ послѣднему типу можно отнести все корки и натечныя массы датолита безъ ясно выраженныхъ плоскостей. Насколько намъ извѣстно, этотъ минералъ нигдѣ больше въ Крыму не былъ найденъ, кромѣ упомянутой выше сопки, да и это мѣсторожденіе, въ виду прекращенія ломки камня и уничтоженія вершины сопки, врядъ ли можетъ дать новыя хорошіе штуфы.

Штуфы датолита изображены на табл. I, рис. 1 и 3.

**59. Титанитъ** или сфепъ —  $\text{CaTiSiO}_6$  — встрѣченъ былъ въ отдѣльныхъ зернахъ и скопленіяхъ въ грубо-зернистой породѣ г. *Кастель*, представляющей шпировое выдѣленіе по соедѣству съ извѣстнымъ штокомъ кальцита. По мнѣнію Лагоріо выдѣленія его представляютъ псевдоморфозы по кристалламъ ильменита (такъ наз. лейкоксенъ). Можно надѣяться на нахожденіе здѣсь и болѣе крупныхъ кристалловъ титанита, такъ какъ эта порода имѣетъ необычно крупно-зернистую структуру.

1) Очень богатая комбинаціи кристалловъ изъ этого мѣсторожденія описали R. Görgеу и V. Goldschmidt (см. № 189).

Ими отмѣчены формы: g  $\{110\}$ , m  $\{120\}$ ,  $\varepsilon \{111\}$ , a  $\{001\}$ , b  $\{010\}$ , c  $\{100\}$ , б  $\{210\}$ , h  $\{340\}$ , l  $\{031\}$ , Q  $\{121\}$ , v  $\{122\}$ ,  $\lambda \{321\}$ , M  $\{011\}$ , n  $\{122\}$ , p  $\{211\}$ , x  $\{522\}$ , x  $\{101\}$ , t  $\{320\}$ .

## Водные силикаты.

**60. Пренитъ** —  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$  встрѣчается довольно часто въ цеолитовыхъ жилахъ, пересекающихъ изверженныя породы Крыма. Такъ напримѣръ, въ известныхъ минеральныхъ жилахъ д. *Курицы* (въ 200 саж. къ С. В.) наблюдаются зеленоватыя и буровато-сѣрыя корочки и вѣрообразные округленные агрегаты кристалликовъ пренита, покрывающіе стѣнки трещинъ въ кварцевыхъ діоритахъ (Ферсманъ, № 173, стр. 254; № 182, стр. 149). Эти образованія пренита относятся къ числу первыхъ выдѣленій гидротермальныхъ процессовъ, такъ какъ они располагаются непосредственно на стѣнкахъ изверженной породы. Поверхность ихъ покрыта кристаллами кварца, кальцита и различныхъ цеолитовъ. При разложеніи пренита наблюдается образованіе въ значительныхъ количествахъ хлоритообразныхъ веществъ — селадонита и рѣже делесита.

Въ подобномъ же видѣ пренитъ обнаруженъ и близъ дер. *Петропавловки*, съ тою разницею, что здѣсь цеолиты не достигаютъ такого развитія, какъ въ *Курицахъ*. Наилучшій образецъ зеленоватаго прозрачнаго кристаллическаго пренита найденъ нами въ изверженной породѣ близъ д. *Бодракъ*, гдѣ онъ образовалъ самостоятельную жилку безъ другихъ минераловъ. Въ жилѣ наблюдалась пустота, стѣнки которой были усѣяны довольно хорошо образованными кристалликами типа Дофиня.

Радиально-лучистый сростокъ зеленоватаго пренита на десминѣ, найденный на скалахъ *Кокъ-Кая* (г. *Кара-Дагъ* бл. *Коктебеля*), былъ обнаруженъ и опредѣленъ А. Ферсманомъ въ коллекціи А. Слудскаго.

Наконецъ, образцы бѣлаго пренита съ г. *Аю-Дага* имѣются въ минералогической коллекціи Московскаго Университета (Ферсманъ № 173, стр. 254; Поповъ, № 174, стр. 537).

## Ц е о л и т ы .

**61. Анофилитъ** — встрѣченъ въ Крыму лишь въ ближайшихъ окрестностяхъ г. *Кара-Дага*, именно — на андезитовой сопкѣ близъ д. *Коктебель*, о которой мы не разъ уже упоминали. Нами найдено было всего три образца, точныя опредѣленія которыхъ сдѣланы были А. Ферсманомъ, всѣ различныхъ типовъ:

1) скопление зернисто-кристаллического, полупрозрачного апофиллита в жилах;

2) сѣровато-зеленаго, пластинчатого строенія;

3) наконецъ, былъ найденъ большой валунъ свѣтло-зеленаго зернистаго кварца, в промежуткахъ котораго выкристаллизовался апофиллитъ. Своеобразное строеніе послѣдняго образца, напоминающаго куски кварца, попавшаго въ доменную печь, обуславливается, вѣроятно, метаморфизаціей его. Къ сожалѣнію, среди этихъ образцовъ не нашлось кристалловъ, годныхъ для измѣреній.

Зеленый цвѣтъ всѣхъ образцовъ апофиллита обусловленъ присутствіемъ какого-то лептохлорита.

Согласно сообщенію П. Н. Чирвинскаго (№ 191), этотъ минералъ обнаруженъ былъ имъ въ 1912 г. на той же сопкѣ у д. *Коктебель*, гдѣ онъ образовывалъ плохо сохранившійся желтоватый кристаллъ въ даболитѣ или же крупнозернистый агрегатъ плохо образованныхъ кристалловъ съ системой вициналоидовъ. Количественный анализъ послѣдняго типа обнаружилъ содержаніе 1,78% F.

**62. Натролитъ**—вмѣстѣ съ мезолитомъ является однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ цеолитовъ въ Крыму, заполняя сплошь миндалины нѣкоторыхъ изверженныхъ породъ. Укажемъ для примѣра, слѣдующіе выходы такихъ породъ: 1) въ юго-западной части г. *Кара-Дага*, близъ д. *Отузы*, а также почти на всемъ протяженіи склона этой горы къ морю въ плотныхъ валунахъ, входящихъ въ составъ изверженныхъ конгломератовъ и брекчій (см. Поповъ № 124); 2) въ темной породѣ, обнажающейся по берегу р. *Альмы* близъ дер. *Кара-Аичъ* (Ферсманъ № 173, стр. 255); и 3) въ Мраморной балкѣ у *Георіевскаго монастыря* въ буровато-черныхъ мелафирахъ (Лагоріо № 113).

Всюду въ этихъ мѣстахъ натролитъ встрѣчается исключительно въ видѣ шаровидныхъ включеній радіально лучистаго или плотнаго строенія блѣдно-розоваго, бѣлаго или желтоватаго цвѣтовъ, размѣромъ отъ булавочной головки до 2 см. въ діаметрѣ.

Исключеніе составляютъ рѣдкія иголки этого минерала на образцахъ пренита изъ д. *Бодракъ*, описанныхъ выше\*).

\*) Кристаллы натролита съ обрыва *Кара-Аичъ* описаны О. Бринкеномъ (см. № 201), гдѣ они тѣсно сростаются съ мезолитомъ. Кристаллы образованы формами {110}, {111}, {010} и {100}.

**63. Мезолитъ**—натролитовый силикатъ съ содержаніемъ кальціеваго силиката (сколецита) обнаруженъ былъ П. Чирвинскимъ (№ 191) на обрывахъ скалъ *Кара-Аичъ* къ морю (г. *Кара-Дага*). Шарообразные сростки его радіально-лучистаго строенія съ нѣсколькими центрами, размѣромъ до 5 и даже 10 см. въ діаметрѣ, образуютъ жеоды въ тѣхъ же породахъ, въ которыхъ здѣсь встрѣчается и натролитъ, съ которымъ они, согласно изслѣдованіямъ О. Бринкенъ, тѣсно сростаются.

Скопленія мезолита по тѣмъ же изслѣдованіямъ образуютъ только середины радіально-лучистыхъ массъ, замѣщаясь позднѣе, ближе къ центру, агрегатомъ водяно-прозрачныхъ кристалловъ натролита. Эти кристаллы въ проксимальной части пропитаны включеніями, въ дистальной хорошо образованы и сцементированы кальцитомъ (№ 201, стр. 481—484).

Сообщаемъ анализъ мезолита, съ г. *Кара-Дага*, сдѣланный г. Орловымъ (см. № 191):

SiO <sub>2</sub>	—	46,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	16,33
CaO	—	13,57
Na <sub>2</sub> O	—	4,12
K <sub>2</sub> O	—	0,03
H <sub>2</sub> O	—	11,18

---

101,43

**64. Анальцитъ**— $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2\text{H}_2\text{O}$ —исключительно въ формѣ трапецоэдровъ {211}, встрѣчается въ значительномъ количествѣ на склонахъ г. *Кара-Дага* къ морю (мысъ *Малчинъ*) въ видѣ друзъ и отдѣльно выросшихъ на кварцевую корку кристалловъ, совершенно прозрачныхъ (до 0,5 см.) или бѣлыхъ, полупрозрачныхъ (до 1 см. Поповъ № 124). Отсюда можно получить наилучшіе штуфы его. Анализъ этого минерала сообщается П. Н. Чирвинскимъ (см. № 191).

Кромѣ того этотъ минераль встрѣчается въ цеолитовыхъ жилахъ въ 200 саж. къ С. В. отъ д. *Курцы* въ видѣ такихъ же прозрачныхъ или молочно-бѣлыхъ кристалловъ, нѣсколько меньшихъ размѣровъ. Единственная наблюдавшаяся форма ихъ {211} (Ферманъ № 173, стр. 258; № 171, стр. 573).

**65. Ломонтитъ**— $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_8\text{O}_{24} + 8\text{H}_2\text{O}$ —довольно распростраенный въ Крыму вторичный минералъ, нерѣдко розоваго цвѣта, съ легкой спайностью по  $b \{010\}$  и  $m \{110\}$  и отдѣльностью по  $e \{201\}$ . Встрѣчается онъ обычно въ звѣздчато-лучистыхъ агрегатахъ, весьма непостоянныхъ и легко разсыпавшихся въ порошокъ на воздухѣ, что сопряжено съ переходомъ его во вторичный леонгардитъ (параморфозы) (Ферсманъ № 181). Уд. вѣсъ 2,28—2,31. Генезисъ ломонтита представляетъ одинъ изъ случаевъ поверхностнаго образованія цеолитовъ и приуроченъ къ послѣднимъ стадіямъ гидротермальныхъ процессовъ, почему этотъ минералъ встрѣчается всегда въ числѣ послѣднихъ генераций.

Осажденіе этого минерала происходило изъ болѣе или менѣе холодныхъ растворовъ, лишенныхъ щелочей (K, Na), циркулирующихъ по трещинамъ болѣе или менѣе кислыхъ породъ. Лучшее мѣсторожденіе типичнаго ломонтита находится близъ д. *Петропавловки*, на правомъ склонѣ долины, тянущейся отъ д. *Куры* къ Симферополь-Алуштинскому шоссе, въ миндалевидной сильно разрушенной породѣ. Эта порода почти сплошь переполнена плотными или лучистыми агрегатами ломонтита розоваго цвѣта, легко рассыпающаго на воздухѣ. Мѣстами этотъ минералъ пріобрѣтаетъ интенсивную кирпично-красную окраску, которая обуславливается микроскопическими включениями гидратовъ окиси желѣза.

Ломонтитъ (преимущественно перешедшій во вторичный леонгардитъ) въ видѣ неправильныхъ кристалликовъ на корочкѣ десмина былъ обнаруженъ А. Ферсманомъ на образцахъ изверженной породы со склоновъ г. *Кара-Аичъ*, доставленныхъ ему А. Ѳ. Слудскимъ.

Описаніе минераловъ группы ломонтита и леонгардита сдѣлано исключительно на основаніи весьма тщательныхъ изслѣдованій А. Е. Ферсмана (№ 181), которымъ точно установлены границы минеральныхъ видовъ этой группы и доказано, что большинство видовъ отнесется къ двумъ типамъ леонгардита.

**66. Леонгардитъ**— $(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)_2\text{Al}_4\text{Si}_8\text{O}_{24} + 7\text{H}_2\text{O}$ —первичный по генезису, осаждавшійся непосредственно изъ болѣе или менѣе холодныхъ растворовъ, богатыхъ щелочами, въ самомъ концѣ гидротермальныхъ процессовъ. По отношенію къ породообразующимъ минераламъ онъ, конечно, является вторичнымъ, играя важную роль въ процессахъ разложенія кислыхъ и нейтральныхъ породъ. Появленіе леонгардита и ломонтита—такъ наз. ломонтизация породъ.—

предшествуетъ каолинизациі ихъ (ср. палыгорскитъ) и образованію почвъ. Наибольше распространеннымъ минераломъ этой группы въ Крыму, какъ показали изслѣдованія А. Е. Ферсмана (см. № 181), является первичный леонгардитъ. Отъ ломонтита онъ отличается меньшимъ на одну частицу содержаніемъ воды, присутствіемъ щелочей (K, Na), большимъ уд. вѣсомъ (2,31—2,35), отсутствіемъ разломовъ по {010} и большимъ постоянствомъ (не разсыпается на воздухѣ).

Перечислимъ вкратцѣ извѣстныя мѣсторожденія леонгардита въ Крыму (см. Ферсманъ, № 181), замѣтивши, что онъ можетъ быть найденъ почти повсемѣстно въ обнаженіяхъ изверженныхъ породъ въ числѣ продуктовъ поверхностнаго разложенія ихъ:

1) Въ трещинахъ эруптива *Эски-Орды*, обнаженнаго каменоломнями, на правомъ берегу р. *Салира* въ видѣ мелкихъ кристалликовъ (до 2 мил.), вытянутыхъ и часто изогнутыхъ по оси Z, свѣтло-желтаго цвѣта.

2) Въ сильно разрушенномъ эруптивѣ на границѣ между *Totai-Koy* и *Эски-Орда* въ видѣ довольно крупныхъ, величиной съ горошину, сферолитовъ желтоватаго и зеленоватаго цвѣта съ красными включениями гидрата желѣза, разбросанныхъ въ основной зеленой массѣ, заполняющей трещину до 2 см. ширины.

3) Въ разрушенномъ мелафирѣ у дер. *Бодракъ* встрѣчена жилка (до 2—3 см.) изъ кристаллическихъ агрегатовъ бѣлаго леонгардита съ большимъ содержаніемъ Na.

4) Особенно много выдѣленій леонгардита различныхъ оттѣнковъ наблюдается въ Сѣв. каменоломнѣ у д. *Курцы* (въ 200 саж. отъ дер. къ С. В.) какъ въ самой изверженной породѣ, такъ и въ метаморфизованныхъ сланцахъ въ поясѣ контакта.

Въ эруптивѣ леонгардитъ розоваго цвѣта, генетически связанный съ поверхностными процессами разрушенія и верхними частями гидротермальныхъ жилъ, образуетъ сплошныя, листоватыя и радіально-лучистыя массы или отдѣльные кристаллики, представляющіе комбинацію m {110}, e {201} и b {010}.

Въ сланцевой породѣ онъ встрѣчается въ видѣ лучистыхъ агрегатовъ бѣлаго цвѣта или отдѣльно разбросанныхъ пластинокъ и сростковъ темно-краснаго цвѣта.

5) Въ большой *Курцовской* каменоломнѣ особенно интереснымъ являются большіе звѣздообразные сростки розоваго леонгардита — (до 5 см. въ діаметрѣ и до 2 см. толщины), располагающіеся на поверхности вывѣтрившагося эруптива. Недурные кристаллики

этого минерала привезены Е. Д. Ревуцкой изъ небольшихъ каменоломенъ между *Курцами* и *Саблами* (участ. Огурцова).

б) Наибольше богатое по разнообразію и количеству мѣсторожденіе ломонита въ эруптивѣ на лѣвомъ склонѣ долины у д. *Петропавловки*, гдѣ А. Фереманомъ установлены 4 типа:

а) въ формѣ блѣдно розовыхъ кристалликовъ ( $m \{110\}$  безъ конечныхъ плоскостей), вкрапленныхъ въ кварць или выстилающихъ пустоты породы и жеоды халцедона;

б) сплошныя массы на пренитѣ;

в) въ видѣ розовыхъ лучистыхъ сростковъ выстилающихъ стѣнки трещинъ съ большимъ содержаніемъ щелочей;

г) въ молочно-бѣлыхъ, съ перламутровымъ блескомъ, сплошныхъ кристаллическихъ агрегатахъ съ незначительнымъ содержаніемъ щелочей.

7) Въ кварцевомъ діоритѣ и въ поясѣ контакта его съ лейкасовымъ известняками въ *Аратукской балкѣ* у д. *Чешмеджи* А. Фереманъ различаетъ два типа леонгардита:

а) Въ метаморфизованномъ известнякѣ и окружающей породѣ онъ образуетъ довольно крупныя кристаллы (до 1,5 см. по Z) розоваго и кирпично-краснаго цвѣта. Въ шпихрахъ наблюдалась одновременная кристаллизація леонгардита съ роговой обманкой.

б) Въ шпихрахъ эруптива встрѣчены псевдоморфозы леонгардита по полевымъ шпатамъ, порфирически выдѣлвшимся въ массѣ породы.

8) Въ видѣ лучистыхъ массъ леонгардитъ встрѣченъ въ изверженныхъ туфахъ мыса *Фиолента* близъ *Георіевскаго монастыря*.

9) Въ незначительномъ количествѣ вмѣстѣ съ гейландитомъ онъ былъ найденъ на г. *Кара-Дагъ* въ туфовидныхъ и обломочныхъ породахъ на склонѣ къ морю.

**67. Леонгардитъ вторичный**— $Ca_2Al_4Si_6O_{24} + 7H_2O$ ,—представляющій параморфозы по ломониту, нерѣдко съ сохраненіемъ его формы, можетъ разсматриваться, какъ продуктъ вывѣтриванія послѣдняго съ потерей 1 частицы воды. Отъ первичнаго леонгардита онъ отличается отсутствіемъ щелочей и спайности по  $\{010\}$ , нѣсколько большимъ содержаніемъ воды и непостоянствомъ (легко разсыпается).

Въ разрушенномъ мелафирѣ у д. *Бодракъ* встрѣчена жилка (до 2—3 см. толщины), состоящая изъ агрегатовъ бѣлаго, легко рассыпающагося леонгардита.

На границѣ усадьбы *Тотай-Кой* и д. *Эски-Орда* въ разру-

шенномъ эруптивѣ обнаружены были бѣлые, рассыпающіеся въ пыль въ сухомъ воздухѣ кристаллики вторичнаго леонгардита, среди которыхъ наблюдались формы  $m \{110\}$ ,  $e \{201\}$  и  $b \{010\}$  (Ферсманъ № 181). Также встрѣчается онъ и близъ *Петропавловки* въ формѣ параморфозъ по ломониту. Леонгардитъ съ *Карадаи* см. выше стр. 93.

**68. Элагитъ**—железистая разновидность леонгардита кирпично-краснаго цвѣта встрѣчается въ пустотахъ изверженной породы близъ д. *Чешмеджи* въ *Аратужской* балкѣ, а также у д. *Петропавловки* (Ферсманъ № 181).

**69. Гмелинитъ** —  $(Na_2, Ca)Al_2 Si_4 O_{12} + 6H_2 O$  — натровый шабазитъ найденъ А. Ферсманомъ (№ 173, стр. 256; № 171). въ цеолитовыхъ жилахъ сѣверной каменоломни близъ дер. *Курицы* (въ 200 саж. къ С. В. отъ деревни) въ видѣ мелкихъ кристалликовъ, сидящихъ на коркѣ гейландита, облекающей кальцитъ, или на пглахъ кварца.

Кристаллы имѣютъ зональную структуру: свѣтлая, желтоватая или розоватая оболочка ихъ совершенно прозрачна, а ядро пористаго строенія—кирпично-краснаго цвѣта. Вѣшній ихъ видъ гексагональный; обнаружены формы:  $c \{000\}$ ,  $m \{1010\}$ ,  $\rho \{01\bar{1}\}$ ,  $r \{10\bar{1}\}$ . Уд. вѣсъ—2,08.

Генетически этотъ минералъ связанъ съ жилами гидротермальнаго происхожденія. Обращаетъ на себя вниманіе то, что онъ ни разу не былъ встрѣченъ съ анальцимомъ.

**70. Десминъ** (ст и л ь б и т ь)— $CaAl_2 Si_6 O_{16} + 6H_2 O$  впервые обнаруженъ въ Крыму А. Ферсманомъ (№ 173, стр. 254) въ обнаженіяхъ сильно вывѣтрившагоси мезо-базальта (по *Лагоріо*) на лѣвомъ берегу р. *Алмы* близъ д. *Караичъ* въ двухъ видахъ:

а) въ сплошныхъ массахъ, заполняющихъ трещины въ породѣ (до 1 см. толщины), а также въ жеодахъ халцедона и агата;

б) въ видѣ небольшихъ пластинчатыхъ кристалликовъ желтаго цвѣта съ перламутровымъ блескомъ, собранныхъ нерѣдко въ лучистые сростки. Определены формы:  $b \{010\}$ ,  $m \{110\}$  и  $c \{001\}$ ; кристаллики пластинчаты по  $\{010\}$ .

Затѣмъ стильбитъ былъ найденъ С. П. Поповымъ на г. *Кара-Датъ*, но еще не описанъ. Наконецъ, кристаллики этого минерала доставлены были А. Слудскимъ съ берегового хребта *Кара-*

*Аичъ* (отрогъ *Кара-Дана*). Друзы бѣлыхъ полупрозрачныхъ кристалликовъ (до 0,5 см.) десмина выстилають здѣсь стѣнки трещинъ. Въ центральныхъ полостяхъ иногда находятся кристаллы кальцита.

**71. Филлипситъ** —  $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  найденъ въ цеолитовыхъ жилахъ въ сѣверной каменоломнѣ близъ д. *Курцы*, въ видѣ почти безцвѣтныхъ кристалловъ, какъ крайній членъ минераловъ филлипситовой группы, не содержащей барія. Большая часть образцовъ этихъ минераловъ, какъ содержащихъ барій, должна быть отнесена къ уэльситу или къ переходнымъ членамъ ряда филлипситъ—уэльситъ (*Ферманъ* № 185, 129—181). Какъ общее правило можно отмѣтить, что болѣе бѣдные баріемъ члены отличаются наиболѣе блѣдной окраской, при чемъ встрѣчаются и водяно-прозрачные кристаллики (до 0,4 см.). Удѣльный вѣсъ также понижается по мѣрѣ объединя баріемъ.

Мелкіе кристаллики, повидимому, филлипсита обнаружены были *А. Ферманомъ* въ массѣ сплошного вторичнаго леонгардита, образецъ котораго былъ нами доставленъ изъ эруптивовъ д. *Бодракъ*.

**72. Уэльситъ** —  $(\text{Ca}, \text{Ba})\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} - 5\text{H}_2\text{O}$  является самымъ распространеннымъ минераломъ въ вышеупомянутыхъ цеолитовыхъ жилахъ близъ д. *Курцы*. Это мѣсторожденіе по своему богатству можетъ считаться единственнымъ во всемъ мѣрѣ, а по времени открытія—вторымъ (первое—въ Сѣв. Каролинѣ). Желающимъ детально ознакомиться съ этимъ минераломъ отсылаемъ къ работѣ *А. Фермана* (№ 185), которымъ открытъ этотъ минералъ въ Крыму въ 1905 г. Здѣсь же мы сообщимъ лишь самыя краткія свѣдѣнія изъ этого труда.

Уэльситъ, повидимому, представляетъ собою болѣе или менѣе устойчивое соединеніе кальціеваго и баріеваго силиката, съ содержаниемъ до 5% барія и незначительной примѣсью стронція (около 0,5%). По своимъ признакамъ онъ отчасти напоминаетъ гармотомъ, но ближе всего стоитъ къ филлипситу, съ которымъ онъ связанъ постепенными переходами по мѣрѣ объединя его  $\text{BaO}$ . Вся группа этихъ цеолитовъ несомнѣнно гидротермальнаго происхожденія, при чемъ первыя генерачіи типичнаго уэльсита болѣе богаты баріемъ (до 5%  $\text{BaO}$ ), а затѣмъ количество послѣдняго уменьшается вплоть до образованія чистаго филлипсита, совершенно лишеннаго этого окисла. Уд. вѣсъ крымскаго уэльсита—2,1754 (средн.); твердость—4; плавк.—3. Химическій составъ его (*д. Курцы*):

H <sub>2</sub> O ниже 110° С.	5,25
H <sub>2</sub> O выше 110° С.	11,53
SiO <sub>2</sub>	49,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12
BaO	4,84
SrO	0,61
CaO	5,67
MgO	—
K <sub>2</sub> O	3,50
Na <sub>2</sub> O	0,12
<hr/>	
Сумма	100,18

Встрѣчается уэльситъ въ описываемомъ мѣсторожденіи почти исключительно въ формѣ болѣе или менѣе хорошо образованныхъ кристалловъ, которые всегда являются сложными двойниками по тремъ законамъ типа Marburg, Perier и Stempel, съ повышенной симметрией, приближающей ихъ къ формамъ правильной системы. Наблюдались комбинаціи формъ: а {112}, б {110}, в {110}, г {011} и д {335} (съ свѣткой правильной системы, устан. по Ф е д о р о в у).

Вывѣтриваніе кристалловъ начинается отъ центра и идетъ радіально къ периферіи, въ результатъ чего кристаллъ превращается въ многолучевую звѣзду. Подобное разложеніе происходитъ подъ вліяніемъ желѣзистыхъ растворовъ. Углекислые же растворы, отнимая отъ него Са, К, Na и Ва, ведутъ къ превращенію уэльсита въ глинистое вещество.

Въ Курцовскомъ мѣсторожденіи можно выдѣлить три главныхъ типа уэльсита:

а) Розовые съ оранжевымъ оттѣнкомъ кристаллы (до 0,4 см.), покрывающіе сплошной коркой друзы пренита, приобретающіе характеръ ромбическаго додекаэдра, вслѣдствіе укороченія ихъ по оси Z. Нерѣдки двойники типа Stempel. Встрѣчаются также водянoproзрачные кристаллы, почти лишенные барія.

б) Довольно крупныя (до 0,8 см.) кристаллы вишнево-розоваго цвѣта, мало прозрачныя, прекрасно образованныя и сидящія отдѣльно. Двойники типа Marburg.

в) Друзы красныхъ, съ буроватымъ оттѣнкомъ, густо-окрашенныхъ кристалловъ, иногда покрытыхъ коркой лимонита. Нерѣдко наблюдаются переходы въ разновидности, бѣдные баріемъ. Весьма часты двойники типа Stempel.

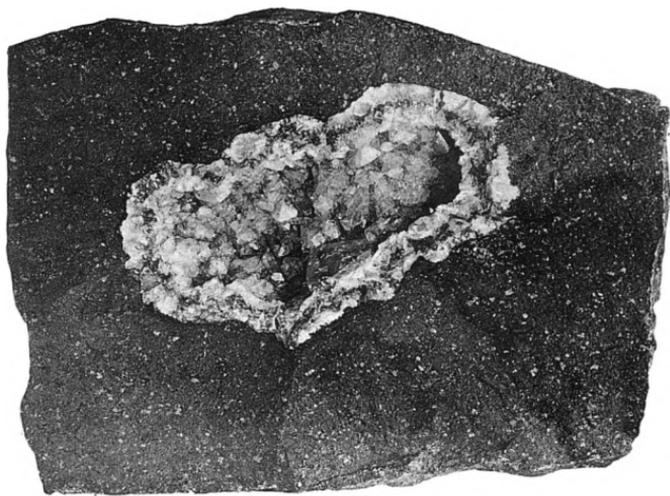


Рис. 1. Датолитъ въ андезитъ. Карадагъ.  $\frac{1}{2}$  нат. вел.  
Обр. П. Двойченко.

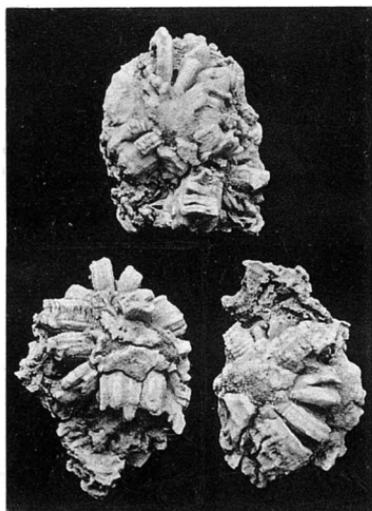


Рис. 2. Калиевая селитра. Бодракъ.  
 $\frac{2}{3}$  нат. вел.



Рис. 3.  
Кальцитъ съ датолитомъ. Карадагъ.  
 $\frac{1}{2}$  нат. вел.

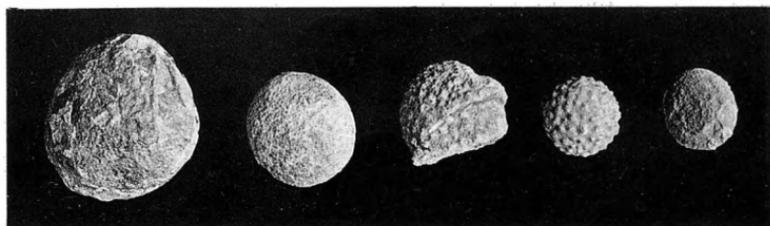


Рис. 4. Конкреції антраконита, сидерита и марказита Эски Орда.  
 $\frac{1}{2}$  нат. вел.

**73. Гейландитъ**— $\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{15} + 3\text{H}_2\text{O}$ —встрѣчается въ большомъ изобиліи въ туфовидныхъ и обломочныхъ изверженныхъ породахъ г. *Кара-Дага* на склонахъ къ морю (скалы *Кокъ-Кая*, мысъ *Мальчинъ*, каменол. *Севери—Кая* на *Тепсентъ*) въ видѣ тонкихъ прожилковъ мясо-краснаго цвѣта (Поповъ № 124).

Встрѣчаются и отдѣльно нарощіе по стѣнкамъ трещинъ кристаллы съ раздѣденными плоскостями  $\{010\}$ ,  $\{100\}$ ,  $\{201\}$  и  $\{20\bar{1}\}$ , среди которыхъ наиболѣе развита грань  $\{010\}$ , совпадающая съ совершенной спайностью. Описаніе своеобразныхъ натечныхъ скопленій гейландита и анализъ краснобураго типа сообщается у П. Н. Чирвинскаго (№ 191). Наиболѣе свѣжіе кристаллики ярко-краснаго или кирпично-краснаго цвѣта, болѣе или менѣе прозрачныя, встрѣчаются также по трещинамъ сфероспидеритовыхъ конкрецій въ титонскихъ сланцахъ, въ поясѣ контакта ихъ съ изверженными породами (склоны скалъ *Кокъ-Кая* къ морю). А. Слудскимъ доставлены въ Академическій Музей прекрасныя звѣздчатые сростки бѣлыхъ кристалловъ гейландита изъ того же мѣсторожденія, нарощіе по трещинамъ изверженныхъ брекчій. Среди нихъ А. Е. Ферсманомъ опредѣлена комбинація формъ:  $\{010\}$ ,  $\{001\}$ ,  $\{201\}$ ,  $\{20\bar{1}\}$ ,  $\{110\}$ .

Другимъ, хорошо обследованнымъ мѣстороженіемъ гейландита является обнаженіе „мезобазальта“ на лѣвомъ берегу р. *Алмы*, близъ д. *Караичъ* (А. Ферсманъ № 173, стр. 255). Здѣсь онъ встрѣчается въ видѣ листоватыхъ скопленій краснаго и красно-бураго цвѣтовъ, проросшихъ иголочками натролита, въ халцедоновыхъ и агатовыхъ жеодахъ. Въ одномъ образцѣ наблюдались блѣдно-розовые, пластинчатые по  $\{010\}$  кристаллы, представляющіе комбинацію формъ: b  $\{010\}$ , s  $\{20\bar{1}\}$ , c  $\{001\}$ , t  $\{201\}$ . Въ гейландитѣ изъ этого мѣстороженія обнаружено присутствіе стронція (SrO).

Въ видѣ отдѣльно разбросанныхъ удлиненныхъ кристалловъ, пластинчатыхъ по  $\{010\}$ , краснаго и оранжеваго цвѣтовъ гейландитъ встрѣченъ также въ желто-бурыхъ изверженныхъ туфахъ (кератофировъ) въ им. *Александріада* (мысъ съ гротомъ „*Диана*“).

**73а. Бомонтитъ**—разновидность гейландита въ видѣ тонкой кристаллической корочки желтоватаго или розоватаго цвѣта, представляющей псевдоморфозы облеканія по прениту и кальциту,—встрѣченъ въ цеолитовыхъ жплахъ въ 200 саж. къ С. В. отъ д. *Курцы*. Нерѣдко здѣсь встрѣчаются совершенно прозрачныя кристаллики въ гипопараллельныхъ сросткахъ по  $\{010\}$ , въ которыхъ обнаружены формы: b  $\{010\}$ , c  $\{001\}$ , t  $\{201\}$ , s  $\{20\bar{1}\}$ , m  $\{110\}$  (Ферс-

манъ № 185, стр. 153). Въ этомъ минералѣ также обнаружены слѣды SrO.

**74. Птилолитъ** —  $(Ca, K_2, Na_2)A_{12}Si_{10}O_{24} + 5H_2O$  (до  $7H_2O$ ) — весьма рѣдкій цеолитъ, извѣстный до сихъ поръ только изъ немногихъ мѣстъ земного шара, образуетъ весьма нѣжные иголочки, которыя сростаются въ шаровидные покровы, выстилающіе газовыя пустоты въ вулканическихъ кислыхъ породахъ.

Въ 1905 г. намъ встрѣтилась въ ущелин *Гяуръ-Бахъ* на склонѣ г. *Кара-Дагъ* къ морю газовая пустота, выстланная внутри сплошнымъ слоемъ бѣлаго, нѣжного какъ пухъ, цеолита (1 — 2 см. толщины), опредѣленнаго А. Е. Ферсманомъ, какъ птилолитъ; онъ состоитъ изъ тѣсно сросшихся тончайшихъ иголочекъ, выросшихъ перпендикулярно къ стѣнкамъ пустоты. Центральная полость занята сросткомъ хорошо образованныхъ кристалловъ кварца. Вблизи отъ этого мѣста была обнаружена жила (5 см. толщины), постепенно утончающаяся въ обѣ стороны, бѣлаго цеолита, состоящая изъ тѣсно сросшихся звѣздообразныхъ сростковъ того же минерала, съ значительной примѣсью халцедона. Примѣсь халцедона придаетъ жильному образованію значительную крѣпость. Повидимому, это не типичная жила, а сильно сплюснутая чечевицеобразная газовая пустота. Точное опредѣленіе этого минерала затруднительно влѣдствіе слабой разлагаемости его кислотами и проростанія халцедономъ. Плавкость—3. Парагенезисъ и условія залеганія вполнѣ отвѣчаютъ птилолиту изъ Калифорніи и Table Mountains.

Въ послѣдніе годы А. Слудскимъ на г. Кара-Дагъ были найдены жеоды въ изверженной породѣ, выполненные сростками нѣжныхъ блѣдно-розовыхъ иголочекъ птилолита. Подобный же цеолитъ опредѣленъ А. Ферсманомъ въ газовыхъ пустотахъ кислыхъ породъ съ береговъ Охотскаго моря, а Морозевичемъ онъ указанъ на Командорскихъ островахъ въ Беринговомъ морѣ. Такимъ образомъ, г. Кара-Дагъ является третьимъ русскимъ мѣсторожденіемъ этого рѣдкаго минерала \*).

**Морская пѣнна**—указана однимъ только Эйхвальдомъ въ титонскихъ мергеляхъ близъ г. *Θεοδοσιі*. Ни однимъ изъ послѣдующихъ изслѣдователей до настоящаго времени не подтверждено это сообщеніе, которое неразъ цитировалось даже въ курсахъ минералогіи (см. Лебедевъ. Минералогія. 1907 г., стр. 433).

Повидимому, это указаніе основано на недоразумѣніи, такъ какъ по всему ясно, что авторъ отождествилъ морскую пѣнку съ каффекилитомъ.

\*) Эта группа минераловъ въ настоящее время изслѣдуется А. Е. Ферсманомъ.

**75. Палыгорскитъ** —  $H_{18}Mg_2Al_2Si_7O_{28}$  — Въ модификаціи  $\beta$  оказался весьма распространеннымъ вторичнымъ минераломъ въ эруптивахъ Крыма, какъ показали изслѣдованія А. Е. Ферсмана (см. № № 177—178). Хотя имъ изучена была лишь незначительная площадь въ ближайшихъ окрестностяхъ г. *Симферополя*, но, по-видимому, онъ можетъ быть найденъ и въ другихъ выходахъ кварцевыхъ діоритовъ, діабазовъ и въ аналогичныхъ имъ породахъ, которыя такъ широко распространены въ Крыму.

Вся группа палыгорскита обнимаетъ цѣлый рядъ самостоятельныхъ членовъ, изъ которыхъ въ Крыму встрѣченъ лишь одинъ  $\beta$  — палыгорскитъ. Этому минералу можно приписать вышеуказанную формулу. Палыгорскиты представляютъ собою сильно гидратизированныя разновидности спутанно-волокнустаго асбеста, извѣстныя подъ именемъ горной кожи, пробки, войлока и пр. Генетически они связаны съ поверхностными жильными процессами и циркуляціей холодныхъ растворовъ, представляютъ собою довольно устойчивые минералы, конечнымъ продуктомъ разложенія которыхъ являются кварцъ и опаль.

Наилучшіе образцы  $\beta$ —палыгорскита, напоминающіе листы картона, пропитаннаго карбонатами кальція, магнія и покрытаго дендритами манганита, достигающіе 1—2 кв. арш., могутъ быть получены изъ главной каменоломни у д. *Курцы*, гдѣ они заполняютъ трещины въ порфировидныхъ кварцевыхъ діоритахъ и въ покрывающихъ ихъ аркозахъ. Попадаются здѣсь также и плотныя, безформенныя массы, выполняющія расширенныя части жилъ или образующія небольшія гнѣзда (до 10—15 см. толщины и до 30 см. длины). Въ видѣ тонкихъ листочковъ и пленокъ бѣлаго, съ желтоватымъ или розоватымъ оттѣнками или бѣлоснѣжнаго легкаго пуха онъ встрѣченъ во многихъ мѣстахъ: въ каменоломнѣ на границѣ д.д. *Курцы* и *Саблы*, въ им. Брунсъ въ долинѣ р. *Салира* (въ 4 в. отъ г. *Симферополя*), близъ д. *Чешмеджи*, на границѣ д. *Эски-Орда* и ус. *Тотайкой*, въ им. *Джюнев-Софу* на правомъ берегу р. *Салира* и пр. Сопутствующими минералами являются — бурый шпатъ, кальцитъ (часто доломитизированный) и кварцъ.

Приводимъ анализъ Курцовскаго  $\beta$ —палыгорскита, произведенный А. Ферсманомъ (см. № 178):

H <sub>2</sub> O ниже	110° С	—	9,10
H <sub>2</sub> O выше	110° С		12,34
CO <sub>2</sub>			0,16

SiO <sub>2</sub>	55,57
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,63
FeO	0,43
CaO	0,15
MgO	9,75
Сумма	100,13

Потеря при прокаливании 21,16 К%; уд. вѣсъ нормальн. образца 2,07—215; уд. вѣсъ послѣ впитыв. воды 2,24—2,33. Микроскопически кристаллы этого минерала должны быть отнесены къ ромбической системѣ.

**76. Змѣевикъ** —  $\text{H.Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$  — въ числѣ продуктовъ разложениа многихъ изверженныхъ породъ Крыма указанъ Лагоріо (см. №№ 89—113), Мейстеромъ (см. № 179, стр. 689, 696) С. Поповымъ (198, стр. 203) и др. изслѣдователями. Въ большинствѣ случаевъ онъ обязанъ своимъ происхожденіемъ авгигу основной массы (хлорито-змѣевиковое вещество), а изрѣдка и оливину—псевдоморфозы жплковатаго строенія желтовато-зеленоватаго цвѣта.

## Хлориты.

Минералы этой группы имѣютъ довольно широкое распространеніе въ Крыму, главнымъ образомъ въ качествѣ продуктовъ измѣненія авгиговъ и роговыхъ обманокъ въ изверженныхъ породахъ, въ туфахъ и „кристаллическихъ сланцахъ“ (см. Лагоріо №№ 89, 113, Прозоровскій-Голицынъ № 95, 97, Мейстеръ № 179 и др.).

**77. Ортохлориты**—въ видѣ мельчайшихъ чешуекъ, въ качествѣ существенной составной части хлоритовыхъ сланцевъ встрѣчены у *Карасу-Баши* (существованіе здѣсь коренныхъ выходовъ древнѣйшихъ кристаллическихъ сланцевъ еще не доказано, а большинство глыбъ ихъ представляютъ эрратическіе валуны).

Клинхлоръ, или близкій къ нему хлоритъ, обнаруженъ А. Ферсманомъ (№ 185 стр. 152) въ видѣ включеній въ пренитъ и кварцъ цеолитовыхъ жилъ въ Сѣверной каменоломнѣ д. *Курцы* (въ 200 с. къ Сѣв. В.).

**78. Лептохлориты**—въ видѣ микроскопическихъ проростаній обуславливаютъ зеленый цвѣтъ *Кара-Даискихъ* вулканическихъ ту-

фовъ, а изрѣдка выкристаллизовываются въ мельчайшихъ кристалликахъ, собранныхъ въ пучки, въ пустотахъ кварцевыхъ жилъ, какъ напр. въ ушеліи *Гяуръ-Бахъ*, на андезитовой сопкѣ близъ д. *Коктебель* и въ 2-хъ вер. къ С. З. отъ нея въ мощной жилѣ, состоящей изъ различныхъ минераловъ группы кварца. Последнее мѣсторожденіе можетъ дать матеріалъ вполне годный для кристаллографическихъ измѣреній. Химически эта группа минераловъ еще совершенно не изучена. О проростаніи лептохлоритами апофиллита мы упоминали (стр. 89).

**79. Делесситъ** и близкіе къ нему минералы образуютъ главную часть псевдоморфозъ по прениту и сферолитовыя образования въ цеолитовыхъ жилахъ близъ д. *Курцы* (А. Ферманъ № 185 стр. 152).

Здѣсь можно отличить: 1) делесситъ первой генераціи темно-зеленаго, почти чернаго цвѣта, въ формѣ псевдоморфозъ по прениту съ радіально-листоватымъ строеніемъ, и 2) делесситъ второй генераціи—въ видѣ мелкихъ (до 2 т.т.) шариковъ темнозеленаго цвѣта съ желтовато-зеленой оболочкой, расположенныхъ на пленкахъ гейландита.

Наконецъ, А. Ферманомъ делесситъ обнаруженъ среди другихъ лептохлоритовъ въ газовыхъ пустотахъ изверженныхъ породъ *Кара-Дая*, на что указывалъ и П. Чирвинскій.

**80. Селадонитъ**—хлоритоподобное землистое вещество, представляющее конечный продуктъ вывѣтриванія ферри-силикатовъ, встрѣчается въ значительномъ количествѣ лишь въ сѣверной каменоломнѣ д. *Курцы*, а въ видѣ ничтожныхъ примазокъ и во многихъ другихъ эруптивахъ.

Необходимо его дальнѣйшее изслѣдованіе (Ферманъ № 173 стр. 258). См. ниже „Веронскую землю“.

**81. Главконитъ**—водный силикатъ  $K_2O, FeO$  и  $Al_2O_3$ —въ видѣ округленныхъ галекъ и зеренъ встрѣчается въ осадочныхъ породахъ Крыма, принимая нерѣдко существенное участіе въ ихъ составѣ. Болѣе или менѣе значительная примѣсь зеренъ главконита наблюдается въ слѣдующихъ породахъ:

- 1) въ неокомскихъ песчаникахъ близъ д. *Чоргунъ*;
- 2) въ главконито - песчаномъ мергелѣ верхняго сенона, который постепенно переходитъ кверху въ мшанковый известякъ

датскаго яруса, на всемъ протяженіи своего залеганія (лучшія обнаженія его имѣются между г. *Бахчи-Сараемъ* и с. *Саблы*, а также на г. *Акѣ-Кая*);

3) въ верхнихъ горизонтахъ нуммулитовыхъ известняковъ въ Западномъ Крыму (горизонтъ съ мелкими нуммулитами и крабами) и въ нижнихъ горизонтахъ его въ окрестностяхъ г. *Карасу-Базаръ*;

4) наконецъ, зеленый цвѣтъ нѣкоторыхъ глинъ, какъ напр. аптскаго яруса близъ с. *Саблы*, эоценовыхъ глинъ въ основаніи нуммулитовыхъ известняковъ (№№ 2-3 по Dubois),—зависитъ также отъ примѣси зеренъ глауконита.

Въ этомъ отношеніи представляетъ интересъ пластъ, въ  $\frac{1}{2}$ —1 саж. мощности, ярко-зеленой глины „съ роговой обманкой, окаменѣлыми растеніями и пескомъ“ у дер. *Коклусъ*, гдѣ она издавна добывалась и продавалась для окраски стѣнъ (Козинъ № 13-а, опис. 50). Болѣе подробно описываетъ эту „глину“ guillemin (см. № 45). Было бы весьма желательно, чтобы спеціалисты минералоги вновь обследовали это мѣсторожденіе и болѣе детально изучили этотъ своеобразный минераль, напоминающій по всемъ признакамъ „веронскую землю“.

**82. Нэффенилитъ**— $MgAl_2Si_5O_{14} + 6,5H_2O$ , съ замѣщеніемъ части магнезій окислами CaO и FeO, является магнезійальнымъ алюмосиликатомъ постояннаго состава и свойствъ, однимъ изъ членовъ обширной керолитовой группы, согласно изслѣдованіямъ А. Фермана (№ 194). Минераль этотъ извѣстенъ вообще въ видѣ двухъ разновидностей: нѣжно-розовый, просвѣчивающій по краямъ, встрѣчающійся въ трещинахъ болѣе или менѣе кислыхъ изверженныхъ породъ (нефедьевитъ) и зеленовато-сѣрый, залегающій гнѣздами и пропластками въ осадочныхъ породахъ, представляющій продуктъ переработки разрушающихся эруптивовъ морской водой (кэффекилитъ) и образующій переходы къ чистому монтмориллону.

Въ Крыму обнаружена въ значительныхъ количествахъ лишь вторая разновидность его, извѣстная у мѣстнаго населенія подъ именемъ „кила“ или мыловки, за которой мы находимъ болѣе справедливымъ съ точки зрѣнія приоритета сохранить названіе кэффекилита, тѣмъ болѣе, что „эта разновидность отличается отъ типичнаго нефедьевита не только генетически, но и меньшимъ содержаніемъ металлическихъ окисловъ“.

Приводимъ анализъ кэффекилита, изъ окрестностей г. *Бахчи-Сарая*, въ которомъ приведены среднія данныя изъ нѣсколькихъ

анализовъ, произведенныхъ Г. К а с п е р о в и ч е мъ (см. 196). Этотъ анализъ съ значительной точностью подтвердилъ старый анализъ John'a 1811 года:

SiO <sub>2</sub>	51,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,28
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,92
FeO	1,13
CaO	2,70
MgO	5,41
H <sub>2</sub> O	19,79
CaCO <sub>3</sub>	2,48
Сумма	99,71

Итакъ, кэффекилитъ или киль представляетъ собою своеобразный осадокъ древнихъ морскихъ бассейновъ, коллоидальный продуктъ переработки изверженныхъ породъ. По внѣшнему виду— это глинообразное вещество, зеленовато-сѣраго цвѣта, иногда съ темными пятнами, весьма жирное на ощупь, способное сильно поглощать жиры и красящія вещества и образующее съ водой пластичную, легко взмывающуюся массу. Последними свойствами этого минерала издавна пользуются въ Крыму татары, крымчаки и караимы для мытья, особенно головы, въ морской водѣ, для извлеченія жира при обработкѣ шерсти и, наконецъ, съ лечебными цѣлями въ качествѣ пластыря. Въ Крыму киль добывается еще съ ханскихъ временъ, и въ то время онъ имѣлъ несравненно большее примѣненіе, чѣмъ теперь. Онъ хорошо былъ извѣстенъ и первымъ изслѣдователямъ Крыма, которые его приравнивали къ тальковымъ глинамъ, отъ которыхъ онъ существенно отличается содержаніемъ глинозема и щелочно-земельныхъ металловъ (см. Sewerguine № 8, р. 211; Козинъ № 13-а, описанія 10, 46, 58; Dubois de Montpereux, № 30, VI, р.р. 266, 268, 363 и пр.).

Встрѣчается этотъ минералъ въ Крыму обыкновенно прослойками и линзообразными гнѣздами отъ 5 до 16 см. толщины въ нижнихъ горизонтахъ верхне-мѣлового возраста (повидимому сеноманскаго яруса). Перечислимъ извѣстныя намъ мѣсторожденія его:

1) Не такъ давно добыча кила производилась на правомъ берегу р. *Черной*, немного ниже д. *Чоргуна*, гдѣ по словамъ Козина, „подъ раковистыми известняками, между рухляками залегаютъ прослой въ 5—7 вершковъ черно-бурой, съ зеленоватыми пятнами мыловки“.

2) Въ послѣдніе годы незначительная добыча его производилась у подножія мѣлового холма второй продольной долины въ 2-3 вер. отъ дер. *Манушъ* по направленію къ *Бахчи-Сараю*, колодцами 5-8 саж. глубины. Отсюда этотъ продуктъ направляется для продажи въ *Бахчи-Сарай* и въ меньшемъ количествѣ въ *Севастополь* и *Симферополь*. Всѣ шурфы для добычи кила вырыты въ мѣловыхъ мергеляхъ и заканчиваются забоями, ежеминутно грозящими обвалами, почему детально выяснитъ условія залеганія его и подошву, на которой онъ покоится, намъ не удалось.

3) Въ 20-хъ годахъ XIX столѣтія добыча кила производилась на правомъ берегу р. *Алмы* на землѣ гр. Мордвинова, на западныхъ склонахъ такъ наз. „*Мыльной горы*“, сложенной изъ бѣлыхъ плотныхъ мергелей и песчаниковъ сеноманскаго яруса. Здѣсь было заложено до 80 колодцевъ, глубиною отъ 4 до 10 саж., которые въ настоящее время всѣ завалились и не возобновляются. Зеленоватосѣрый киль съ темными пятнами залегаетъ прослойками въ 2—7 вершковъ толщины.

4) Въ совершенно такихъ же условіяхъ залегаетъ киль и въ окрестностяхъ г. *Карасу-Базара*, гдѣ добыча его прекратилась сравнительно недавно.

5) Чрезвычайно интересно указаніе *Козина* (см. № 13-а опис. 10) на то, что „между д.д. *Суукъ-Су* и *Таракташъ* обнаружены глинистые сланцы съ двумя жилами гнейса отъ 1¼ до 4 саж. толщины съ кварцемъ и мыловкою“.

Въ видахъ изученія подобныхъ алюмосиликатовъ коры вывѣтриванія весьма интересно было бы подробно изслѣдовать „зеленныя глины съ роговой обманкой“ близъ д. *Коклусъ* (см. *Козинъ*, № 13-а, опис. 50 и *guillemin* № 45), бурья глины на г. *Кастели* близъ штока кальцита, ярко желтыя, плотныя, жирныя глины близъ д. *Улаклы*, которыя разрабатываются въ качествѣ дешевой краски и пр.

## Каолиниты.

**Каолиниты**— $H_4Al_2Si_2O_9$ —въ видѣ болѣе или менѣе ясныхъ кристаллическихъ мелко-чешуйчатыхъ агрегатовъ, имѣющихъ составъ каолина, встрѣчаются въ качествѣ вторичныхъ минераловъ въ зонѣ вывѣтриванія изверженныхъ породъ и аркозовъ. Изъ разновидностей ихъ опредѣлены слѣдующія:

**83. Накритъ**—въ видѣ бѣлосиѣжныхъ скопленій микроскопически-малыхъ шестигранныхъ табличекъ, иногда вытянутыхъ по

діагонали, съ содержаніемъ 14,33%Н<sub>2</sub>О. Въ наибольшемъ количествѣ этотъ минераль обнаружень въ трещинахъ эруптива *Джіенъ-Софу*, въ аркозахъ *Эски-Орды* и пр. (Ферсманъ № 173, стр. 258), гдѣ авторъ связываетъ его образованіе съ гидротермальными процессами. Накритъ въ видѣ снѣжно-бѣлыхъ блестящихъ чешуйчатыхъ налетовъ на кристаллахъ кварца встрѣчается довольно часто въ пустотахъ кварцевыхъ жилъ, пересекающихъ юрско-триасовые черные сланцы *Южнаго берега* Крыма, особенно въ ближайшихъ окрестностяхъ г. *Алушты* и далѣе на Востокъ по дорогѣ въ д. *Куру-Узень*, *Туакъ* и пр.

**84. Алушититъ**—подъ этимъ названіемъ А. Е. Ферсманъ предлагаетъ выдѣлить новую разность алюмосиликата, близкую къ каолиниту, бѣлаго съ голубоватымъ или зеленоватымъ оттѣнкомъ цвѣта, съ содержаніемъ 13,7%Н<sub>2</sub>О и небольшого количества Мq. встрѣчающуюся вмѣстѣ съ накритомъ въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ окрестностей г. *Алушты* и далѣе къ Востоку до д. *Куру-Узень*, откуда и были доставлены нами образцы его для изслѣдованія А. Ферсману. По всей вѣроятности, этотъ минераль можетъ быть встрѣченъ на всей площади залеганія черныхъ юрско-триасовыхъ сланцевъ Южнаго берега Крыма, а также и сѣвернаго склона горъ, гдѣ, однако, его до сихъ поръ наблюдать не приходилось. Небольшіе гнѣзда, прожилки и налеты его приурочены къ кварцевымъ жиламъ, пересекающимъ сланцы.

**85. Талькъ и жировикъ** указывался въ трудахъ первыхъ изслѣдователей Крыма, но пока ни одно изъ этихъ указаній не подтвердилось. За талькъ обычно принимались нѣжные, жирные на ощупь налеты каолинита, а за тальковыя глины—кѣффекилитъ (кьяль) и различныя жирныя глины. Заслуживаетъ вниманіе лишь одно указаніе Козина (№ 13а, опис. 64) на „слой талька съ глинистымъ желѣзнякомъ и колчеданомъ“, залегающій „подъ щебневыми и глинистыми отложеніями“ у дер. *Мамбетъ—Оланъ*, т. к. это опредѣленіе производилось минералогомъ Генсіусомъ, хорошо знакомымъ съ кѣффекилитомъ. Въ этомъ направленіи заслуживаютъ также болѣе „тщательнаго изученія“ кристаллическіе сланцы *Карасу-Баши* и *Топловскаго монастыря*.

## VI. Фосфаты.

Керченскіе рудные пласты являются классическимъ, всемірно извѣстнымъ мѣсторожденіемъ кристаллическаго вивіанита и другихъ тѣсно связанныхъ съ нимъ фосфатовъ, среди которыхъ впервые уста-

новленъ и изученъ былъ С. П. Поповымъ цѣлый рядъ совершенно новыхъ; неизвѣстныхъ ранѣе минераловъ \*).

**86. Апатитъ**— $\text{Ca}_5(\text{Cl},\text{F})(\text{PO}_4)_3$  — въ видѣ микроскопическихъ иглочекъ встрѣчается во многихъ изверженныхъ породахъ Крима. Наиболѣе крупныя иглы его, вполне различимыя невооруженнымъ глазомъ, обнаружены въ грубо-зернистомъ диабазѣ главнаго массива *Чамлы-Бурунъ*. Всѣ минералы этой породы выдѣлились въ такой послѣдовательности: 1) апатитъ и магнетитъ, 2) авгитъ, 3) плагиоклазы и кварцъ.

Болѣе мелкія иглочки апатита обнаружены въ породѣ, определенной Лагоріо, какъ біотитовый гранитъ, обломки и валуны которой встрѣчаются на 13-ой верстѣ Севастополь-Ялтинскаго шоссе (см. Лагоріо № 89—113).

**87. Фосфоритъ** мергелистый, съ значительной примѣсью глины и извести, образуетъ тонкій прослой (5—10 см.) въ толщѣ верхнемѣлового мергеля и выполняетъ ядра многочисленныхъ раковинъ въ предѣлахъ его. Цвѣтъ коричневый. Обнаруженъ онъ близъ *Инкермана* и у подножія горы *Акѣ-Кая* близъ г. *Карасу-Базара*. По указанію Н. И. Каракаша (Прот. Общ. Естест. Спб. 1913 г. XLIV. 72) фосфоритовый горизонтъ залегаетъ между сенономъ и датскимъ ярусомъ.

**88. Анапатъ** (Таманитъ)— $(\text{Ca},\text{Fe})(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ —описанъ впервые, Sachs, онъ подъ именемъ анапата и С. П. Поповымъ подъ именемъ таманита въ 1902 г. по мѣсту своего находженія, близъ г. *Апаты* и на *Таманскомъ полуостровѣ* (см. Sachs, № 154, 18—21; S. Poroff, № 160, 267—268. I. Loczka, № 162, 438—441).

На самомъ Керченскомъ полуостровѣ этотъ минералъ до сихъ поръ не былъ встрѣченъ, но находка его въ будущемъ ввиду аналогіи съ Таманскими рудными слоями весьма возможна.

Для анапата можно отмѣтить три формы выдѣленія его: 1) въ видѣ друзъ мелкихъ кристалловъ въ трещинахъ и пустотахъ лимонита и сидерита, особенно часто въ присутствіи известковистаго цемента между оолитами бурога желѣзняка; 2) въ видѣ шаровидныхъ сростковъ и конкрецій въ глинистомъ сидеритѣ и въ плотной желѣзистой глинѣ; 3) наконецъ, чаще всего встрѣчается онъ въ видѣ сплошныхъ корокъ и прожилковъ. Цвѣтъ кристалловъ зеленый различной интенсивности. Попадаютъ среди мелкихъ кристалликовъ совер-

\*) Лѣтомъ 1913 года Е. Д. Ревуцкой (№ 199) встрѣчено былоеще нѣсколько интересныхъ гѣлъ, которыя нуждаются въ опредѣленіяхъ и дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

шенно прозрачные, сильно блестящие экземпляры со слабым зеленоватым оттенком, совершенно не дающие реакции на окись железа. Крупные кристаллы (до 1 см. длины и до 1/2 см. толщины) большею частью непрозрачны, сферовато-зеленого или желтоватого цвета. При выветривании блеск исчезает, появляется сѣрый налетъ и вещество мутнѣетъ.

Въ порошокѣ цвѣтъ минерала почти бѣлый, съ едва замѣтнымъ зеленоватымъ оттенкомъ; черта—бѣлая. Твердость 3,5. Удельный вѣсъ 2,81 (Поповъ и Sachs) до 2,85 (Loscza). Система триклиническая.

Кристаллы пластинчаты, вслѣдствіе сильнаго развитія плоскостей (111). На образцахъ изъ Тамани оцредѣлены С. Поповымъ слѣдующія формы: а (100), в (010), с (001), г (101), s ( $\bar{1}01$ ), q (012), о (011). За исключеніемъ указанія П. Чирвинскаго (№ 165 стр. 253) на находеніе зеленоватаго вещества, напоминающаго анапатъ, въ курскихъ и подольскихъ фосфоритахъ и месселита изъ Гессена, который можно разсматривать, какъ выветрившійся анапатъ (см. Поповъ № 186, 161), рудные пласты Таманскаго полуострова являются единственными извѣстными мѣсторожденіями этого минерала.

## Вивіанитъ и его производныя.

Классическія мѣсторожденія фосфатовъ желѣза на *Керченскомъ* и *Таманскомъ* полуостровахъ извѣстны съ конца 18-го столѣтія. Первое упоминаніе о нихъ, подъ именемъ „синей вохры“ и „самородной берлинской лазури“ мы встрѣчаемъ у Габлиця (см. № 4а) подъ 1785 г. Химическій и минералогическій характеръ ихъ выясненъ въ работахъ Struve (№ 42), Настюкова и Телухина\*), П. Чирвинскаго (№ 165) и С. Попова (№ 160). Наиболее тщательная и детальная характеристика фосфатовъ желѣза приведена въ послѣдней работѣ С. Попова (№ 186, стр. 162—189), выводами котораго мы главнымъ образомъ и будемъ пользоваться въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Основнымъ первичнымъ веществомъ является чистый закисный фосфатъ желѣза—вивіанитъ. При неизмѣнномъ соотношеніи частей металловъ къ фосфору подъ вліяніемъ окисленія основного минерала однимъ только кислородомъ воздуха и циркуляціи различныхъ растворовъ, вызывающихъ замѣщеніе частицъ желѣза Mn, Ca и Mg, появляется цѣлый рядъ производныхъ вивіанита.

Съ этой точки зрѣнія, принимая для вивіанита полимерность, на основаніи построенія структурныхъ формулъ теоретически можно установить слѣдующую классификацію производныхъ его:

\*) Настюковъ и Телухинъ. Журн. Русск. Физ. Хим. Об—ва 1889 г. XXI, (2), стр. 129.

I Закисный	$\left\{ \begin{array}{l} 9\text{RO} \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \text{—вивіанитъ и паравивіанитъ,} \\ 7\text{RO} \cdot 1\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \text{—неизвѣстенъ,} \\ 5\text{RO} \cdot 2\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \text{—}\beta\text{-керченитъ,} \\ 3\text{RO} \cdot 3\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \text{—}\alpha\text{-} \\ 1\text{RO} \cdot 4\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \text{—окси} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{гдѣ R=} \\ \text{Fe, Mn, Mg,} \\ \text{Ca.} \end{array} \right\}$
II Закись-окисные		
III Окисный		

Для полноты списка мы сюда должны прибавить еще два стоящих обособленно фосфата:

1)  $2\text{CaO} \cdot \text{FeO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ —анапатъ, съ отношеніемъ (Ca, Mn) къ Fe равнымъ 2:1, и 2) фосфатъ *Камыш-Буруна* съ отношеніемъ (Ca, Mn) къ Fe равнымъ 1:2, т. е. обратнымъ.

Всѣ эти фосфаты являются въ большей или меньшей степени гидратизированными, при чемъ около половины воды выдѣляется сравнительно легче, чѣмъ остальная часть ея. Принимая во вниманіе содержаніе воды, мы получимъ слѣдующія формулы пзвѣстныхъ до сихъ поръ фосфатовъ:

I Закисный	$\left\{ \begin{array}{l} 5\text{RO} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 23\text{H}_2\text{O} \text{—}\beta\text{-керченитъ,} \\ 3\text{RO} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O} \text{—}\alpha\text{-} \\ \text{RO} \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O} \text{—окси} \end{array} \right\}$
II Закись-окисные	
III окисный	
	$\text{—} 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 17\text{H}_2\text{O} \text{ изъ группы бераунитовъ (босфоритъ).}$

По внѣшнему виду всѣ эти фосфаты можно раздѣлить на двѣ главныя группы — кристаллическія и землистыя разности, а по цвѣту, чертѣ и спайности—на болѣе мелкія подраздѣленія, которыя вполне соотвѣтствуютъ химической классификаціи, приведенной выше. Что избѣжать въ дальнѣйшемъ длинныхъ описательныхъ выраженій и внести большую опредѣленность въ классификацію фосфатовъ, мы предлагаемъ назвать чисто-окисный фосфатъ изъ группы бераунитовъ—босфоритомъ, а фосфатъ съ отношеніемъ (Ca, Mn) къ Fe равнымъ 1:2, найденнымъ въ *Камыш-Бурунѣ*,—митридатитомъ. Оба эти фосфата впервые найдены и описаны С. П. Поповымъ, выводами котораго мы такъ широко пользуемся (см. С. Поповъ № 186, стр. 173, 188).

Физическія свойства фосфатовъ могутъ быть сведены въ слѣдующую таблицу:

Название.	Строение	Цветъ	Черта	Спайность	Тв.
Пара-вивіанитъ	Кристалл.	Свѣтло-голубой	Почти.-бѣлая	{010}	2,2
Вивіанитъ	Кристалл.	Сѣровато-голубой.	Голуб.-бѣлая	{010}, сл. {100},	2,2
$\beta$ —Керченитъ	Землистый	Ярко-голубой	Голубоватая	скрыто-кристалл.	1,5
$\alpha$ —Керченитъ	Крист. псевд.	Черно-зеленый	Зеленая	{010}, {100},	3,5
Окси-керченитъ	Крист. псевд.	Гіацинтово-бурый	Грязн.-желт.	неясн. спайность	3,5
Босфоритъ	Землистый	Ярко-желтый	Свѣтло-желт.	коллоид.	1
Анапатъ	Кристалл.	Зеленый, прозр.	Бѣлая	{101} и {010},	3,5
Митридатитъ	Землистое	Свѣтло-зеленый	Зеленов. бурал	коллоид.	1.

Относительно условій нахождения фосфатовъ можно сдѣлать слѣдующія замѣчанія. Явно кристаллическія различія ихъ приурочены, главнымъ образомъ, къ полостямъ раковинъ, въ изобиліи встрѣчающихся въ рудныхъ пластахъ Керченскаго полуострова (*Cardidae*, *Dreissensidae*). Въ мелкихъ раковинахъ (*Dreissensidae*) кристаллическіе сростки сплошь выполняютъ всю внутреннюю полость, тогда какъ въ крупныхъ (*Cardidae*) они занимаютъ лишь часть полости, и конечныя грани кристалловъ достигаютъ полнаго развитія. Несравненно рѣже кристаллическіе фосфаты встрѣчаются въ видѣ прослойковъ и въ небольшихъ трещинахъ и пустотахъ.

Фосфаты землистаго характера обыкновенно залегаютъ въ видѣ тонкихъ пропластковъ и маленькихъ гнѣздъ среди сплошной массы оолитовыхъ рудъ и желѣзистыхъ глинъ. Нерѣдко они столь тѣсно смѣшаны съ рудой, что невозможно отобрать образецъ чистаго фосфата. Голубой и синий  $\beta$ —керченитъ иногда сплошь выполняетъ полости мелкихъ раковинъ.

На основаніи этихъ данныхъ объ условіяхъ нахождения фосфатовъ можно рѣшить вопросъ и о генезисѣ ихъ. Всѣ кристаллическіе фосфаты отлагались изъ водныхъ растворовъ послѣ отложенія окружающихъ рудныхъ пластовъ, т. е. ихъ можно разсматривать вторичными по отношенію къ оолитовымъ желѣзнякамъ; они имѣютъ характеръ жильныхъ или жеедовыхъ выполненій (полости раковинъ—аналогичны жеедамъ).

Наоборотъ всѣмъ землистымъ различиямъ, въ виду ихъ переслаиванія и тѣснаго смѣшенія съ глинами и рудой, необходимо приписать первичное происхожденіе по отношенію къ включающей породѣ. Подтвержденіемъ этому можетъ служить то обстоятельство, что на большихъ глубинахъ и вообще ниже горизонта грунтовыхъ

воду никогда не встрѣчаются кристаллическіе фосфаты, а землістые представлены зеленовато-бурымъ, вѣроятно, *митридатитомъ* (такъ наз. „табачный камень“ буровыхъ мастеровъ) и голубымъ  $\beta$ —керченитомъ, встрѣчаемомъ при буреніи артезианскихъ колодцевъ въ устьѣ р. *Салира* на глубинѣ свыше 100 сажень. Путемъ дальнѣйшей перекристаллизаціи выше горизонта грунтовыхъ водъ образуются закисные кристаллическіе фосфаты (вивіанитъ, паравивіанитъ и анапаитъ), а при окисленіи получаютъ псевдоморфозы по нимъ  $\alpha$ —и окси-керченитовъ.

Наиболѣе богатыми мѣсторожденіями фосфатовъ будутъ: *Камышъ-Бурунское*, гдѣ преобладаютъ кристаллическіе  $\alpha$ —и окси-керчениты, и *Янышъ-Такильское* на берегу моря, гдѣ наибольшаго распространенія достигаютъ землістые  $\beta$ —керченитъ и босфоритъ хотя встрѣчается и паравивіанитъ.

**89. Вивіанитъ— $3\text{FeO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$** —встрѣчается въ полостяхъ крупныхъ раковинъ въ видѣ кристаллическихъ сростковъ и пучковъ кристалловъ, сильно вытянутыхъ по оси Z. Цвѣтъ ихъ въ отраженномъ свѣтѣ свѣтло-голубой, а въ толстыхъ пучкахъ стальнo-сѣрый съ голубоватымъ отливомъ. Отдѣльные кристаллики и спайные осколки почти безцвѣтны, съ слабымъ голубоватымъ оттѣнкомъ, вполнѣ прозрачны. Кристаллы образованы четырьмя блестящими гранями призмы  $m \{110\}$  и двумя широкими искривленными поверхностями домы  $d \{401\}$  и соотвѣтствующей ей отрицательной, со слабой штриховкой. Поперечное сѣченіе кристалловъ — чечевицеобразное. Общій видъ ихъ—игльчатый. (См. табл. III рис. 10).

Черта почти бѣлая, со слабымъ голубоватымъ оттѣнкомъ. Твердость немного выше 2-хъ. Уд. вѣсъ 2,66 (при 20° С). Кристаллы обладаютъ сильнымъ плеохроизмомъ.

Къ типичному вивіаниту С. Поповъ предлагаетъ относить лишь тѣ разновидности закиснаго фосфата, которыя имѣютъ не свыше 1% примѣси Mn, Mg и Ca. Теоретическій составъ его будетъ слѣдующій:

$\text{P}_2\text{O}_5$	28,29
FeO	43,03
$\text{H}_2\text{O}$	28,68

---

Сумма 100,00

Встрѣчается онъ въ *Янышъ-Такильскихъ* и *Камышъ-Бурунскихъ* рудникахъ по берегу Керченскаго пролива.

**90. Паравивіанитъ —  $3(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$**  — отличается отъ вивіанита изоморфнымъ замѣщеніемъ желѣза. Впервые описанъ С. Поповымъ изъ рудныхъ пластовъ *Янышъ-Такила* (№ 160 стр. 112; № 186, стр. 165 и 167) въ юго-вост. углу Керченскаго полуострова. Встрѣчается онъ также въ радіально-лучистыхъ сросткахъ иглоподобныхъ, прозрачныхъ, голубоватыхъ кристалловъ. Формы тѣ же. Твердость немного выше 2-хъ. Уд. вѣсъ 2,66—2,67. Порошокъ и черта голубые. Приводимъ анализъ паравивіанита изъ *Янышъ-Такильскаго* приморскаго обрыва, произведенный С. Поповымъ:

$\text{P}_2\text{O}_5$	27,01	
$\text{FeO}$	39,12	
$\text{MnO}$	2,01	} 4,41
$\text{MgO}$	1,92	
$\text{CaO}$	0,48	
$\text{H}_2\text{O}$	28,75	
Сумма	99,29	

**91. Керченитъ -  $\beta$ ,  $5\text{FeO} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 23 \text{H}_2\text{O}$**  — въ видѣ землистаго порошокатаго или плотнаго вещества интенсивно голубого или синяго цвѣта въ пзобиліи встрѣчается въ *Янышъ-Такильскихъ рудникахъ* и особенно въ береговомъ обрывѣ. Часто находится въ тѣсномъ смѣшеніи съ рудой или же образуетъ тонкіе пропластки и небольшія гнѣзда въ ней, а также выполняетъ ядра мелкихъ раковинъ. Подъ микроскопомъ порошокъ представляется ясно кристаллическимъ, состоящимъ изъ неправильныхъ зернышекъ и вытянутыхъ спайныхъ пластинокъ. Кристаллическое строеніе его можно замѣтить и простымъ глазомъ при яркомъ солнечномъ освѣщеніи, когда на плотныхъ образцахъ его появляются мельчайшіе блики.

Образцы этого фосфата, выполняющіе ядра раковинъ и маленькія гнѣзда въ глинахъ, были извлечены съ глубины 100—105 саж. при буреніи артезианскихъ колодцевъ къ югу отъ устья р. *Салира* и *Карасовки*. Встрѣчается онъ также въ рудныхъ слояхъ ближайшихъ окрестностей г. Керчи. Приводимъ среднія цифры двухъ анализовъ керченита изъ *Янышъ-Такила*, произведенныхъ С. Поповымъ (№ 186 стр. 171—172), и анализъ Струве того же минерала изъ окрестностей г. *Керчи*:

	П о п о в ь	С т р у в е	Т е о р е т и ч.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	28,25	29,17	28,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,32	21,34	21,04
FeO	23,47	21,54	23,67
MnO	0,08	—	—
MgO	0,09	—	—
CaO	0,11	—	—
H <sub>2</sub> O	27,38	27,50	27,25
Сумма	99,70	99,55	100,00

**92. Керченитъ - α 3 (Fe, Mn, Mg, Ca)O. 3 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 3 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. 21H<sub>2</sub>O** — въ видѣ темно-зеленыхъ, почти черныхъ, плоско-овальныхъ кристалловъ, собранныхъ въ радіально лучистые сростки, представляетъ собою наиболѣе распространенный фосфатъ *Камышь-Бурунского* мѣсторожденія (П о п о в ь № 186, стр. 167—169) и *Новая Карантина* близъ г. Керчи. Черта и порошокъ зеленые. Твердость 3,5. Уд. вѣсъ 2,65 (при 20° С.). Какъ видно изъ приведенныхъ данныхъ, твердость его значительно выше вивіанита и вообще онъ является болѣе постояннымъ минераломъ. Плеохроизмъ сильно выраженъ. Спайность совершенная по {010}, ясная по {100} и замѣтная по плоскости перпендикулярной первымъ двумъ. Довольно легко колетса и въ діагональныхъ направленіяхъ. Повидимому, кристаллы его представляютъ псевдоморфозы по паравивіаниту. Приводимъ среднія изъ двухъ анализовъ С. Попова и анализъ Struve:

	П о п о в ь	С т р у в е	Т е о р е т и ч.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	28,20	28,73	28,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,93	38,20	32,00
FeO	9,49	9,75	14,40
MnO	1,92	—	—
MgO	1,55	—	—
CaO	0,47	—	—
H <sub>2</sub> O	24,98	24,12	25,20
Сумма	99,54	100,80	100,00

**93. Оксикерченитъ — (Mn, Mg, Ca)O. 4Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 3P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. 21H<sub>2</sub>O** — является конечнымъ продуктомъ окисленія паравивіанита, по которому онъ и образуетъ псевдоморфозы. Встрѣчается въ пустотахъ

оолитоваго желѣзняка и въ полостяхъ крупныхъ раковинъ въ видѣ пучковидныхъ и лучисто-шестоватыхъ сростковъ до 3—5 см. длины и 1—2 толщины. Цвѣтъ—гидрантово-бурый; блескъ стеклыный; черта и порошокъ грязно-желтые. Уд. вѣсъ 2,65 (при 20° С.); тв.—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Лучшія мѣсторожденія его находятся въ рудникахъ *Нов. Карантина* и *Кучукъ—Элтишена*. Данный минераль подробно изслѣдованъ и описанъ С. Поповымъ (№ 186, стр. 169—170), анализъ котораго приводится ниже. По внѣшнимъ признакамъ ему вполне соотвѣтствуетъ минераль, описанный П. Чирвинскимъ подъ именемъ гидрофосфата окиси желѣза (№ 165, стр. 30—32), анализъ котораго, впрочемъ, противорѣчитъ приведенной выше формулѣ, тогда какъ анализъ С. Попова вполне ей соотвѣтствуетъ. (См. табл. III рис. 11).

Приводимъ анализъ оксикерченита изъ рудника близъ Нового Карантина С. Попова и данныя П. Чирвинскаго:

Поповъ		Теоретич.	Чирвин- скій
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	28,04	28,12	38,87
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41,82	42,24	47,71
MnO	2,57	4,69	—
MgO	1,22	—	—
CaO	0,79	—	—
H <sub>2</sub> O	24,98	24,95	14,07
Сумма	99,42	100,00	100,65

**94. Босфоритъ—3Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. 17H<sub>2</sub>O**—подъ этимъ именемъ, какъ упомянуто выше, мы предлагаемъ выдѣлить коллоидальный фосфатъ ярко-желтаго цвѣта, впервые найденный и описанный С. Поповымъ (см. № 186 стр. 173—175).

Вещество это совершенно не оказываетъ дѣйствія на поляризованный свѣтъ и, согласно взглядамъ Соупи, можетъ разсматриваться какъ коллоидальный гидратъ фосфата окиси желѣза.

По внѣшнему виду босфоритъ представляетъ порошокватое вещество желтаго цвѣта, образующее многочисленныя тонкія прослойки среди оолитовыхъ бурыхъ желѣзняковъ и желѣзистыхъ глинъ въ смѣшеніи съ голубымъ β-керченитомъ въ береговомъ обрывѣ *Яныш-Такильскаго* мѣсторожденія. Изъ условій залеганія этихъ фосфатовъ вполне очевидно выясняется генетическая связь между ними.

Голубой  $\beta$ —керченитъ занимаетъ периферическія части прожилковъ или бываетъ вкрапленъ маленькими гнѣздами въ массу желтаго босфорита. Такимъ образомъ, послѣдній является конечнымъ продуктомъ окисленія перваго минерала.

Намъ приходилось также наблюдать въ массѣ желтаго босфорита многочисленныя мелкія кристаллики кристаллическаго  $\alpha$ —керченита. Отборка чистаго вещества босфорита для анализа встрѣчаетъ большія затрудненія въ виду его тѣснаго смѣшенія съ бурымъ желѣзнякомъ, глинами и пр., на что указываетъ нерастворимый остатокъ въ анализѣ С. Попова, который при этомъ приводится:

*Янышъ-Такилъ* С. Поповъ. Теоретич.

$P_2O_5$	25,36	26,56
$Fe_2O_3$	43,67	44,84
$MnO$	0,11	—
$CaO$	0,80	—
$MgO$	0,31	—
$CO_2$	слѣды	—
$H_2O$	27,66	28,60
Нераств. ост.	1,84	—
<hr/>		
Сумма	99,75	100,00

**95. Митридатитъ** —  $(Ca, Mg, Fe)O \cdot 2Fe_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot nH_2O$ —этимъ именемъ мы предлагаемъ обозначать землистый фосфатъ окиси желѣза и кальція, обнаруженный въ рудныхъ пластахъ *Камышъ-Буруна* и впервые описанный С. Поповымъ (см. № 186 стр. 188-189). Вещество это свѣтло-зеленаго цвѣта, повидимому коллоидальное, т. е. не оказываетъ никакого дѣйствія на поляризованный свѣтъ, напоминая по внѣшнему виду анапатитъ. Однако, по химическому составу оно рѣзко разнится отъ послѣдняго прямо противоположнымъ соотношеніемъ количествъ съ одной стороны  $Ca$  и  $Mg$ , а съ другой  $Fe$ , и большимъ содержаніемъ  $CO_2$ .

Отъ всѣхъ производныхъ вивіанита это вещество отличается значительнымъ содержаніемъ  $CaO$  и  $CO_2$ .

Можно предположить, что митридатитъ представляетъ собою продуктъ окисленія вивіанита или его производныхъ и одновременнаго измѣненія ихъ подъ влияніемъ углекислыхъ растворовъ. Истертый порошокъ его имѣетъ зеленовато-бурый цвѣтъ. Анализъ, произведен-

ный С. Поповымъ, образца изъ *Камышъ-Буруна* далъ слѣдующіе результаты:

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,81 (37,74—37,87)
FeO	0,29 (0,28—0,31)
MnO	2,10
CaO	12,43
MgO	слѣды
CO <sub>2</sub>	5,28
H <sub>2</sub> O	11,83
Сумма	<hr/> 99,83

## VII. Бораты.

Борнокислыя соединенія имѣютъ ограниченное распространеніе на земномъ шарѣ, почему нахожденіе въ Крыму природной буры представляетъ выдающійся интересъ. Крымское мѣсторожденіе, хотя и весьма бѣдное съ промышленной точки зрѣнія, является единственнымъ достовѣрнымъ во всей Европѣ\*), а по условіямъ нахожденія вторымъ во всемъ мірѣ. Отложенія боратовъ представляютъ собою конечные продукты сопочной дѣятельности (какъ напр. сассолинъ изъ соффіонъ въ Тосканѣ), или осадокъ озеръ, содержащихъ концентрированныя соединенія борной кислоты (озера Тибета, Калифорніи, выцвѣты въ штатѣ Невада).

На нахожденіе буры въ грязевыхъ сопкахъ имѣется единственное указаніе *Вопсингаулт'а*, который замѣтилъ слѣды буры въ сальзѣ *Turbaco* въ Эквадорѣ.

**96. Тинкаль** или б у р а —  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$  — изъ грязевыхъ сопокъ Керченскаго полуострова впервые описана *В. Вернадскимъ* и *С. Поповымъ* (№ 149). Нахожденіе буры въ сопочной грязи представляетъ исключительное явленіе, т. к. низкая температура ея не позволяетъ сравнивать процессы, происходящіе при изверженіи этихъ сопокъ, съ тѣми, которые имѣютъ мѣсто хотя бы въ соффіонахъ Тосканы, гдѣ къ тому-же б у р а получается искусственнымъ путемъ изъ сассолина. Замѣчательно при этомъ то, что сама грязь,

\*) Имѣется неясное указаніе на буру изъ Баку: *Нефедьевъ*. Каталогъ музея Горнаго Инстит. СПб. 1871 г. 476.

какъ показали спектроскопическія изслѣдованія, совершенно не содержитъ бора.

Бура находится въ видѣ выцвѣтовъ на высохшихъ грязевыхъ потокахъ, а также въ растворѣ водъ, изливающихся изъ кратеровъ сопокъ. Выцвѣты солей состоятъ преимущественно изъ растворимыхъ солей—буры, соды и хлористаго натрія,—среди которыхъ бура преобладаетъ. Спектроскопически обнаружено присутствіе въ нихъ литія и кальція. При испареніи воды, скопляющейся въ котловинахъ кратеровъ, бура выкристаллизовывается въ довольно крупныхъ, хорошо образованныхъ кристаллахъ.

Присутствіе ея обнаружено въ сопкахъ *Буланака*, *Тархана* и въ меньшемъ количествѣ близъ *Ени-Кале*.

Прежними изслѣдователями, производившими анализы грязи (*Abich*, *Dibinewicz*, *Морозевичъ* и *Крамаревскій*), присутствіе буры и вообще бора не было обнаружено, что можно объяснить или измѣненіемъ состава извергаемыхъ продуктовъ или, вѣрнѣе, тѣмъ, что для анализа брались образцы выщелоченной дождевыми водами грязи. Это подтверждается и нашимъ наблюденіемъ, что уплотненныя старыя отложенія солей близъ сопокъ состоятъ преимущественно изъ гипса, безъ малѣйшихъ признаковъ буры и другихъ легко растворимыхъ солей.

### VIII. Сульфаты.

Группа сѣрноокислыхъ минеральныхъ соединеній представлена въ Крыму довольно интересно. Помимо гипса, одного изъ наиболѣе распространенныхъ минераловъ, въ Крыму во многихъ мѣстахъ встрѣчается баритъ, иногда въ значительныхъ количествахъ (*Керченскій полуостровъ*), обнаруживающій мѣстами несомнѣнную связь съ изверженными породами. Любопытно также находеніе близъ *Феодосіи* и *Баты-Лименъ* целестина—сѣрноокислаго стронція, значительный интересъ представляютъ сульфаты щелочей—пиккерингитъ и галотрихитъ, которые до сихъ поръ найдены лишь въ одномъ пунктѣ близъ мыса *Фиолента*.

**97. Баритъ** или тяжелый шпатъ— $BaSO_4$ —встрѣчается въ Крыму довольно часто и во многихъ мѣстахъ, какъ показали изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ \*).

\*) *Vischniakoff* (*Allg. Besch. d. M. S. v. Hermann*, Moskau. 1900) отмѣчаетъ кристаллическій баритъ изъ Крыма.

1) Первое указаніе на нахожденіе краснаго волокнистаго барита въ окрестностяхъ г. *Карасу-Базара* мы встрѣчаемъ у Нют (см. № 31b, стр. 410), повидимому, изъ неокомскихъ пластовъ. Въ прошломъ году обнаружено было въ районѣ *Катырта-Сарай* близъ Карасу-Базара богатое мѣсторожденіе указаннаго типа, среди глинь апта (указаніе В. С. Малышевой и Г. Θ. Веберъ).

2) Въ 1904—1905 г. А. Ферсманомъ (см. № 170) обнаружень баритъ во многихъ пунктахъ близъ г. *Симферополя* въ аркозахъ, неокомскихъ песчаникахъ и известнякахъ, въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ изверженными породами, генетическая связь съ которыми подтверждается присутствіемъ баріеваго цеолита (уэллсита):

а) Въ каменоломнѣ на границѣ деревень *Курцы* и *Саблы* въ трещинахъ желто-бурыхъ неокомскихъ известняковъ найдены желтоватые кристаллы барита (до 8 мм.), расположенные на кальцитовой коркѣ и, въ свою очередь, покрытые конусовидными сростками марказита. Такіе минеральные сростки заключены въ сплошную массу кальцита второй генерациі. А. Ферсманомъ указаны слѣдующія формы: с {001}, u {101}, d {102}, o {011} и S, {027}.

б) Близъ деревень *Битакъ* и *Чокурча* въ массѣ неокомскаго известняка на коркахъ лимонита встрѣчаются пластинчатые кристаллы (до 2,5 см.) желтоватаго барита съ сильно вытравленными плоскостями. А. Ферсманъ наблюдалъ слѣдующія формы на нихъ: с {001}; u {101}; d {102}; o {011}; m {110}.

в) На третьей верстѣ Ялтинскаго шоссе баритъ встрѣченъ въ такихъ же условіяхъ, какъ и близъ дер. *Битакъ*.

г) На Ю. В. склонахъ г. *Мурунъ-Кая*, близъ дер. *Мамакъ*, въ трещинахъ триасовыхъ аркозовъ наблюдаются голубоватые кристаллы (барита до 2 см.), съ хорошо образованными гранями: с {001}, m {110}, u {101}; d {102}; o {011}.

д) Близъ усадьбы *Тотай-Кой* баритъ встрѣченъ въ аркозахъ въ такихъ же условіяхъ.

е) Въ 250 саж. къ С. В. отъ д. *Курцы* въ неокомскихъ песчаникахъ А. Ферсманомъ и мною были находимы куски неправильно-пластинчататаго барита, буроватаго цвѣта съ сильнымъ жирнымъ блескомъ, вѣсомъ до 3 фунтовъ.

ж) Кристаллики барита вмѣстѣ съ кальцитомъ были встрѣчены въ трещинкахъ глинистыхъ сланцевъ въ каменоломнѣ за дер. *Бодракъ Русскій* (Е. Д. Ревуцкая № 199).

З) Въ бартонскихъ бѣлыхъ мергеляхъ довольно часто встрѣ-

чаются по дну и склонамъ второй продольной долины конкреціи мергелистаго барита (до 10 см.) шаровидной или удлиненной формы. Особенно много ихъ, весьма правильной шаровидной и яйцевидной формы, близъ дер. *Кіятъ* въ 4 вер. къ С. В. отъ г. *Симферополя*. Совершенно сходныя стяженія были найдены Г. Веберъ и В. Малышевой въ туронскихъ мергеляхъ *Федюхиныхъ высотъ* около *Чоруна*. Въ нихъ спектроскопически можно было установить присутствие стронція. (См. табл. III рис. 8).

4) Между д. *Аянъ* и *Янкой*, у подножія г. *Чатыръ-Дага*, въ кальцитовою жилѣ, прорѣзывающей мраморовидные известняки, недалеко отъ гнѣзда псиломелана, встрѣчена была друза совершенно прозрачныхъ безцвѣтныхъ кристалловъ барита (до 1 см.), на которыхъ наблюдались формы: с {001}, о {011} и d {102}.

5) Въ трещинахъ титонскихъ известняковъ на мысѣ *Св. Ильи* близъ г. *Феодосіи*, вмѣстѣ съ целестиномъ, встрѣчаются весьма рѣдко мелкіе кристаллики барита желтовато-бураго и желтаго цвѣта (а — 25 мм.; b — 20 мм.) (см. Самойловъ № 150 стр. 133—135).

Опредѣлены были формы: с {001}, b {010}; о {011}; n {101}; d {102}; w {106}; m {110} и z {111}. Господствующей является грань {011}; грани {011} и {011} густо усыяны треугольными отпечатками кристалловъ кальцита. Въ направленіи къ ребрамъ кристаллы дѣлаются болѣе или менѣе прозрачными. Тамъ же былъ встрѣченъ баритъ въ видѣ лучистыхъ бѣлыхъ сростковъ (колл. Ретовскаго).

Большой интересъ представляютъ скопленія жилковатаго барита въ глинахъ апта съ горы *Узунъ-Сыртъ* около дер. *Султановой* близъ *Феодосіи* (находки В. С. Малышевой и Г. Ф. Веберъ), очень напоминающія аналогичныя образованія изъ окр. *Карасубазара*. Въ конкреціяхъ сферосидерита въ жилкахъ прозрачнаго известковаго шпата около *Лысой Горы* тѣми же лицами были встрѣчены желтые кристаллики того же минерала богатыхъ комбинацій.

6. Далѣе баритъ былъ встрѣченъ нами въ изверженныхъ обломочныхъ породахъ (брекчій и пр.) г. *Кара-Дага* въ ущельи *Гяуръ-Бахъ*, въ видѣ многочисленныхъ зеленоватыхъ перисто-лучистыхъ сростковъ.

7. Наконецъ, наиболѣе обильныя и многочисленныя мѣстожденія барита находятся на *Керченскомъ полуостровѣ*, въ рудныхъ пластахъ. Первое указаніе на нахожденіе здѣсь барита

имѣется у И. Самойлова (№ 150). Затѣмъ онъ указывается П. Чирвинскимъ (№ 165) и А. Ферсманомъ. Образцы барита изъ этихъ мѣстъ имѣлись въ Музеѣ Таврическаго Земства задолго до напечатанія упомянутыхъ замѣтокъ о немъ. Въ 1911 году появилось наиболѣе подробное и тщательное описаніе баритовыхъ мѣсторожденій *Керченскаю* полуострова С. Попова (см. № 186 стр. 192—194). До сихъ подъ отмѣчены слѣдующія формы выдѣленія барита:

а) Внутреннія полости нѣкоторыхъ секретій плотнаго барита выстланы тѣсно сросшимися, совершенно прозрачными кристалликами барита, съ ясно выраженной спайностью. Кристаллы табличеобразной формы, пластинчаты по пинаконду {001}. Встрѣчаются подобныя образованія въ *Ново-Карантинномъ* и *Янышъ-Такильскомъ* мѣсторожденіяхъ.

Кромѣ того въ рудникахъ *Н. Карантина* въ марганцовыхъ конкреціяхъ найдены были С. Поповымъ желтоватые, плохо образованные, также таблитчатые кристаллы того же минерала, образующіе иногда вѣерообразные сростки.

б) Довольно часто встрѣчаются натечныя массы желтоватаго или буроватаго цвѣта, прозрачнаго барита съ радіально-лучистымъ или жилковатымъ строеніемъ. Образуетъ онъ корки съ шишковидной поверхностью, шарообразныя массы, сидяція въ полостяхъ крупныхъ раковинъ или, изрѣдка, прослой до 8 см. толщины. Наиболѣе обычны подобныя образованія въ рудникахъ „*Провидансь*“; рѣже встрѣчаются они въ *Камышъ-Бурунѣ*. Къ этому типу барита относится упоминаніе А. Ферсмана и анализъ А. Кашинскаго.

в) Наиболѣе обычную форму выдѣленій барита представляютъ плотныя, чаще всего шарообразныя конкреція. Нерѣдко они скопляются въ видѣ самостоятельныхъ прослойковъ, при чемъ теряютъ свою правильную форму. Такъ напримѣръ, въ искусственной выемкѣ рудныхъ пластовъ близъ *Новаю Карантина*, въ самой нижней ея части, залегаетъ два прослойка баритовыхъ конкрецій; въ значительномъ количествѣ конкреціи плотнаго барита встрѣчаются въ береговомъ обрывѣ *Янышъ-Такильской* мулды и въ рудникахъ об-ва „*Провидансь*“. Нѣсколько рѣже онѣ попадаются въ *Камышъ-Бурунскихъ* мѣсторожденіяхъ и въ *Оссовинскомъ* обнаженіи рудныхъ пластовъ на берегу Азовскаго моря.

д) Въ прослояхъ и включеніяхъ плотнаго барита почти всегда можно встрѣтить выращенія оолитовъ бурого желѣзняка, болѣе или менѣе марганцовистаго. Нерѣдко количество этихъ оолитовъ на-

столько увеличивается, что баритъ играетъ лишь роль цемента между ними.

е) Наконецъ, почти повсемѣстно въ рудныхъ пластахъ Керченскаго полуострова (*Новый Карантинъ, Янышъ-Такилъ и Камышъ-Бурунъ*) баритъ встрѣчается въ качествѣ окаменяющаго вещества, въ видѣ псевдоморфозъ по дереву, какъ выражается С. Поповъ (№ 186, стр. 193). Куски древесныхъ стволовъ и вѣтвей, достигающіе 1—2 пудовъ вѣсомъ, весьма хорошо сохраняютъ внутреннее строеніе древесины. Съ поверхности древесина часто распадается на отдѣльныя волокна и даже въ порошокъ. Въ первомъ случаѣ она напоминаетъ грубыя разновидности асбеста, а во второмъ—мѣлъ.

Цвѣтъ окаменѣлыхъ деревьевъ, большей частью бѣлый, изрѣдка съ желтоватымъ или сѣроватымъ оттѣнкомъ. Уд. вѣсъ 3,72. Твердость до 3½ (см. Ч и р в и н с к і й № 165, стр. 32).

Почти всегда наблюдается примѣсь порошковатой кремнекислоты, при чемъ содержаніе ея изрѣдка достигаетъ 90%, такъ что получается почти чистый роговикъ, съ ничтожной примѣсью барита.

**98. Целестинъ—SrSO<sub>4</sub>**—сѣрниокислый стронцій въ значительныхъ количествахъ встрѣчается въ титонскихъ брекчеевидныхъ известнякахъ и мергеляхъ въ ближайшихъ окрестностяхъ 1. *Θεοδοσίи* (см. С. Поповъ; № 136, стр. 477; 148, стр. 4; № 168, стр. 180) и въ *Баты-Лименахъ*. Отмѣчены выдѣленія целестина въ слѣдующихъ видахъ:

1) На склонахъ мыса *Св. Ильи* къ морю, въ трещинахъ брекчеевидныхъ известняковъ, переслаивающихся съ мергелемъ, на друзахъ кальцита и отчасти бураго шпата встрѣчается целестинъ въ видѣ лучистыхъ сростковъ крупныхъ пластинчатыхъ кристалловъ безъ ясныхъ граней. Между крупными пластинами встрѣчаются мелкіе хорошо образованные кристаллики, представляющіе комбинацію слѣдующихъ формъ: с {001}, о {011}, d {102}, l {104}; рѣже встрѣчаются m {110} и z {111} (С. Поповъ).

2) Въ тѣхъ же мѣстахъ целестинъ встрѣчается въ видѣ бѣлыхъ, волокнистыхъ и жилковатыхъ массъ, заполняющихъ центральныя части кальцитовыхъ жилъ, такого же строенія. Целестинъ плотно выполняетъ промежутки между столбиками кальцита, проникая въ его массу.

3) Въ 1906 г. С. Поповъ (см. № 168) описалъ довольно крупныя (до 1 см.) кристаллы целестина, образующіе друзы на коркѣ сплошного или кристаллическаго кальцита, покрывающаго обломки

плотного известняка съ „*Лысой горы*“, расположенной у сѣв. окраины *г. Теодосіи*. Совершенно прозрачные и безцвѣтные кристаллы его образованы слѣдующими формами: а {100}, с {001}, m {110}, о {011}, d {102}. Впервые образцы подобныхъ кристалловъ доставлены были въ Музей Таврическаго Земства г. Ретовскимъ.

4) Изъ тѣхъ же мѣстъ С. Поповымъ (№ 168) описаны полые внутри шары конкреціоннаго происхожденія, состоящіе изъ массы мелкихъ, плотно сросшихся кристалловъ целестина, стѣнки которыхъ покрыты внутри мелкими, а снаружи болѣе крупными кристаллами, представляющими комбинацію тѣхъ же формъ.

5) Въ титонскомъ мергелѣ у „*Татарской слободы*“ найдены были кристаллическіе сростки целестина, покрытые почти со всѣхъ сторонъ довольно крупными (до 1 см.), совершенно прозрачными, великолѣпно образованными кристаллами.

6) SrO въ количествѣ 0,002% обнаруженъ химическимъ анализомъ въ минеральной водѣ скважины (14 саж. глуб.), заложеной на склонѣ Лысой горы въ имѣніи *Паша-Тепе* г. Біанки (упомянутая вода въ качествѣ минеральной имѣется въ продажѣ).

7) Второй областью распространенія целестина являются окрестности *Баты-Лименъ*, гдѣ онъ былъ открытъ въ 1912 г. по вновь проложенной дорогѣ въ это урочище, отвѣтвляющейся отъ дороги Байдары-Ласпи, В. И. Вернадскимъ (мѣстороженіе еще не описано). Пластинчатые кристаллы целестина располагаются въ кристаллическихъ друзахъ кальцита, выстилающихъ пустоты въ плотномъ мраморовидномъ известнякѣ. Въ связи съ нимъ стоитъ образованіе стронціанита и гипса.

8) Третьей извѣстной областью, гдѣ обнаруженъ стронцій, являются эругтивны окрестностей *Симферополя* и вообще всей первой продольной долины. Здѣсь стронцій входитъ въ составъ уэльсита изъ *Курцовскихъ* цеолитовыхъ жилъ, боомонтита изъ тѣхъ же мѣстъ, и гейландита изъ *Карагача* на р. *Алмѣ* (Ферсманъ № 182, стр. 141).

**99. Гипсъ—CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O** — является чрезвычайно распространеннымъ минераломъ во многихъ осадочныхъ породахъ Крыма, по болшему частью въ видѣ отдѣльно разбросанныхъ кристаллическихъ сростковъ. Въ качествѣ продуктовъ размоченія онъ нерѣдко сопровождаетъ пиритъ и марказитъ. Наконецъ, въ наружныхъ солесадочныхъ бассейнахъ онъ покрываетъ все дно ихъ сплошной кристаллической коркой.

1) Въ продуктахъ разложенія изверженныхъ породъ, содержащихъ пиритъ, въ видѣ чешуекъ и жилковатыхъ сростковъ, иногда съ голубоватымъ оттѣнкомъ, гипсъ встрѣчается въ зеленовато-сѣрыхъ глинахъ между *Георгиевскимъ* монастыремъ и мысомъ *Фиолентомъ*.

2) Довольно часто гипсъ встрѣчается въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ юрско-триасоваго возраста въ видѣ пластинокъ, жилковатыхъ сростковъ и пр., напримѣръ по р. *Бельбеку* близъ дер. *Фотъ-Сала*, *Янджу* и пр. Повидимому, онъ образуется здѣсь за счетъ пирита. Въ такихъ же неправильныхъ формахъ онъ почти всюду встрѣчается въ зонѣ контактовъ изверженныхъ породъ съ упомянутыми черными сланцами.

3) Въ сланцахъ средней и верхней юры гипсъ въ значительныхъ количествахъ, въ формѣ неправильныхъ кристаллическихъ, сростковъ встрѣчается въ *Судацкой* долинѣ и между д. д. *Коктебель* и *Тарактатъ*, гдѣ его прежде добывали для обжига (К о з и н ъ № 13 а, опис. 7).

4) Въ титонскихъ мергеляхъ окрестностей г. *Θεοδοσι* гипсъ встрѣчается не только въ видѣ продуктовъ разложенія пирита и марказита, но и въ видѣ сплошныхъ прослойковъ (до 50 см.), которые разрабатывались для обжига на заводѣ г. *Портнова*.

5) Значительно рѣже онъ встрѣчается въ в. мѣловыхъ мергеляхъ *Крыма*, въ которыхъ довольно крупные сростки попадаются лишь близъ г. *Θεοδοσι*.

6) Наоборотъ, весьма часто гипсъ, въ видѣ кристаллическихъ сростковъ въ формѣ ласточкина хвоста (*Парижскіе двойники*) попадаетъ въ бѣлыхъ и желтоватыхъ мергеляхъ *бартонскаго* яруса по сѣвернымъ склонамъ первой продольной долины (вдоль желѣзной дороги отъ г. *Симферополя* до ст. *Бельбекъ* и пр.).

7) Особенно многочисленны подобные сростки (до 0,5 метра) желтоватаго прозрачнаго гипса въ олигоценовыхъ глинахъ *Керченскаю полуострова* („нижнія темныя глины“ Н. Андрусова). Помимо этого въ нихъ встрѣчаются и сплошные прослойки плотнаго или желтоватаго гипса, иногда значительной мощности. Напримѣръ, по дорогѣ изъ *Узунлара* въ *Ортель* въ оврагѣ обнажаются коричневыя глины съ многочисленными жилами гипса, на которыхъ залегаеть пластъ гипса болѣе сажени мощностью. Подобные прослойки гипса извѣстны близъ д. д. *Аджи-Менде*, *Марфовки* и пр.

8) Въ видѣ прекрасно образованныхъ прозрачныхъ кристалловъ гипсъ былъ встрѣченъ нами въ колодцѣ на возвышенности противъ д. *Кіатъ* (въ 4 вер. отъ г. *Симферополя*) въ бѣломъ мергелѣ.

Кристаллы, одиночные или соединенные въ сростки, представляютъ комбинацію формъ  $b \{010\}$ ,  $m \{110\}$ ,  $l \{111\}$  и  $n \{1\bar{1}1\}$ . Длина ихъ обычно 1—3 см. См. табл. III рис. 9.

9) Нерѣдко попадаются сростки гипса и въ нижне-сарматскихъ черныхъ глинахъ *Керченскаго полуострова*.

10) Въ рудныхъ пластахъ *Керченскаго полуострова* встрѣчаются прослойки плотнаго гипса (напр. *Нов. Карантинъ*) и кристаллическіе сростки его. Среди нихъ опредѣлены формы:  $m \{110\}$ ,  $\{111\}$ ,  $e \{10\bar{3}\}$  и  $b \{010\}$ , при чемъ дома всегда округла.

11) Громадные сростки гипса и двойники (парижскіе) въ формѣ ласточкинаго хвоста (до 0,6 метра) попадаютъ въ красныхъ глинахъ среднего и верхняго пліоцена („ярусъ пестрыхъ мергелей и глинъ“) между устьемъ р. *Бельбека* и с. *Саки* по берегу Чернаго моря. Особенно интересны хорошо образованные кристаллы его красноватаго цвѣта съ береговъ *Сакскаго озера*, среди которыхъ выдѣляются два типа:

а) комбинація формъ:  $m \{110\}$ ,  $l \{111\}$ ,  $n \{1\bar{1}1\}$ , почти безъ слѣдовъ грани  $b \{010\}$  и

б) комбинація формъ:  $b \{010\}$ ,  $l \{111\}$  и  $m \{110\}$ .

12) Великолѣпные воднопрозрачные кристаллики, выстилающіе полости раковинъ въ рудныхъ пластахъ Янышъ-Такильскаго рудника, оказались частью не гипсомъ, а арагонитомъ (см. 165 стр. 33); массы же желтовато-бураго минерала—„селенита“ нѣкоторыхъ авторовъ (И в а н и ц к і й, М е в і у с ь)—оказались баритомъ.

Однако, въ полостяхъ раковинъ и пустотахъ бураго желѣзняка встрѣчаются весьма часто друзы воднопрозрачныхъ кристалликовъ гипса. Раковины же съ кристаллами арагонита встрѣчаются почти исключительно въ марганцовыхъ конкреціяхъ и при томъ лишь въ одной *Янышъ-Такильской мульдѣ*. Кристаллы гипса вытянуты обычно по оси Z и представляютъ комбинацію формъ:  $m \{110\}$ ,  $l \{111\}$ ,  $b \{010\}$  и  $e \{10\bar{3}\}$  (С. П о п о в ь, № 186 стр. 195). Рѣже встрѣчаются кристаллы, вытянутые по оси У, при чемъ бываютъ сильно развиты грани призмъ, а пинакоидъ  $\{010\}$  и форма  $\{10\bar{3}\}$  или слабо выражены или вовсе отсутствуютъ. Лучшіе кристаллы вторичнаго гипса встрѣчаются въ рудникахъ и обнаженіяхъ *Камышъ-Буруна*. Нерѣдко встрѣчается въ тѣхъ-же пластахъ гипсъ жильнаго образованія, заполняющій трещины въ видѣ тѣсно прижатыхъ другъ къ другу столбчатыхъ кристалловъ, вытянутыхъ перпендикулярно зальбандамъ. Еще чаще встрѣчается въ рудныхъ пластахъ гипсъ конкреціоннаго происхожденія въ видѣ сростковъ неправильныхъ

кристалловъ, безъ ясныхъ граней (изрѣдка можно различить формы  $\{110\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{10\bar{3}\}$ ,  $\{010\}$ .) Подобные сростки въ изобиліи можно встрѣтить въ рудникахъ *Новая Карантина*, *Таганрогскомъ* и пр.

Гипсъ первичнаго происхожденія, одновременнаго съ отложеніемъ оолитовыхъ желѣзниковъ, залегаетъ въ видѣ прослойковъ, тянущихся на десятки сажень и состоящихъ изъ тонкихъ (1—5 см.) листочковъ, весьма хрупкихъ. Спайныя пластинки и волосовидныя кристаллики гипса находятся часто въ толщѣ землистаго бураго желѣзняка и сидерита, а также во внутреннихъ полостяхъ оолитовыхъ зеренъ (№ 186, стр. 194—195).

13) Наконецъ, гипсъ покрываетъ сплошной кристаллической коркой дно соляныхъ озеръ (при извѣстныхъ условіяхъ) и крайнихъ солесадочныхъ бассейновъ, гдѣ концентрація рапы не достигаетъ 26° Боме.

**100. Мирабилитъ**— $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ —глауберова соль изрѣдка отлагается въ числѣ другихъ сѣрно-кислыхъ солей при извѣстныхъ условіяхъ на днѣ нѣкоторыхъ соляныхъ озеръ (напр. *Красное озеро*) въ видѣ бѣлой хрупкой корочки, состоящей изъ мельчайшихъ кристалликовъ. Искусственно, въ солесадочныхъ бассейнахъ опытная добыча глауберовой соли производится на промыслахъ г. Балашева на *Сакскомъ озерѣ* Евпаторійскаго уѣзда.

**101. Астраханитъ**— $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ —отлагается на днѣ соляныхъ озеръ при значительной концентраціи рапы (свыше 28° Боме) и быстрыхъ пониженіяхъ температуры ночью въ весеннее и лѣтнее время. Всѣ водныя сѣрнокислыя соли у мѣстныхъ солепромышленниковъ извѣстны подъ общимъ именемъ „горькихъ солей“ и пользуются плохой репутаціей, т. к. онѣ портятъ качество самосадочной поваренной соли.

О составѣ растворовъ нашихъ соляныхъ озеръ имѣются указанія въ трудахъ Н. Курнакова (см. №№ 116, 139), но съ минералогической стороны осадки ихъ до сихъ поръ остаются совершенно не изслѣдованными. Осадки сѣрнокислыхъ солей особенно интересно изучать въ сухіе годы на группѣ перекопскихъ соляныхъ озеръ (*Красное, Крутое, Старое* и др.), въ рапѣ которыхъ обнаружено значительное содержаніе ихъ (около 2,2%), гдѣ естественныя условія не нарушены устройствомъ солесадочныхъ бассейновъ.

**102. Галотрихитъ** (алуногенъ— $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2 + 18\text{H}_2\text{O}$ — воло-  
систая соль) указанъ В. Соколовымъ въ туфовыхъ породахъ  
мыса *Фиолента* (см. № 126).

Жилы бѣлаго чистаго галотрихита (5 см.) заполняютъ тре-  
щины въ буровато-желтомъ туфѣ на самомъ берегу моря въ  
100—150 саж. къ В. отъ мыса. Строеіе его жилковато-столбчатое,  
при чемъ столбики расположены перпендикулярно залѣбандамъ жилъ.  
Повидимому, упомянутымъ выше авторомъ эти жилы обнажены  
были искусственной выемкой, которая значительно облегчаетъ полу-  
ченіе свѣжихъ образчиковъ этого минерала, не обследованнаго до  
сихъ поръ болѣе тщательно никѣмъ изъ специалистовъ — минера-  
логовъ. Впрочемъ, весьма возможно, что этотъ минералъ близокъ  
(можетъ быть тождественъ) съ нижеслѣдующими.

**103. Пиккерингитъ**— $\text{MgAl}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$ —магнезіальные квасцы,  
обнаружены С. Поповымъ (см. № 193) въ видѣ корокъ и поч-  
ковидныхъ образований на поверхности вулканическихъ туфовъ и  
кварцевыхъ порфиритовъ между мысомъ *Фиолентомъ* и *Георгиев-*  
*скимъ монастыремъ*. Эти образования бѣлаго цвѣта, съ слегка  
зеленовато-голубоватымъ оттѣнкомъ, состоятъ изъ микроскопически  
тонкихъ зеленоватыхъ пленокъ, переходящихъ съ поверхности въ  
сростки тончайшихъ лучистыхъ безцвѣтныхъ кристалликовъ.

Анализъ обнаружилъ замѣщеніе извѣстной части (2,8—3,0%)  
магнезіи эквивалентными количествами  $\text{CuO}$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ . При-  
водимъ анализъ этого минерала, выполненный С. Поповымъ:

	Теоретич.	
$\text{SiO}_2$	36,25%	37,29
$\text{Al}_2\text{O}_3$	11,42	11,90
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	слѣды	—
$\text{MgO}$	4,08	4,70
$\text{MnO}$	0,42	—
$\text{NiO}$	0,38	—
$\text{CuO}$	0,63	—
$\text{Na}_2\text{O}$	0,40	—
$\text{H}_2\text{O}$	45,78	46,11
Нераств. остат.	0,74	—
Сумма	100,10	100,00

Первое указаніе на находженіе близъ Георгіевскаго монастыря сульфатовъ алюминія приводится у Палласа (см. № 1, II, р. 95—96), а затѣмъ у В. Соколова (см. № 126 стр. 116 проток.), который отнесъ ихъ къ галотрихиту. Наконецъ, третье болѣе подробное описаніе съ приведеннымъ выше анализомъ далъ въ своей замѣткѣ С. Поповъ (№ 193 стр. 253—256). Къ сожалѣнію послѣднему автору, повидимому, не удалось осмотрѣть имѣющихся здѣсь двухъ наиболѣе интересныхъ мѣсторожденій, въ виду ихъ малой доступности, гдѣ не представляется затруднительнымъ собирать интересующіе насъ сульфаты десятками фунтовъ. Мы имѣемъ въ виду во 1-хъ упомянутыя выше жилы столбчатой структуры (5—10 см.), обнаженныя искусственной выемкой въ нѣсколькихъ десяткахъ саженяхъ къ Западу отъ „Діановой площадки“ на берегу моря, и во 2-хъ скопленія этихъ сульфатовъ въ видѣ пористаго покрова (2—10 см.) съ налетомъ самородной сѣры (на пространствѣ болѣе десятка саженъ) къ востоку отъ м. *Фиолента*, которыя намъ приходилось посѣщать въ 1902 и 1905 годахъ.

Наиболѣе интересно и трудно объяснимо присутствіе въ изслѣдованномъ образцѣ никкеля и мѣди, не обнаруженныхъ въ пиритахъ, при разложеніи котораго и образуется сѣрная кислота, вызывающая появленіе сульфатовъ и сѣрноалюминіевыхъ солей.

**104. Сѣрно-алюминіевая соль** съ инымъ отношеніемъ окисловъ  $R_2O_3$  къ  $RO$ , чѣмъ въ пиккерингитѣ, чисто бѣлаго цвѣта, безъ зеленоватыхъ оттѣнковъ указывается С. Поповымъ (см. № 193 стр. 254 — 255) изъ того же мѣсторожденія близъ *Георгіевскаго монастыря*. Быть можетъ минераль, описанный выше подъ именемъ галотрихита, слѣдуетъ отнести сюда же. Частичный анализъ далъ слѣдующія числа:

$Al_2O_3$ + $Fe_2O_3$	— 7,38 %
$MgO$	— много
$NiO$	— 0,47
$CuO$	— 0,30.

Данный минераль нуждается въ болѣе тщательномъ изслѣдованіи. Здѣсь же въ изобиліи встрѣчаются сульфаты окиси желѣза желтоватаго цвѣта съ налетомъ самородной сѣры и примѣсью гипса въ видѣ тонкихъ пластинокъ и столбиковъ, нерѣдко голубоватаго цвѣта. Матеріаломъ для образованія этихъ сульфатовъ является пи-

ритель, который встрѣчается здѣсь въ изобиліи, на оригинальный способъ разложенія котораго указывалось выше. Судя по характеру отложеній и налетовъ сѣрнокислыхъ солей (выполненія жилъ и пористыя отложенія полосами, вытянутыми въ направленіи наибольшаго уклона почвы), можно полагать, что въ процессѣ разложенія шрита и образованія сульфатовъ играютъ видную роль минеральныя воды, выступающія въ ничтожномъ количествѣ въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ изверженные туфы превращены въ рыхлую глинистую массу.

## IX. Нитраты.

**105. Наліевая селитра— $KNO_3$**  — приурочена въ Крыму къ пластамъ известняковъ и мергелей верхняго мѣла. На находженіе порошковой селитры въ криптахъ (искусственныхъ пещерахъ и гротахъ) пещерныхъ городовъ указывалось неоднократно археологами и другими авторами прошлаго столѣтія, какъ напр. А. Озерскимъ (№ 40 б), В. Кондараки (№ 62 т. V, стр. 13) и др. Наболѣе опредѣленное указаніе мы встрѣчаемъ у В. Кондараки, который пишетъ, что „въ окрестностяхъ *Севастополя* по направленію къ *Инкерману* во многихъ гротахъ рудяка встрѣчается селитра, которую до сего времени никто не мечталъ добывать“.

Впрочемъ, послѣднее выраженіе не вполне правильно, т. к. именно въ *Инкерманѣ* въ первой половинѣ прошлаго столѣтія искусственнымъ путемъ добывались селитра и изготовлялся порохъ (вплоть до Севастопольской войны). На пещерную селитру особаго вниманія не обращалось, т. к. она обыкновенно встрѣчалась въ нижнихъ пещерахъ со свободнымъ доступомъ, гдѣ имѣлись скопленія овечьего помета, изъ котораго она и могла образоваться.

Наши болѣе тщательныя наблюденія показали, что селитра въ видѣ мучнистыхъ налетовъ отлагается и въ мало доступныхъ пещерахъ, какъ на полу, такъ и по стѣнкамъ и даже на потолкѣ, преимущественно въ нижнихъ горизонтахъ пещеръ, высѣченныхъ въ пластахъ глауконитово-песчаннаго мергеля (крипты *Инкермана*, *Чуфутъ-Кале*, *Манупъ-Кале* и пр.). Кромѣ порошковой разновидности мною въ 1905 году найдена была селитра въ видѣ розетковидныхъ сростковъ (розетки съ червеобразными лучами изогнутыми по дугѣ) на вогнутыхъ поверхностяхъ (ниши вывѣтриванія) скалъ глауконитово-песчаннаго мергеля между д. *Бодракъ* и д. *Караичъ* на южнымъ обрывахъ г. *Баклы*. (См. табл. I рис. 2).

Въ селитрѣ обнаружена А. Е. Ферсманомъ значительная

примѣсь  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  и  $\text{CaSO}_4$ .—Генетически образование ея, повидному, связано съ присутствіемъ въ данной породѣ значительнаго количества глауконита.

## Х. Карбонаты.

**106. Мальцитъ— $\text{CaCO}_3$** —известковый шпатъ является однимъ изъ самыхъ распространенныхъ минераловъ въ Крыму и нерѣдко встрѣчается въ крупныхъ, прекрасно образованныхъ кристаллахъ. Находится онъ обыкновенно въ качествѣ жильнаго минерала въ известнякахъ различнаго возраста, а также въ качествѣ вторичнаго минерала въ изверженныхъ породахъ. Распространеніе этого минерала настолько значительно, что перечислить всѣ его мѣсторожденія не представляется возможнымъ. Отмѣтимъ мѣста, изъ которыхъ получены были лучшіе штуфы его:

1) Изъ мѣсторожденій кальцита среди изверженныхъ породъ на первомъ мѣстѣ безусловно слѣдуетъ поставить *Кара-Дагъ*. Южные приморскіе склоны *Кара-Дага* изобилуютъ великолѣпными, весьма разнообразными кристаллами кальцита, большею частью полупрозрачными или молочно-бѣлыми. Изъ кристаллическихъ формъ преобладаютъ различные ромбоэдры и скаленоэдры, тогда какъ призмы, повидному, не встрѣчаются.

Интересны также прозрачные кристаллики въ видѣ тонкихъ прозрачныхъ пластинокъ, прикрѣпленныхъ ребромъ наклонно къ породѣ (вродѣ такъ называемаго пѣнистаго шпата). Нерѣдко также наблюдаются облеканія кристалловъ кальцита кристаллической корочкой кварца. Наилучшій сборъ кристалловъ кальцита можно получить на мысѣ *Мальчинъ* и на береговой тропѣ отъ кордона до отвѣсныхъ скалъ, замыкающихъ ущелье *Гяуръ-Бахъ*. Слѣдуетъ отмѣтить также жилу сплошнаго кальцита, совершенно прозрачнаго или молочнаго, съ слабымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ въ 250—300 с. къ NNO отъ столбообразной дайки туфовиднаго андезита, возвышающейся съ лѣвой стороны у верховья ущелья *Гяуръ-Бахъ*. Близъ этой дайки также встрѣчаются жилы сплошнаго, полупрозрачнаго или молочно-бѣлаго кальцита. Согласно указанію П. Грищинскаго въ кальцитѣ *Гяуръ-Баха* оказалось 0,5% SrO.

2) На андезитовой сопкѣ у дер. *Коктебель* въ жилахъ, выполненныхъ датолитомъ и кварцемъ, встрѣчаются друзы мелкихъ кристалликовъ кальцита, представляющихъ комбинацію призмъ съ ромбоэдрами.

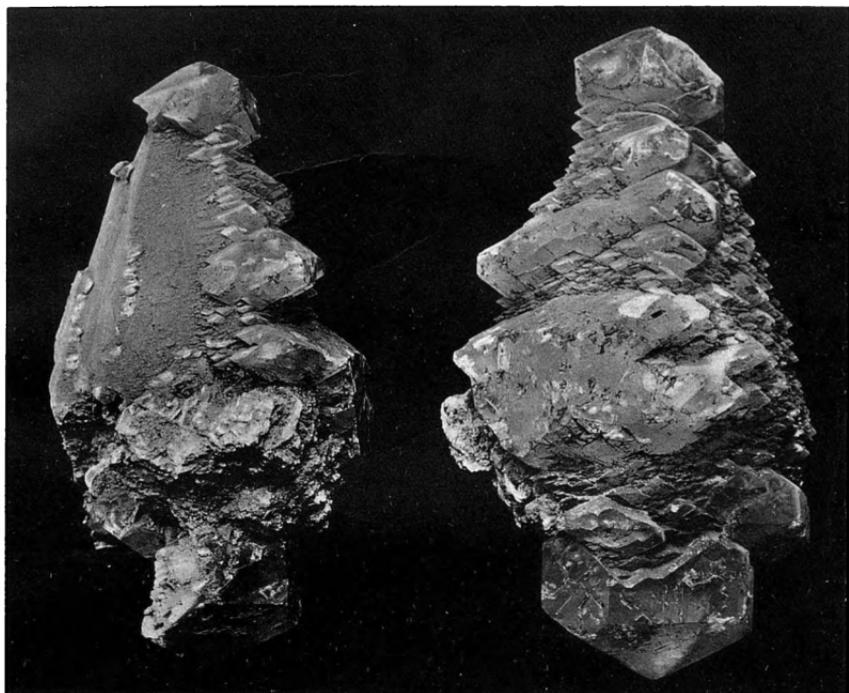


Рис. 5 и 6.  
Скаленоздръ кальцита, обросшіи ромбоэдрическими кристаллами.  
Вайдарскія ворота.  $\frac{1}{2}$  нат. вел. Обр. Е. Д. Ревуцкой.

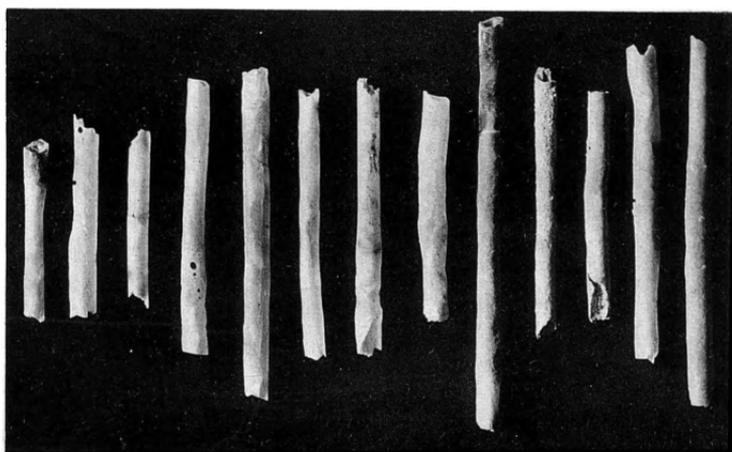


Рис. 7.  
Сталактитовыя трубочки. Пещера Кизилъ-Коба. Почти нат. вел.  
Обр. П. А. Двойченко.

3) Слѣдующимъ значительнымъ мѣсторожденіемъ кальцита среди изверженныхъ породъ является известное гнѣздо, въ формѣ штокообразной залежи, въ верхней части юго-западнаго склона г. *Кастель*. Полупрозрачный или молочно-бѣлый кальцитъ, разбитый многочисленными трещинами на ромбоэдры, залегаетъ окруженнымъ довольно темной, крупнозернистой породой, состоящей изъ минераловъ двухъ генерацій, различныхъ по величинѣ. Пѣрфировидно выдѣлены: плагиоклазъ, авгитъ (почти безцвѣтный), кварцъ и титанитъ. Вторичными минералами являются: хлорито-змѣвиковыя вещества, эпидотъ, слюда, цеолиты, кальцитъ и каолинитъ. Въ мѣстахъ соприкосновенія кальцита съ породой, послѣдняя превратилась въ желтоватую и бѣлесоватую глину, состоящую изъ каолина, гидроокиси желѣза, кальцита и натроваго цеолита (*Лагоріо* №№ 113,66). Образование жилы кальцита *Лагоріо* объясняется дѣйствіемъ частицъ морской воды, уносимыхъ вѣтромъ вверхъ по склону, что онъ подтвердилъ опытами. А. Ферсманъ, осматривавшій это мѣсторожденіе зимой 1913 года, считаетъ массу  $\text{CaCO}_3$  за включеніе (enclave), контактно измѣненное и перекристаллизованное.

4) На г. *Аю-Датъ* и въ сосѣднихъ выходахъ изверженныхъ породъ кальцитъ встрѣчается въ формѣ жилъ плотнаго строенія.

5) Въ туфахъ мыса *Фиолента* кальцитъ встрѣчается въ листоватыхъ безцвѣтныхъ прозрачныхъ кристалликахъ съ эпидотомъ, а также въ видѣ лучистыхъ сростковъ желтоватыхъ прозрачныхъ кристалловъ (острые ромбоэдры) до 3 см. длины.

6) Въ эруптивахъ окрестностей *Симферополя* кальцитъ встрѣчается обычно или въ видѣ сплошныхъ жилокъ или въ видѣ сильно корродированныхъ кристалловъ въ жилахъ съ цеолитами. Иногда намъ приходилось наблюдать хорошо образованные прозрачныя кристаллы кальцита по стѣнкамъ жилы, зальбанды которой образованы были палыгорскитомъ (д. *Курцы*, большая каменоломня).

7) Въ древнихъ песчаникахъ и конгломератахъ (в. пермскаго или н. триасоваго возраста) въ окрестностяхъ *Симферополя* кальцитъ бѣлаго и дымчататаго цвѣтовъ встрѣчается въ видѣ сплошныхъ жилокъ (до 5 см.).

8) Въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ, богатыхъ глинистымъ сферосидеритомъ и блестками мусковита, большинство изъ которыхъ, повидимому, относится къ в. триасу (*Pseudomonotis ochotica* найдена лишь въ 4 пунктахъ, а на остальномъ протяженіи органическіе остатки отсутствуютъ), — кальцитъ не встрѣчается. Замѣтимъ, что эти сланцы и песчаники совершенно не вскипаютъ съ кислотой.

Наоборотъ, сланцы и сланцевыя глины средней и верхней юры большею частью вскипають съ кислотами и нерѣдко разсѣчены жилами кальцита.

9) Въ небольшихъ обнаженіяхъ лейасоваго известняка въ окрестностяхъ *Симферополя* кальцитъ встрѣчается или въ видѣ сплошныхъ жилокъ или въ видѣ друзъ, состоящихъ изъ наросшихъ по стѣнкамъ трещинъ основныхъ ромбоэдровъ  $R \{10\bar{1}1\}$ , какъ напр. въ *Аратукской балкѣ* у дер. *Чешмеджи* (указанъ у А. Ферсмана, см. № 173 стр. 250  $1-1\frac{1}{2}$  см. длины ребра ромбоэдра).

10) Въ особенно большомъ изобиліи кальцитъ встрѣчается въ мраморовидныхъ известнякахъ *Яйлы*.

Прежде всего слѣдуетъ отмѣтить огромныя массы кальцита натечнаго образованія въ формѣ сталактитовъ и сталагмитовъ, достигающихъ 2—3 метровъ въ діаметрѣ и до 20 метровъ высоты въ многочисленныхъ, почти совершенно не изученныхъ пещерахъ Крыма. Перечислимъ наиболѣе значительныя изъ пещеръ, начиная съ Запада:

а) *Скеля-Коба*, въ разстояніи 1 версты отъ дер. *Скеля* въ Байдарской долинѣ; эта чрезвычайно интересная пещера, открытая зимой 1904 г., изобилуетъ великолѣпными сталактитами и сталагмитами, весьма тонкими и хрупкими. Живописные сталагмиты въ видѣ стройныхъ колоннъ, діаметромъ 5—10 см., достигаютъ высоты 2—3 метровъ и отъ малѣйшаго толчка разламываются на куски. Въ послѣдніе годы эта пещера усиленно посѣщается экскурсантами, и недалеко то время, когда природныя красоты этой пещеры исчезнутъ безслѣдно.

б) *Сюндурлю-Коба*, верстахъ въ 5 отъ д. *Скеля* къ  $\beta$ . почти у самой вершины горы того же названія, довольно бѣдна сталактитовыми образованіями.

в) *Данильча-Коба*, верстахъ въ 8—10 отъ д. *Коккозъ* также не отличается обиліемъ сталактитовъ, которые къ тому же усердно уничтожаются посѣтителеми. Для примѣра хищническаго истребленія сталактитовъ укажемъ на балконъ въ одномъ имѣніи, поддерживаемый сталактитовыми колоннами.

д) Двѣ пещеры въ верховьяхъ р. *Качи*, въ одной изъ которыхъ наблюдаются чрезвычайно оригинальныя сталактитовыя образованія изъ совершенно прозрачнаго кальцита въ видѣ завитковъ и червеобразныхъ сростковъ. На поверхности многихъ сталактитовъ наблюдаются друзы ромбоэдровъ кальцита.

е) Нѣсколько пещеръ на г. *Чатыръ-Дагъ*, изъ которыхъ чаще

другихъ посѣщаются *Бимъ-Башъ-Коба* (стоголовая пещера) и *Сулухъ-Коба* (холодная пещера) съ бассейнами воды и родничкомъ въ боковой нишѣ. Наиболее грандіозныя и старыя, вполне перекристаллизовавшіяся внутри натечныя образования встрѣчаются въ первой пещерѣ. Въ *Сулухъ-Кобѣ* наше вниманіе привлекаютъ грандіозныя шапковидныя сталагмиты до 3—4 метр. діаметромъ, натечныя образования въ видѣ затѣйливыхъ занавѣсей и бассейны воды, стѣнки которыхъ образованы такими же натечками.

f) Чрезвычайно разнообразныя сталактитовыя образования мы встрѣчаемъ въ гротахъ пещеры *Кизиль-Кобл*, близъ деревни того же названія. См. табл. II рис. 7.

g) На обширномъ плато *Карabi-Яйлы* имѣется около 10 болѣе или менѣе значительныхъ пещеръ, среди нихъ 4 ледяныхъ. Наилучшіе сталактиты и сталагмиты встрѣчаются въ *Туакской пещерѣ* на южномъ склонѣ, въ скалахъ въ 10 отъ бер. *Туакъ*. Въ пещерахъ на самомъ плато сталактитовыя образования встрѣчаются почти во всѣхъ пещерахъ, но краской и оригинальностью не отличаются (напр. пещ. *Аджи-Коба*).

Несравненно болѣе интересъ представляютъ здѣсь подземныя миниатюрныя глетчеры и ледяныя сталагмиты.

11) Нерѣдко въ мраморевидныхъ известнякахъ *Яйлы* встрѣчаются гнѣзда и жилы кальцита желтаго или краснаго цвѣтовъ съ грубо-столбчатымъ строеніемъ (мощностью до 0,5 метр.), напоминающаго внутреннюю часть сталактитовыхъ образований. Болѣе обычны жилы: молочно-бѣлаго кальцита параллельно-жилковатаго, волокнистаго или столбчатаго строенія, при чемъ волокна расположены параллельно, рѣже перпендикулярно альпандамъ.

12) Нѣсколько рѣже попадаются въ толщахъ мраморовидныхъ известняковъ верхней юры жилы и гнѣзда полупрозрачнаго или совершенно прозрачнаго кальцита сплошнаго строенія, массы котораго при ударѣ распадаются на спайные ромбоэдры.

Лучшимъ мѣсторожденіемъ этого типа являются жилы и гнѣзда совершенно прозрачнаго и полупрозрачнаго кальцита, залегающія въ прослоѣ глины у подножія вершины *Челеби-Ярунъ-Бели*, въ 1½ в. отъ *Байдарскихъ воротъ*. Съ давнихъ временъ кальцитъ выламывается здѣсь мѣстными жителями для продажи проѣзжающимъ черезъ *Байдарскія ворота*. Особенно интересны образцы съ дымчатыми полосами, позволяющими наблюдать ложныя изломы двойники скольженія и др. нарушенія въ прозрачной массѣ кальцита. Великолѣбно образованные кристаллы прозрачнаго кальцита

встрѣчаются здѣсь въ конкреціонныхъ сросткахъ въ той же глинь. Мѣсторожденіе это описывалось не разъ, почему мы отсылаемъ интересующихся къ трудамъ прежнихъ изслѣдователей (№№ 125, 144, 146, 151, 152). Согласно изслѣдованіямъ Зема тченскаго здѣсь наблюдается два типа кристалловъ: скаленоэдрической:  $\{21\bar{3}1\}$ ,  $\{10\bar{1}1\}$   $\{314\bar{5}\}$ ,  $\{32\bar{5}1\}$ ,  $\{21\bar{3}4\}$   $\{10\bar{1}0\}$  и призматической, на которомъ наблюдается  $\{10\bar{1}0\}$   $\{10\bar{1}1\}$  и въ подчиненномъ отношеніи  $\{05\bar{5}1\}$ .

Прозрачные образцы кальцита оказались вполне пригодными для изготовленія николей (см. № 146). См. табл. II рис. 5 и 6.

Образцы совершенно прозрачнаго кальцита встрѣчаются также у д. *Кикинеизъ*, въ окр. *Ялты* и пр., но хорошо развитые кристаллы все же представляютъ рѣдкость. Изъ кристаллическихъ формъ господствующими являются ромбоэдры (кромѣ основнаго) вплоть до острѣйшаго (напр. холмъ *Дарсана* у г. *Ялты*), а призмы и скаленоэдры наблюдаются значительно рѣже.

13) Въ титонскихъ мергеляхъ и брекчеевидныхъ известнякахъ, особенно въ окрестностяхъ г. *Θεοδοσία*, мы встрѣчаемъ въ изобиліи прекрасно образованные кристаллы бѣлаго и полупрозрачнаго кальцита, выстилающіе полости и трещины въ породахъ. Господствующими формами являются острые ромбоэдры и скаленоэдры, до 3—5 см. длины.

14) Съ оригинальнаго мыса *Кикъ-Атлама* („прыжокъ козы“), находящагося между г. *Θεοδοσία* и д. *Коктебель*, описаны двойники кальцита (съ примѣсью 2,66 FeO) по  $\{00\bar{1}1\}$  и комбинаціи формъ  $\{21\bar{3}4\}$ ,  $\{21\bar{3}1\}$  (см. № 185 б.).

15) Въ нижне-мѣловыхъ пластахъ кристаллическій кальцитъ представляетъ обычной минераль. Въ известнякахъ, петрографически сходныхъ съ верхне-крскими, онъ встрѣчается въ такомъ же видѣ, какъ и въ послѣднихъ.

16) Въ неоконскихъ пластахъ (преимущественно баррекскаго возраста), сложенныхъ изъ буровато-желтыхъ известняковъ, переходящихъ въ конгломератъ и песчаникъ, кальцитъ встрѣчается въ довольно незначительномъ количествѣ. Въ видѣ мелкихъ, болѣе или менѣе прозрачныхъ кристалликовъ онъ выстилаетъ полости крупныхъ раковинъ (*Ammonites*). Встрѣчается онъ также въ видѣ жилъ плотнаго строенія рѣже съ ясно образованными кристаллами. Такъ напр. *А. Ферманомъ* въ каменоломняхъ близъ дер. *Курцы* и *Саблы* найдены комбинаціи призмъ  $m$   $\{10\bar{1}0\}$  и ромбоэдра  $e$   $\{01\bar{1}2\}$ , а также  $v$   $\{21\bar{3}1\}$ ,  $e$   $\{01\bar{1}2\}$ ,  $\psi$   $\{03\bar{3}1\}$ ,  $M$   $\{40\bar{4}1\}$ . Эти кристаллы въ *Курцахъ* достигаютъ 2—3 см. длины и по своему богатству фор-

мами являются исключительно интереснымъ кристаллографическимъ матеріаломъ. Обычно они бываютъ покрыты корочкой бураго шпата и доломита. Въ другихъ обнаженіяхъ наиболѣе обычной комбинаціей являются формы:  $m \{10\bar{1}0\}$  и  $e \{01\bar{1}2\}$ , сильно удлиненыя по оси  $Z$ .

17) Въ верхне-мѣловыхъ известнякахъ и мергеляхъ кальцитъ въ крупныхъ выдѣленіяхъ встрѣчается очень рѣдко. Мы можемъ отмѣтить только жилы сплошнаго кальцита бѣлаго цвѣта въ мергелѣ у г. *Карасу-Базара* и близъ г. *Θеодосіи*.

Такъ же рѣдко онъ встрѣчается въ нуммулитовыхъ известнякахъ. Значительныя массы желтаго прозрачнаго кальцита патечнаго образованія встрѣчены нами въ небольшихъ пещерахъ близъ г. *Симферополя*, противъ имѣнія „*Салирка*“. Здѣсь онъ покрываетъ слоемъ до 30 см. потолокъ небольшой пещерки и при ударѣ разсыпается на конусообразныя обломки съ рѣзкими штрихами (скольженія) по образующимъ конуса. Въ сосѣднихъ пещерахъ онъ является въ видѣ лучистыхъ массъ, столбики которыхъ оканчиваются гранями ромбоэдра.

18) Въ миоценовыхъ и пліоценовыхъ известнякахъ кальцитъ встрѣчается лишь въ видѣ тонкой кристаллической корочки, выстилающей полости небольшихъ пустотъ и раковинъ. Изрѣдка лишь попадаются друзы болѣе крупныхъ кристалловъ (до 2—3 см.) въ видѣ ромбоэдровъ (напр. близъ д. *Кроненталь* на р. *Буланакъ*).

19) Въ пліоценовыхъ пластахъ Керченскаго полуострова кальцитъ отмѣченъ *Н. Андрусовымъ* въ мергелистомъ прослоѣ среди желѣзистыхъ глинъ, гдѣ онъ выполняетъ полости раковинъ ромбоэдрическими и скаленоэдрическими кристаллами (см. № 98 стр. 117). *С. Поповъ* въ своемъ описаніи рудныхъ пластовъ (№ 186 стр. 197) указываетъ на находженіе мелкихъ скаленоэдрическихъ кристалликовъ кальцита въ полости марганцовой конкреціи изъ рудника „*Провиданскъ*“.

Въ заключеніе отмѣтимъ, что, несмотря на чрезвычайное обиліе и разнообразіе кристаллическаго кальцита въ Крыму, этотъ минералъ съ кристаллографической точки зрѣнія изученъ значительно хуже другихъ. Въ литературѣ имѣются болѣе или менѣе детальныя описанія кальцита съ *Байдарскихъ воротъ* (*Землячѣнскій*, № 151) и изъ окрестностей *Симферополя* (*Ферсманы*, № 173).

**107. Строматолитъ**— загадочная форма кристаллизаціи углекислаго кальція была встрѣчена въ значительномъ количествѣ въ глинистыхъ сланцахъ у подножія г. *Кара-Дага* А. Слудскимъ. Эта форма состоитъ какъ бы изъ отдѣльныхъ полыхъ конусовъ, вложенныхъ другъ въ друга, образующихъ своей массой лепешкообразныя скопленія. Замѣтимъ, что эта форма не является свойственной исключительно углекислому кальцію: въ 1905 г. намъ удалось найти на западномъ склонѣ г. *Шелудивой* близъ с. *Мануиш* прослой сильно глинистаго сидерита, вмѣщающаго типичную структуру строматолита. Такой же структурой обладаетъ и баритъ изъ окр. *Карасубазара*. Въ разрѣзѣ эти образцы напоминаютъ расположеніе хвои на еловой вѣткѣ и состоятъ изъ тѣсно сросшихся столбиковъ, перпендикулярныхъ зальбандамъ, состоящихъ изъ массы полыхъ конусовъ, шапковидно наложенныхъ другъ въ друга.

**108. Антраконитъ** — кальцитъ, пропитанный органическимъ веществомъ, — бурога или чернаго цвѣтовъ въ видѣ жилокъ плотнаго строенія встрѣчается въ черныхъ глинистыхъ сланцахъ (в. триасъ) въ полѣ контакта съ изверженными породами, какъ напр. въ каменоломнѣ *Джене-Софу* (указанъ между прочимъ у А. Ферсмана, № 173 стр. 250). Хорошіе образцы его попадаются въ черныхъ известнякахъ, переслаивающихся со сланцами, близъ хут. *Кобзель* (келловейскаго яруса) и въ ближайшихъ окрестностяхъ м. *Судакъ*, напр. на мысѣ *Алчакъ*.

Нерѣдко можно наблюдать замѣтную сѣдловидную изогнутость спайныхъ ромбоэдровъ его, болѣе слабую, чѣмъ у типичнаго доломита. См. табл. I рис. 4.

**109. Доломитъ**—  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  — встрѣчается въ Крыму, особенно въ ясныхъ кристаллахъ, довольно рѣдко. Лучшія друзы его могутъ быть найдены въ пустотахъ известняковъ средней юры, переслаивающихся со сланцами въ ближайшихъ окрестностяхъ м. *Судакъ*, какъ напр. у подножія *Соколъ-Горы* на берегу моря. Слегка желтоватые, сѣдловидно изогнутые кристаллы доломита обыкновенно располагаются на друзахъ кристаллическаго кальцита. Великолѣпный образецъ розовыхъ гребенчатаго вида, также сѣдлообразно изогнутыхъ кристалловъ доломита найденъ нами въ каменоломнѣ холма *Дарсана* близъ г. *Ялты*. Такіе же, но болѣе мелкіе кристаллы свѣжно-бѣлаго цвѣта указаны А. Ферсманомъ (см. № 173 стр. 252) въ большой каменомнѣ близъ д. *Курцы*.

Доломитизированный кальцитъ, т. е. агрегатъ зеренъ кальцита и доломита, въ видѣ жилковъ плотнаго строенія, не представляетъ рѣдкости во многихъ эруптивахъ Крыма (напр. *Курцы*, *Саблы* и пр.). Въ такомъ же видѣ онъ встрѣчается въ плотныхъ цементныхъ мергеляхъ близъ г. *Феодосіи* и *Керчи*.

**110. Сидеритъ**— $\text{FeCO}_3$ —въ видѣ ясныхъ кристалловъ чистаго углекислаго желѣза до сихъ поръ не обнаруженъ. Наоборотъ, сильно глинистыя разности его плотнаго и скорлуповатаго строенія принимаютъ существенное участіе въ составѣ черныхъ сланцевъ юрско-триасоваго возраста, имѣющихъ столь обширное распространеніе на *Южномъ берегу Крыма* и на сѣверномъ склонѣ Таврическихъ горъ.

Въ этихъ сланцахъ прослойки концентрически-скорлуповатыхъ конкрецій сферосидерита находятся въ большомъ изобиліи во всей огромной толщѣ ихъ. \*)

Ядро конкреціи обыкновенно состоитъ изъ плотнаго буровато-чернаго глинистаго сидерита, содержащаго около 30% металлическаго желѣза. Это ядро облекается концентрически-скорлуповатыми слоями бурыхъ, красныхъ и желтыхъ отгѣнковъ сидерита въ различныхъ стадіяхъ окисленія, переходящаго въ турьитъ и лимонитъ. Въ некоторыхъ мѣстахъ, какъ напр. у д. *Мамакъ* и у с. *Тотай-Кой* сланцы съ *Pseudononotus* сплошь состоятъ изъ сильно глинистаго сидерита, безъ образованія конкрецій. Мѣстами вся толща сланцевъ настолько пропитана сидеритомъ и лимонитомъ, что ее можно считать за рудную массу. Такъ напр., склоны г. *Шелудивой* взяты въ аренду одной компаніей для добычи желѣзныхъ рудъ.

Во многихъ образцахъ обнаружена примѣсь окисловъ марганца, образующихъ при вывѣтриваніи губчатая черная корка вада (напр. г. *Шелудивая*, бл. *Мануша*).—Попадаютъ конкреціи глинистаго сидерита въ сланцахъ и другихъ возрастовъ—датекаго, келловейскаго близъ м. *Судакъ*; титонскаго у г. *Феодосіи* и г. *Кара-Дагъ*—им. *Вяземскаю* (Чирвинскій) и на ек. *Кокъ-Кая*; аптскаго яр.—близъ д. *Аянъ* и пр. Въ контактахъ съ изверженными породами въ сферосидеритовыхъ конкреціяхъ встрѣчается плотный и кристаллическій пиритъ (*Дженъ-Собу*, отроги *Ураш* и пр.), анкеритъ и гейландитъ—*Кара-Дагъ*).

Въ буровато-желтыхъ неокомскихъ известнякахъ (напр. *Битакъ*,

\*) Лишь очень рѣдко можно замѣтить въ трещинкахъ конкрецій кристаллики формы {0221} (С. Поповъ № 198; 205).

Курцы, Саблы и пр.) попадаются отдѣльно разбросанныя стяженія сферосидерита, почти сплошь перешедшія въ лимонитъ, нерѣдко съ кубиками пирита.

На Керченскомъ полуостровѣ глинистый сферосидеритъ пользуется огромнымъ распространеніемъ въ толщахъ олигоценовыхъ глинъ, достигающихъ мощности до 400 метр. (нижнія темныя сланцевыя глины Н. Андрусова). Изъ этихъ же глинъ происходятъ обломки сидерита, находимые среди эруптивныхъ продуктовъ Керченскихъ сальвъ (грязевыхъ сопокъ). Между прочимъ въ упомянутыхъ глинахъ встрѣчаются крупныя хлѣбообразныя стяженія глинистаго сидерита, на внутренней поверхности центральныхъ полостей которыхъ наблюдаются 5—6-ти-гранные „столбики усыхания“ (на подобіе миниатюрныхъ базальтовыхъ столбовъ).

Наконецъ, чрезвычайный интересъ представляютъ отложения плотнаго землястаго сидерита въ рудныхъ пластахъ *Керченскаго полуострова*, детально обследованныя С. Поповымъ (№ 186 стр. 151—156). Упомянутый авторъ различаетъ здѣсь четыре формы выдѣленія этого минерала:

1) Темный зеленовато-сѣрый весьма плотный и крѣпкій сидеритъ, залегающій въ видѣ сплошныхъ тонкихъ прослойковъ въ береговомъ обрывѣ *Янышъ-Такильскаго* мѣсторожденія въ видѣ линзовидныхъ залежей и отдѣльныхъ стяженій, встрѣчающійся въ *Камышъ-Бурунскомъ* обнаженіи, а въ меньшемъ количествѣ на рудникахъ *Таанроискаго Общества*.

На воздухѣ съ теченіемъ времени зеленоватый цвѣтъ переходитъ въ сѣрый. Поверхностныя части стяженій сидерита сильно пропитаны окислами желѣза, а отдѣльныя оолитовыя зерна лимонита глубоко проникаютъ и въ массу ихъ, образуя отдѣльные центры окисленія. Наиболѣе чистые образчики плотнаго сидерита можно получить, разбивая крупныя раковины, внутреннія полости которыхъ нерѣдко выполнены этимъ минераломъ. Изслѣдованія подъ микроскопомъ указываютъ на строеніе его изъ зеренъ неправильной формы, а оптическія свойства соотвѣтствуютъ явленіямъ, наблюдаемымъ у сферокристалловъ. Твердость его 5—5½. Приводимъ анализы темнаго зеленовато-сѣраго сидерита, тщательно отдѣленнаго отъ окисловъ:

С. Поповъ.	I	II	III	Среднее.
CO <sub>2</sub>	31,22	31,03	—	31,11
FeO	46,51	46,64	—	48,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,90	3,90	—	3,90

MnO	2,84	2,91	—	2,87
CaO	4,74	4,55	—	4,65
MgO	0,26	0,18	—	0,22
Na <sub>2</sub> O	—	—	0,92	0,92
H <sub>2</sub> O	—	—	2,19	2,19
Органич. вещ.	—	—	0,48	0,48
SiO <sub>2</sub> + нераств. ост.	5,27	5,58	—	5,42
Сумма				100,34

2. Тамъ же встрѣчается вторая разновидность болѣе глинистаго сидерита, отличающаяся отъ первой значительно меньшей твердостью  $3\frac{1}{2}$ , большимъ нерастворимымъ остаткомъ и процессами окисленія. Въ то время какъ въ первой разновидности развиваются бурые гидраты окисловъ на поверхности и образуются внутри особые центры окисленія въ видѣ отдѣльныхъ оолитовъ, во второй разновидности появляется замѣтная примѣсь краснаго гидрата желѣза (турьбита?), равномерно распределенная во всей массѣ. Частичный анализъ, произведенный С. Поповымъ, далъ слѣдующіе результаты:

FeO	37,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,22
CaO	4,24
SiO <sub>2</sub> + нераств. ост.	10,12

Цвѣтъ его сѣрый, съ красноватыми оттѣнками.

3. Наиболѣе интересна третья разновидность землистаго сидерита, впервые констатируемая въ Россіи. Встрѣчается землистый сидеритъ въ видѣ рыхлыхъ массъ сѣро-желтоватаго цвѣта, плотнаго или ячеистаго строенія, образуя перемежающіеся прослойки среди оолитовыхъ бурыхъ желѣзняковъ или желѣзистыхъ глинъ въ береговыхъ обнаженіяхъ *Янышъ-Такильскаю* мѣсторожденія.

Ячейки выполнены оолитами бурога желѣзняка, который нерѣдко примѣшанъ ко всей массѣ сидерита, сообщая ему бурые оттѣнки, или же они остаются пустыми. Тонкій порошокъ дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ. Подобныя отношенія землистаго сидерита отмѣчены въ болотахъ Голландіи и Мекленбурга *Wemmen'омъ* и *Gaertner'омъ*.

4. Къ послѣдней разновидности относятся оолиты сидерита,

состоящие из довольно рыхлой и мягкой массы, образующие незначительныя скопленія въ прослойкахъ землистаго сидерита въ *Янышъ-Такильскомъ* мѣсторожденіи.

**111. Анкеритъ**— $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Mn})(\text{CO}_3)_2$ —представляющій промежуточный по химическому составу членъ между кальцитомъ, сидеритомъ и доломитомъ, встрѣченъ въ значительныхъ количествахъ на юго-восточныхъ склонахъ г. *Кара-Дага* къ морю (скалы *Кокъ-Кая*). Вросшіе буро-желтые ромбоэдры его попадаютъ въ глинисто-сидеритовыхъ конкреціяхъ въ титонскомъ мергелѣ, въ полѣ контакта его съ эруптивомъ; а друзы наросшихъ кристалловъ, такого же цвѣта и формы, покрываютъ сплошной коркой стѣнки нѣкоторыхъ трещинъ въ пористыхъ туфахъ и эруптивной брекчии скалистой гряды „*Кокъ-Кая*“. Особенно интересна огромная глыба, въ нѣсколько десятковъ куб. саж., отвалившаяся зимой 1905—1906 г., поверхность которой на нѣсколько квадратныхъ саженей была покрыта сплошными друзами ромбоэдровъ анкерита, поверхъ которыхъ росли прозрачныя пластинчатые кристаллы кальцита.

**112. Бурый шпатъ**— $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})(\text{CO}_3)_2$  — въ кристаллическомъ видѣ встрѣчается въ значительныхъ количествахъ лишь въ окрестностяхъ г. *Геодосіи* (С. Поповъ № 136 стр. 480, № 148, стр. 5). Въ трещинахъ плотныхъ брекчеевидныхъ известняковъ титонскаго возраста въ береговыхъ обрывахъ мыса *Св. Ильи* онъ образуетъ корку изъ мелкихъ, бурыхъ съ поверхности и бѣлыхъ внутри кристалликовъ, наросшихъ на друзахъ кальцита. Мѣстами кристаллики бурого шпата разбросаны отдѣльными сростками по гранямъ крупныхъ кристалловъ кальцита. Сѣдлообразная изогнутость кристалловъ и трещины, разбивающія ихъ на мелкіе ромбоэдры, выражены очень ясно. По этимъ трещинамъ и распредѣляются главнымъ образомъ отложенія бурого гидрата окиси желѣза, являющіяся продуктомъ вывѣтриванія самого карбоната.

Въ мраморовидныхъ известнякахъ *Яйлы* бурый шпатъ въ видѣ довольно крупныхъ (0,5 см.), сѣдлообразно изогнутыхъ кристалловъ попадаетъ довольно рѣдко. Мы встрѣчали друзы его на кристаллахъ кальцита близъ г. *Ялты* (каменоломни), вмѣстѣ съ доломитомъ. Въ большинствѣ случаевъ онъ настолько вывѣтрился, что можетъ разсматриваться какъ псевдоморфозы лимонита по кристалламъ бурого шпата.

Наконецъ, небольшіе кристаллики бурого шпата покрываютъ

сплошной корочкой скаленоэдры кальцита въ каменоломняхъ близъ д. *Курцы*.

**113. Арагонитъ—CaCO<sub>3</sub>** ромбической системы встрѣчается въ Крыму во многихъ мѣстахъ, но всегда въ незначительныхъ количествахъ:

а) Въ 29 вер. къ В. отъ *Алушты*, между д. д. *Кучукъ-Узень* и *Туакъ* въ гротѣ на берегу моря, образовавшемся изъ расширенной трещины въ изверженной породѣ наблюдались мною натечныя образования арагонита въ видѣ корокъ и шишекъ лучисто-шестоватаго строенія (опред. А. Е. Ферсмана).

б) Къ такому же типу относятся значительныя скопленія арагонита въ трещинахъ эрутива одной изъ каменоломень дер. *Курцы* Здѣсь этотъ минералъ образуетъ радіально-лучистые, вѣтвистые натечи, мѣстами пропитанные кремнекислотой. Это мѣсторожденіе обнаружено А. Ферсманомъ въ 1909 г.; но еще не описано.

в) Въ видѣ мелкихъ щеточекъ игольчатыхъ кристалловъ этотъ минералъ изрѣдка встрѣчается въ трещинахъ глинистыхъ сланцевъ или песчаниковъ. С. Поповъ (№ 198, стр. 106) описалъ кристаллы формъ {110}, {010}, {100} изъ *Чукурлара*, близъ г. Ялты, и такія же щетки мелкихъ кристалликовъ на песчанникѣ — изъ *Массандры* (формы {110}, {010}, {001}).

д) Въ видѣ тонкихъ корокъ и прожилковъ ( $1/2$ —1 см.) нѣжно-шестоватаго строенія арагонитъ обнаруженъ нами въ титонскихъ известнякахъ и мергеляхъ мыса *Св. Ильи*. Волокна съ шелковистымъ блескомъ располагаются, обыкновенно, перпендикулярно залъбандамъ жилковъ.

е) Лучистые агрегаты бѣлыхъ блестящихъ кристалликовъ арагонита съ налетомъ накрита обнаружены А. Ферсманомъ въ глинистыхъ сланцахъ *Эски-Орды*, въ 7 вер. къ Ю. отъ г. *Симферополя* (см. № 170 стр. 210 и № 173, стр. 252).

і) Лучистыя скопленія арагонита на коркахъ марганцов. окисловъ встрѣчены Е. Д. Ревуцкой (№ 199) въ Сочевановской каменоломнѣ (*Джигенъ-Софу*)

г) Великолѣнные водянопрозрачныя кристаллы арагонита, вытянутыя по оси Z, размѣромъ въ 1—5 см. выстилаютъ полости раковинъ (*Dreissensidae*) въ рудныхъ пластахъ Янышъ-Такильской мульды. Раковины съ кристаллами этого минерала обычно приурочены къ марганцовымъ конкреціямъ (береговое обнаженіе, рудники „*Провидансѣ*, *Вок*а). Арагонитъ изъ этого мѣсторожденія впервые опи-

сань былъ П. Чирвинскимъ (№ 165 стр. 33), а затѣмъ С. Поповымъ (№ 186 стр. 196). Установлены формы {110} и {010}; верхушки кристалловъ образованы доматическими и пирамидальными плоскостями. Въ виду того, что марганцовыя конкреціи, включающія раковины съ арагонитомъ, содержатъ значительное количество СаО, можно предполагать, что образованіе арагонита происходитъ за счетъ этого кальція дѣйствіемъ углекислыхъ водъ. Долгое время всѣ прозрачныя кристаллики въ полостяхъ раковинъ считались гипсомъ. Въ дѣйствительности же оказалось, что гипсъ распространенъ въ рудникахъ *Камышъ-Буруна* и *Новою-Карантина*, тогда какъ въ *Янышъ-Такильской* мульдѣ почти исключительно арагонитъ, а гипсъ отсутствуетъ.

Въ послѣдніе годы В. В. Аршиновъ обнаружилъ въ черныхъ южно-бережскихъ сланцахъ между *Мисхоромъ* и *Алупкой* арагонитъ волокнистаго строенія (мѣстороженіе это еще не описано).

**114. Люблинитъ**—модификація СаСО<sub>3</sub>—въ видѣ легкаго бѣлаго пуха, состоящая изъ микроскопическихъ игольчатыхъ кристалловъ, найденъ былъ въ трещинахъ эруптива большой каменоломни д. *Курцы* и описанъ, какъ новая модификація карбоната кальція А. Ферсманомъ (см. № 173 стр. 251). Этотъ минераль былъ болѣе подробно описанъ Ивановымъ, Чирвинскимъ, Ватичемъ, Морозевичемъ и другими изъ Новой-Александріи и получилъ названіе люблинита. Содержаніе воды въ воздушно-сухомъ образцѣ изъ Курцовъ 0,3—0,37, а послѣ насыщенія водяными парами 2—3,70. Новыя, еще не опубликованныя изслѣдованія А. Ферсмана заставляють его считать данный минераль за псевдоморфозу (параморфору) кальцита по той модификаціи, которая образуется при быстрыхъ кристаллизаціяхъ въ лабораторіи и довольно скоро переходитъ въ болѣе устойчивыя формы кальцита. Этой послѣдней модификаціи дано было названіе фатерита. Въ 1913 году тотъ-же минераль былъ описанъ С. П. Поповымъ (№ 198 стр. 209) въ каменоломнѣ известняка за *Верхней Ауткой*.

**115. Стронціанитъ**—SrCO<sub>3</sub> (съ небольшою примѣсью СаСО<sub>3</sub>) не представляетъ рѣдкости въ титонскихъ пластахъ мыса *Св. Ильи* и другихъ окрестностей г. Θεοδοσία, гдѣ онъ является продуктомъ измѣненія целестина, съ которымъ генетически связанъ постепенными переходами (С. Поповъ № 148 стр. 5, № 168 стр. 181).

Стронціанитъ встрѣчается здѣсь чаще всего въ видѣ системы тонкихъ извѣденныхъ перегородокъ и рѣшетокъ, представляющихъ остатки скопленій пластинчатыхъ кристалловъ целестина, въ видѣ

лучистыхъ налетовъ на томъ же минералѣ или въ шарообразныхъ натечныхъ массахъ. Нерѣдко наблюдаются мелкіе игольчатые кристаллики (до 1 мм.), покрывающіе перегородки. стронціанита или пластинки целестина.

Намъ приходилось наблюдать наростаніе такихъ же, но болѣе крупныхъ кристалликовъ (до 1 см.) на поверхности призматическихъ кристалловъ кальцита. Опреѣлены формы  $\{010\}$ ,  $\{110\}$  дома  $\{Ok\}$  и пирамида основного ряда, образующія верхушки кристалловъ.

Совершенно такіе же игольчатые кристаллы стронціанита обнаружены на кристаллахъ целестина въ *Баты-Лименахъ* (см. целестинъ стр. 121) ввидѣ лучистыхъ шариковъ Е. Д. Ревуцкой (№ 199).

**116. Сода— $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$** —по распространенному въ Крыму мнѣнію образуетъ бѣлые налеты въ руслахъ ничтожныхъ источниковъ, вытекающихъ изъ толщъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ Южнаго берега и сѣв. склона Таврическихъ горъ (Н. Головкинскій № 65 стр. 2). Было бы ошибкой принимать всѣ выпѣты и налеты солей этихъ источниковъ за чистый углекислый натрій. Соли образующія подобные налеты на черныхъ сланцахъ легко растворимы и быстро смываются первымъ же дождемъ. Точнаго анализа ихъ, насколько намъ извѣстно, до сихъ поръ произведено не было.

Содержаніе минеральныхъ веществъ въ водахъ источниковъ и колодцахъ, питающихся изъ этихъ сланцевъ, весьма велико, и зачастую служитъ причиной непригодности ихъ для питья. При выпариваніи, напримѣръ, воды изъ небольшого источника у подножія г. *Шелудивой* близъ с. *Манушъ* остается губчатый осадокъ солей равный  $\frac{1}{4}$  взятаго объема воды.

Въ выпѣтахъ солей Керченскихъ грязевыхъ сопокъ проф. Вернадскій и С. Поповъ опредѣлили присутствіе соды вмѣстѣ съ бурой и хлористымъ натріемъ.

**117. Малахитъ— $\text{CuCO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$** —въ видѣ мѣдной зелени (землистый малахитъ) обнаруженъ А. Ферсманомъ въ ничтожномъ количествѣ въ трещинахъ лейасоваго известняка у д. *Петропавловки* въ 1 вер. отъ д. *Куры* и въ  $5\frac{1}{2}$  вер. отъ г. *Симферополя* (№ 173 стр. 252).

Въ послѣднее время Е. Д. Ревуцкой найдены небольшія примазки малахита въ рудныхъ жилахъ д. *Эски-Орды*, въ 6 вер. отъ г. *Симферополя* на Югъ, съ цинковой обманкой, пиритомъ и

др. минералами. Можно полагать, что этот минералъ образуется изъ мѣдь—содержащаго пирита.

Образецъ землистаго малахита съ г. *Кара-Дага* съ бурымъ желѣзнякомъ имѣется въ коллекціи Ретовскаго, поступившей въ Естественно-Историческій музей Таврическаго Земства. Мы не имѣемъ основанія сомнѣваться въ достовѣрности находенія даннаго образца на г. *Кара-Дагъ*, т. к. при немъ имѣется собственноручная этикетка глубокоуважаемаго коллекціонера, въ коллекціи котораго имѣлись образцы многихъ другихъ минераловъ, описанныхъ значительно позже (напр. датолитъ, анальцитъ, гейландитъ, целестинъ, баритъ, бурый шпатъ, арагонитъ и пр.),

Нами былъ полученъ и другой образецъ бурога желѣзняка съ г. *Кара-Дагъ* съ радіально-лучистыми сростками темно-зеленаго, мѣдь—содержащаго минерала. Къ сожалѣнію, мѣстонахожденіе обоихъ образцовъ точно не извѣстно, а незначительные сростки лучистаго минерала не позволяютъ сдѣлать детальнаго анализа, не повредивъ единственнаго пока образчика.

## XI. Соли органическихъ кислотъ.

**118. Тиршитъ**— $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ —щавелевокислый кальцій, отлагающійся въ кристаллическомъ видѣ въ тканяхъ растеній, обнаруженъ былъ въ видѣ бѣлыхъ радіально-лучистыхъ звѣздочекъ на поверхности известковыхъ скалъ подъ лишайниками во многихъ мѣстахъ на Южномъ берегу Крыма. Такимъ образомъ данный минералъ является продуктомъ жизнедѣятельности лишайниковъ, извлекающихъ кальцій изъ известковыхъ скалъ. Найденъ онъ былъ въ им. *Кацивели* г. Половцева въ Лименской долинѣ В. В. Шкателовымъ (№ 176); на скалахъ *Баты-Лименъ* — опредѣленъ А. Е. Фереманомъ (1912 г.), а г. Николаевскимъ встрѣченъ на камняхъ въ руслѣ р. *Учанъ-Су*, ниже водопада (1911 г.; Унив. Шанявскаго).

## XII. Углеводороды.

**119. Нефть.**—Встрѣчается въ Крыму въ болѣе или менѣе значительныхъ количествахъ, но все же недостаточныхъ для промышленной эксплуатаціи, исключительно на Керченскомъ полуостровѣ. Песчаные прослои, налитанные нефтью и минеральными водами, залегаютъ здѣсь въ толщахъ ниже-сарматскихъ и олигоценовыхъ.

сланцевыхъ глинъ („верхнія и нижнія темныя глины проф. Н. Андрусова“), имѣющихъ столь большое распространѣніе на Керченскомъ полуостровѣ. Мощность этихъ глинъ на осяхъ складокъ, повидимому, превышаетъ 300 саж. (300—400 метр. по Н. Андрусову), какъ показали послѣдніе опыты буренія на нефть компаніи бр. Нобель.

Добыча нефти на Керченскомъ полуостровѣ производилась въ очень отдаленныя времена, быть можетъ въ первые вѣка нашей эры, а въ періодъ татарскаго господства мы встрѣчаемъ здѣсь уже опредѣленные приемы для собиранія нефти и небольшой промыселъ.

Татары добывали нефть изъ неглубокихъ колодцевъ, собирая ее съ поверхности воды шерстью или шерстяными тканями (войлокомъ) и отжимая въ сосуды, въ которыхъ она отстаивалась. Для предохраненія отъ испаренія колодцы на ночь плотно закрывались крышками. Въ началѣ 18-го столѣтія Керченская нефть продавалась въ Крыму отъ 4 до 9 коп. за фунтъ для смазки осей у повозокъ.

Маркшейдеръ Козинъ (см. № 13а) указываетъ слѣдующія мѣста добычи нефти: 1) на берегу озера „Тобечикъ“, на землѣ д. *Шунулекъ* (чонгелекъ), гдѣ для собиранія нефти проведены были колодцы глубиною 2—4 саж. (опис. 73); 2) на берегу оз. *Чокракъ*, на землѣ дер. *Мессиръ*; 3) между деревнями *Большой* и *Малый Тарханъ*, гдѣ нефть также добывалась посредствомъ колодцевъ; 4) на землѣ г. *Керчи*, между д. *Баксы* и *Ени-Кале*, гдѣ имѣется нефтяной родникъ. Кромѣ того были обнаружены слѣды нефти въ грязевыхъ сопкахъ *Тархана* и *Буланака*, у мыса *Мал. Эскизъ* на берегу *Азовскаго моря*, гдѣ въ 1819 г. было изверженіе, частью подводное, въ водѣ нѣкоторыхъ источниковъ и пр. Развѣдочныя буровыя работы сосредоточены были все время главнымъ образомъ на западномъ и южномъ берегу *Тобечикскаго озера*.

Въ 50 и 60-тыхъ годахъ попытки въ этомъ направленіи повторялись здѣсь неоднократно (см. №№ 40а, 49, 50, 51, 54, 98, стр. 250), а въ 1880 г. было образовано даже анонимное общество для добычи нефти въ Крыму. Въ теченіи десятилѣтія 1880—1890 г. было проведено нѣсколько буровыхъ скважинъ бл. дер. *Чонилека*, изъ которыхъ одна достигла 400 метр. глубины. Изъ этихъ скважинъ получено было нѣсколько сотъ тысячъ пудовъ нефти, богатой легкими углеводородами, напоминающей по составу американскую нефть. Послѣдній фонтанъ выбросилъ въ сентябрѣ 1890 г. съ глубины

315 метр. около 50.000 пуд. ея. Съ начала девятисотыхъ годовъ здѣсь снова производились буровыя работы, при чемъ одна изъ скважинъ достигла 270 саж. Наконецъ въ 1912 г. полученъ былъ нефтяной фонтанъ, дававшій до 50.000 пуд. нефти въ сутки, прекратившій бить въ слѣдующемъ году. *Чонелекская* долина сложена изъ ниже сарматскихъ черныхъ сланцевыхъ глинъ, изогнутыхъ антиклинально и разбитыхъ сбросовой трещиной, по которой быть можетъ и поднимаются углеводороды изъ болѣе глубокихъ слоевъ, насыщая песчаные прослой среди этихъ глинъ. Результаты буровыхъ работъ держатся въ строжайшемъ секретѣ, почему невозможно установить—пройдена ли была вся толща нижнесарматскихъ глинъ и достигнуты ли были олигоценовыя глины.

Большинство сопокъ и нефтяныхъ родничковъ приурочены къ антиклиналямъ и находятся въ предѣлахъ залеганія нижне-сарматскихъ глинъ въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ онѣ подверглись значительнымъ нарушеніямъ (сдвиги, сбросы, прогибъ сводовъ антиклиналей и пр.). Однако, имѣются родники съ значительной примѣсью нефти и въ области развитія олигоценовыхъ глинъ, приуроченные къ антиклинальнымъ замкнутымъ котловинамъ.

Гельмерсенъ указываетъ слѣды нефти близъ с. *Кишлавъ* *Оеодос. уѣзда* \*).

О химическомъ составѣ нефти имѣются указанія въ статьяхъ г. Потылицина (ЖЖ 103, 104), и въ нѣкоторыхъ журналахъ и газетныхъ замѣткахъ (ЖЖ 34, 40а, 43, 54, 83, 94, 109).

Нельзя обойти молчаніемъ факта выдѣленія нефти въ колодцахъ, вырытомъ въ нуммулитовомъ известнякѣ, въ г. *Бахчи-Сарапъ* въ 1912 г. Владѣлецъ колодца въ теченіи почти 2-хъ лѣтъ ежедневно собираетъ съ поверхности воды по нѣсколько фунтовъ легкой нефти, пригодной для освѣщенія.

Вообще буровыя работы обнаружили замѣтныя количества битуминозныхъ веществъ и углеводородовъ въ нижне-сарматскихъ черныхъ сланцевыхъ глинахъ (въ Бердянскомъ уѣздѣ наблюдается весьма энергичное выдѣленіе СН\*), въ олигоценовыхъ глинахъ, въ бартонскомъ мергелѣ и въ верхнихъ горизонтахъ нуммулитоваго известняка.

**120. Асфальтъ**—горная смола—обнаруженъ былъ на берегахъ Керченскаго пролива, къ Сѣв.-Вост. отъ г. *Ени-Кале*, по-

\*) Helmersen. Mélanges phys. et chim. Bull. Ac. Sc. VII, 1867 г 210—214.

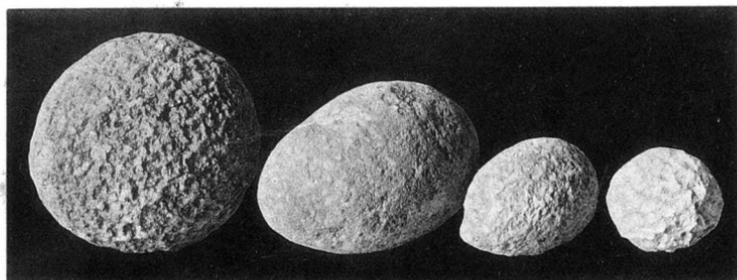


Рис. 8. Конкреции барита. Дер. Кара-Киятъ.  $\frac{3}{4}$  нат. вел.

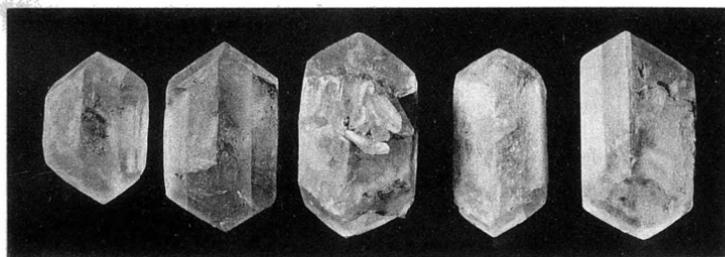


Рис. 9. Кристаллы гипса. Дер. Кара-Киятъ. Нат. вел.



Рис. 10. Вивиантъ въ раковинѣ.  
Керченскіе рудные слои.

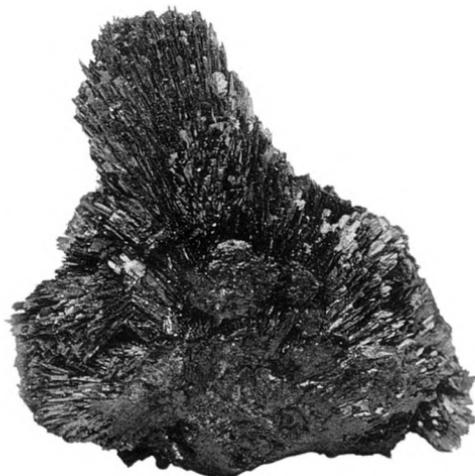


Рис. 11. Окскерченитъ.  
Керченскіе рудные слои.

видимому въ 50-ыхъ годахъ, а затѣмъ вторично „открытъ“ въ 80-ыхъ годахъ французской нефтяной компаніей. Невдалекѣ отъ *Ени-Кальскаго* маяка вдается въ море скалистый утесъ, состоящій изъ глинистаго мергеля, совершенно пропитаннаго асфальтомъ. Этотъ мергель и послужилъ матеріаломъ, изъ котораго получался асфальтъ для замощенія главныхъ улицъ города *Керчи*. Въ настоящее время эта порода почти совершенно выработана, а асфальтъ можно обнаружить въ пластахъ трещиноватаго сарматскаго известняка, пропитаннаго нефтью, съ выдѣленіемъ смолы въ порахъ его. О послѣднемъ мѣсторожденіи упомянуто въ работѣ С. Попова (№ 136, стр. 481), а химическій составъ асфальтоваго известняка приведенъ у А. Лидова (№ 105). Геологическое строеніе окружающей мѣстности выяснено въ трудахъ проф. Н. Андреева.

Интересно указаніе на нѣкоторыхъ картахъ второго мѣсторожденія асфальта въ нѣсколькихъ верстахъ къ западу отъ г. Керчи.

**121. Антракосолитъ** — подъ этимъ названіемъ Е. Шарпан описалъ вещество, напоминающее по внѣшнему виду и по составу антрацитъ и обнаруженное имъ въ жилахъ съ кварцемъ и шпритомъ близъ Верхняго Озера въ видѣ небольшихъ гнѣздъ. По своему генезису данный минералъ представляетъ собою одинъ изъ крайнихъ членовъ ряда углеводородовъ, конечный продуктъ окисленія жидкихъ разностей. Процессъ образованія его можно сравнить съ полученіемъ искусственнымъ путемъ кокса изъ нефтяныхъ остатковъ въ перегонныхъ ретортахъ.

Антракосолитъ въ видѣ небольшихъ включеній и гнѣздъ (1—2 см. въ діаметрѣ) впервые былъ обнаруженъ въ Крыму завѣдующимъ Московскимъ Петрографическимъ Институтомъ Lithogaea В. В. Аршиновымъ (№ 197) въ двухъ пунктахъ на южномъ берегу: 1) въ изверженной породѣ лакколита мыса *Партенита* (микроранулитовый керагофиръ по Лагоріо—№ 113, стр. 27); 2) въ изверженной породѣ горы *Караулъ-Кая* къ сѣв. зап. отъ дер. *Лимены* (близъ высоты съ отмѣткой 352,9 саж. односторонней карты).

Антракосолитъ въ Партенитской породѣ выполняетъ небольшія пустоты и тонкія жилки вмѣстѣ съ кальцитомъ и кварцемъ, причѣмъ включенія его наблюдаются иногда въ массѣ упомянутыхъ минераловъ. Въ окрестностяхъ *Лименъ* въ изверженныхъ породахъ упомянутымъ авторомъ обнаружены многочисленныя миндалины антраконита, а въ одномъ случаѣ удалось констатировать присутствіе жидкой нефти въ массѣ кальцита.

Въ изверженной породѣ *Хара-Кая* (на 54-55 вер. Севастополь—Ялтинскаго шоссе) въ окрестностяхъ *Лименъ* микроскопически обнаружены многочисленные выдѣленія черного минерала, расположенныя внутри и по периферіи безцвѣтныхъ кристалловъ кальцита. Судя по легкому сгоранію, данный минералъ является также антракосолитомъ. Приведенные факты заставляютъ предполагать, что антракосолитъ представляетъ собою жильный минералъ, выдѣлявшійся въ гидротермальномъ процессѣ вмѣстѣ съ кальцитомъ и кварцемъ.

Приводимъ результаты химическаго изслѣдованія его:

В. В. Аршиновъ.	Партенитъ:		Лимены:	
Углеродъ С	90,22	91,82	91,35	92,79
Водородъ Н	3,51	3,57	3,74	3,80
Кислородъ О	3,32	3,38		3,41
Сѣра S	0,44	0,45		3,36
Азотъ N	0,77	0,78		
Вода Н <sub>2</sub> O	1,20	—	1,33	—
Зола	0,54	—	0,22	—
Сумма	100,00	100,00	100,00	100,00
Уд. вѣсъ	1,38—1,42	1,40	1,38—1,39	1,38
Твердость	3,0	3,5	2,0	2,5

Чрезвычайный интересъ представляютъ включенія антракосолита въ обломкахъ известняка, захваченныхъ магмой и превращенныхъ въ мраморъ, обнаруженныхъ В. Аршиновымъ въ изверженныхъ породахъ близъ *Лименъ*. Къ антракосолиту, по мнѣнію того же автора, слѣдуетъ отнести многіе образцы смолистаго угля, встрѣчающіеся въ толщахъ черного глинистаго сланца, песчаниковъ и, рѣже, известняковъ. Напримѣръ, образецъ смолистаго угля (№ 16725 коллекціи Минер. Каб. Моск. Унив.) изъ *Аратукской балки* бл. дер. *Чешимеджи*, гдѣ въ контактѣ съ изверженной породой встрѣчается антраконитъ, или уголь, описанный С. Поповымъ къ кварцевыхъ жилахъ выше *Учанъ Су* (С. Поповъ № 198). Во всѣхъ этихъ случаяхъ антракосолитъ образовался изъ первичныхъ битуминозныхъ веществъ, пропитывающихъ осадочныя породы (особенно черные глинистыя сланцы) подъ вліяніемъ высокой температуры въ поясѣ контакта съ изверженными породами.

Съ другой стороны несомнѣнно, что многія включенія и примазки углей въ песчаникахъ, известнякахъ и сланцахъ различнаго возраста, встрѣчающіяся во многихъ мѣстахъ въ Крыму, при ближайшемъ изслѣдованіи окажутся продуктами окисленія и полимери-

заціи углеводородовъ и битумовъ изъ ряда альбертита — шунгита, образовавшіеся безъ участія высокой температуры и давленія. Съ этой точки зрѣнія особенно интересно подвергнуть детальному изслѣдованію включенія плотнаго, блестящаго гагата, безъ малѣйшихъ слѣдовъ строенія древесины, встрѣчающіяся близъ дер. *Шули*, чрезвычайно смолистые угли изъ окрестностей *Судака*, мыса *Кичкь-Атлама* и проч.

### ХІІІ. Минеральные угли.

Минеральные угли встрѣчаются въ Крыму во многихъ мѣстахъ но почти всюду въ ничтожныхъ количествахъ, обыкновенно въ видѣ, отдѣльныхъ стволовъ и вѣтвей, превратившихся въ уголь, или въ видѣ тонкихъ прослойковъ среди черныхъ глинистыхъ сланцевъ юрско-тріасоваго возраста и песчаниковъ средней юры. Развѣдки на уголь производились въ двадцатыхъ годахъ прошлаго столѣтія маркшейдеромъ *Козинымъ* (№ 13а) и въ восьмидесятыхъ годахъ *Кн. Долгоруковымъ*, которымъ были сдѣланы заявки въ нѣсколькихъ пунктахъ въ верхней части бассейна р. *Качи*. Въ 1905 г. небольшія развѣдки производились въ бассейнѣ р. *Бельбека* близъ дер. *Янджу*. Въ литературѣ имѣется лишь два указанія на нахожденіе сплошныхъ пластовъ угля: во 1-хъ въ 10 вер. отъ г. *Симферополя* у дер. *Теренаиръ*—пластъ мощностью въ 1 арш. (см. № 27), и 2) проникшее даже въ учебники географіи указаніе на нахожденіе въ 6 вер. отъ *Козьма-Демьянскаго* монастыря пласта бураго угля мощностью въ 3 саж. Не считая этихъ указаній, не провѣренныхъ и не подтвержденныхъ послѣдующими изслѣдователями, нѣтъ никакихъ данныхъ предполагать, что залежи каменныхъ углей въ Крыму могутъ имѣть практическое значеніе. Впрочемъ, въ одной деревнѣ намъ пришлось встрѣтить кузницу, работающую на мѣстномъ минеральномъ углѣ.

**122. Антрацитъ** — въ видѣ небольшихъ гнѣздъ и включеній указывался мѣстными жителями въ мраморовидныхъ известнякахъ близъ г. *Балаклавы*. По характеру залеганія его скорѣе можно отнести къ антраксолиту.

**123. Наменные угли, жирные, весьма смолистые, довольно легко воспламеняющіеся** встрѣчаются тонкими прослойками среди черныхъ юрско-тріасовыхъ сланцевъ и песчаниковъ средней юры.

Угли эти обыкновенно довольно плотны и постепенно переходят въ разновидности гагата.

Первыя подробныя свѣдѣнія о нахожденіи въ Крыму углей мы встрѣчаемъ въ отчетахъ маркшейдера Козина (№ 13а), производившаго развѣдки въ 1823—25 гг. Перечислимъ нѣкоторыя изъ указанныхъ имъ мѣсторожденій:

1) На мысу *Кликъ-Атлама* обнаруженъ имъ прослой чистаго угля, мощностью всего 2 вершка, смолистаго, горящаго съ обильнымъ выдѣленіемъ дыма. На западномъ склонѣ этого мыса на глуб. 3-хъ саж. штольной были встрѣчены 2 ствола съ небольшими сучьями изъ смолистаго угля съ известковой сердцевиной, длиной въ 2 и 3½ арш., діаметромъ до 7½ вершк.

2) Въ 2-хъ вер. отъ д. *Токлузъ, Θεодос. уызда*, на склонѣ г. *Кауы-Кая* обнаруженъ прослой смолистаго угля до 4 верш. мощности.

3) Плотный, мало смолистый уголь въ видѣ небольшихъ прослойковъ и обломковъ древесины встрѣченъ въ 6 вер. къ СВ. отъ м. *Судагъ*, а смолистый въ разст. 1—1½ вер. на СЗ.

4) Въ *Никитскомъ* саду найдены незначительныя скопленія чрезвычайно смолистаго угля, легко загорающагося на свѣчкѣ.

5) Слѣды угля обнаружены также близъ д. *Караичъ* въ глинистомъ сланцѣ на лѣв. берегу р. *Алмы*.

6) Въ 1½ вер. отъ д. *Чоюнчи*, у подножія г. *Майратъ* среди прослоевъ известняка и песка съ раковинами встрѣченъ уголь и пиритъ.

7) Въ песчаникахъ обнаружены слѣды угля близъ дер. *Боатырь* и *Бюкъ-Узенъ-Башъ*.

8) Незначительныя слѣды угля указываются близъ д. *Эски-Орда*.

9) Ничтожныя прослой угля встрѣчены въ долині *Воронъ*.

10) Въ окрестностяхъ г. *Ялты* слѣды угля указываются имъ близъ *Аутки*, ур. *Мегаби* и пр.

Въ конечномъ результатѣ эти развѣдки нигдѣ не обнаружили запасовъ угля, годнаго для эксплуатаціи. Гурьевъ (см. № 27) указываетъ два мѣсторожденія каменнаго угля (лигнита): на мысу „*Текіе*“ (?) близъ г. *Θеодосіи* въ глинахъ и песчаникѣ, и въ 10 вер. отъ г. *Симферополя* на землѣ *Корчака*, гдѣ обнаруженъ былъ пластъ его въ 1 арш. мощности. Видѣнный нами въ этомъ мѣстѣ прослой угля не превышалъ ¼ арш. въ толщину.

Въ 1882—1883 г. развѣдки на ископаемый уголь въ окрестностяхъ г. *Балаклавы* (ур. *Мегаю-Яло*) производились проф. Н. Го-

ловкинскимъ (№ 72), причемъ обнаружены имъ были лишь ничтожные слѣды его.

Въ 1885—1888 г. производились развѣдки на каменный уголь близъ д. *Чавке* и особенно въ верхней части бассейна *Качи* кн. Долгоруковымъ (см. №№ 76, 79, 80, 85, 86, 94). Полученные при развѣдкахъ образцы должны быть отнесены большею частью къ разновидностямъ гагата.

**124. Гагаты**, подѣлочный уголь, смоляно-чернаго цвѣта съ матовымъ блескомъ, не маркій, поддающийся хорошо обработкѣ и полировкѣ, встрѣчается въ Крыму въ довольно значительныхъ количествахъ въ верховьяхъ рѣкъ *Марты*, *Качи* и *Бельбека*, въ *Коушинско-Пикинской казенной лѣсной дачѣ* и въ окрестностяхъ дер. *Стиля*. Большею частью онъ не образуетъ сплошныхъ прослойковъ, а встрѣчается въ видѣ стволовъ и вѣтвей, нерѣдко съ ясно различимой структурой древесной ткани.

Встрѣчаются, впрочемъ, куски совершенно плотнаго гагата съ сильнымъ блескомъ, великолѣпно принимающаго полировку. Во время развѣдокъ кн. Долгорукова въ восьмидесятыхъ годахъ изъ *Коушинско-Пикинскаго* лѣсничества получены были образцы вполне пригоднаго для подѣлокъ гагата размѣромъ до 0,5 метр. Изломъ его перпендикулярно волокнамъ ткани ровный (какъ бы спайность); въ другихъ направленіяхъ—плоскораковистый.

Многими авторами указывалось на находженіе гагата близъ д. *Теренауръ*, гдѣ онъ встрѣчается въ видѣ сплюснутыхъ стволовъ и обломковъ древесины въ темно-сѣрой глинѣ ниже-мѣлового возраста съ пиритомъ.

**125. Бурые угли—лигнитъ**—въ видѣ незначительныхъ прослойковъ и ясно различимыхъ древесныхъ остатковъ встрѣчаются въ песчаникахъ средней юры въ верховьяхъ р. *Марты* и *Качи*. Заслуживаетъ особаго вниманія сообщеніе, что въ урочищѣ *Четарлыкъ* обнаруженъ пластъ бурога угля мощностью въ 3 саж. Надо полагать, что, если въ дѣйствительности такой пластъ имѣется, то открытъ онъ былъ развѣдками кн. Долгорукова, результаты которыхъ полностью въ печать не проникли и единственными свидѣтелями которыхъ на мѣстѣ развѣдокъ остались заявочные столбы съ орлами, а въ музеѣ Таврическаго Земства—большой образчикъ смолистаго бурога угля.

Нерѣдко прослой землистаго бураго угля переходять въ сланецъ, богатый органическими веществами, какъ напр. у д. *Фотъ-Сасча*, *Янджу*, *Коккозъ* и пр. Гнѣздообразныя скопленія бураго угля, съ бурой чертой, встрѣчены въ глинахъ близъ болгарской колоніи „*Старый Крымъ*“.

Въ рудныхъ пластахъ Керченскаго полуострова встрѣчаются обломки лигнита и слабо обугленной древесины наряду съ окремнѣлыми стволами.

Изъ минеральныхъ углей Крыма практическое значеніе, повидимому, можетъ имѣть лишь гадатъ, въ качествѣ подѣлочнаго минерала. Въ научномъ же отношеніи многія мѣсторожденія смолистыхъ углей, богатыхъ битуминозными веществами, а также гадаты заслуживаютъ несомнѣнно большаго вниманія. чѣмъ то, которое имъ до сихъ поръ удѣлялось.

---

## IV. Главнѣйшія мѣсторожденія минераловъ въ Крыму.

### I. Георгіевскій монастырь и мысъ Фіолентъ.

*Георгіевскій монастырь* расположенъ въ 10 вер. къ Югу отъ г. *Севастополя* и въ 8-ти вер. къ Западу отъ г. *Балаклавы* на краю высокаго обрывистаго берега, достигающаго высоты 80—92 саж. надъ уровнемъ моря. Верхній карнизъ этого обрыва сложенъ изъ міоценовыхъ раковистыхъ, болѣе или менѣе рыхлыхъ известняковъ съ прослоями песка и глины, покоящихся на размытой поверхности изверженныхъ породъ. Мульдообразныя впадины въ этихъ породахъ выполнены плотнымъ бѣлымъ мергелемъ и глинистой брекчией изъ обломковъ туфа, а въ 2—3 верстахъ къ Западу банками изъ крупныхъ устрицъ 2-го Средиземноморскаго яруса. Мощность осадочныхъ породъ въ береговомъ обрывѣ на протяженіи отъ монастыря до мыса *Фіолента*, вдающагося въ море скалистыми утесами въ 1½ в. къ Западу, около 10—15 саж.

На остальномъ протяженіи довольно крутой склонъ къ морю образованъ изверженными, преимущественно обломочными породами (брекчия, туфы и пр.). Къ востоку границей распространенія изверженныхъ породъ служитъ такъ наз. *Мраморная балка*, въ верховьяхъ которой обнажается конгломератъ средне-юрскаго возраста, а восточный склонъ образованъ отвѣсными скалами красноватаго мраморовиднаго известняка верхней юры.

За мысомъ Фіолентомъ берегъ подъ острымъ угломъ поворачиваетъ на С.С.З., образуя въ началѣ нѣсколько вдающихся въ море мысковъ, а затѣмъ возвышаясь въ видѣ отвѣсной прямой стѣны, высота которой постепенно понижается вплоть до *Херсонесскаго маяка*. Изверженные породы на этомъ западномъ берегу обнажаются отъ м. Фіолента на протяженіи 1600 саж. и скрываются затѣмъ подъ уровень моря. Такимъ образомъ, общее протяженіе берегового обна-

женія изверженныхъ породъ составляетъ около 6 верстѣ. Высота берегового обрыва постепенно уменьшается отъ Мраморной балки (92 саж. н./ур. моря) къ монастырю (87,2 саж.) и далѣе къ м. Фіоленту (76 саж.) за мысомъ мы встрѣчаемъ послѣдовательно высоты: 60 саж. (верховье Фіолентовой балки), 50 саж. (хут. *Александріада*) и 44 саж.—въ томъ мѣстѣ, гдѣ изверженныя породы скрываются подъ уровень моря. Поверхность изверженныхъ породъ размыта волнами моря эпохи второго Средиземноморскаго и Сарматскаго ярусомъ и представляетъ собою почти ровную плоскость, наклоненную къ Сѣв. Зап. подъ угломъ нѣсколько большимъ, чѣмъ вышележащія пласты сарматскихъ известняковъ.

По составу и структурѣ среди этихъ породъ мы встрѣчаемъ большое разнообразіе (см. А. Лагоріо № 113). Влѣзь *Мраморной* балки у самаго моря обнажается темная, почти черная порода съ массой сферическихъ зеренъ натролита и включеніями кальцита. Между Мраморной балкой и монастыремъ преобладающую массу составляютъ черныя вулканическія брекчїи, среди которыхъ интересныхъ минеральныхъ выдѣленій не наблюдается.

Изъ этихъ породъ сложенъ скалистый островокъ *Св. Георгія*, расположенный въ разстояніи около 100 саж. отъ берега.

На склонѣ берегового обрыва противъ монастыря, между двумя грандіозными утесами, на которыхъ были установлены кресты, свергнутые посѣтителями, обнажаются сильно окремненные туфы сѣраго и бѣлаго цвѣта. По трещинамъ изрѣдка наблюдаются налеты сѣры и сульфатовъ (пиккерингитъ).

Западный утесъ, изображеніе котораго столь часто можно видѣть на открыткахъ, сложенъ изъ кислыхъ породъ со столбчатой структурой (кварцевый трахитъ). Эти породы обнажаются на протяженіи около 200 саж. Въ свѣжемъ изломѣ порода эта зеленовато-сѣраго цвѣта съ довольно крупными выдѣленіями плагіоклазовъ. Здѣсь же встрѣчаются и туфы, напоминающіе Кара-Дагскій пуццоланъ. Непосредственно за *Крестовымъ* утесомъ, на берегу моря, мы встрѣчаемъ скопленія зеленовато-сѣрой глины съ мелкими блестками пирита. Далѣе къ Западу, до самаго мыса *Фіолента*, обрывъ сложенъ почти исключительно изъ буровато-желтыхъ, иногда пористыхъ изверженныхъ туфовъ. Однообразіе склона нарушается зеленѣющей „площадкой *Діаны*“, которая представляетъ собою массу сползшихъ пластовъ міоценовыхъ известняковъ, образующихъ верхній карнизъ берегового обрыва. Между этой площадкой и мысомъ Фіолентомъ у берега моря въ толщахъ буровато-желтыхъ ту-

фовъ встрѣчаются жилы галотрихита (В. Соколовъ см. № 126) или пиккерингита (С. Поповъ № 193), разработанные искусственной выемкой. Почти противъ этого мѣста изъ воды выступаютъ три скалы „Пальцы“, сложенные изъ буровато-желтыхъ туфовъ.

Съ восточной стороны мыса *Фиолента* замѣтна промоина съ осыпью, по которой съ нѣкоторымъ рискомъ можно спуститься къ морю. На берегу мы снова встрѣчаемъ скопленія зеленовато-сѣрой глины съ блестками и кристаллами пирита и пористые покровы галотрихита съ налетомъ сѣры. Среди туфовъ попадаются прожилки и гнѣзда красной яшмы (окремненные желѣзистые туфы). За мысомъ Фиолентомъ на С. Западномъ берегу на протяженіи версты скалы совершенно недоступны. Преобладающими породами являются темные туфы и брекчии.

Почти напротивъ дачнаго поселка „*Александриада*“ къ морю ведетъ запущенное шоссе, вдоль котораго обнажаются сильно вывѣтрившіеся темные туфы, въ которыхъ по трещинамъ встрѣчаются шетки скаленоэдрическихъ кристалловъ желтоватаго прозрачнаго кальцита. Къ С. З. отъ шоссе, противъ дачныхъ построекъ, вдается въ море скалистый мысокъ (длиною 120 с. и шириной 20—25 саж.), въ которомъ волнами моря промыты „Морскія ворота“, доступныя для проѣзда въ лодкѣ. Основаніе и оконечность этого мыса сложены изъ чрезвычайно мелкозернистой синеvато-сѣрой породы (кератофира), а средняя и верхняя часть изъ темной брекчии. Въ разстояніи около 1 версты отъ мыса съ „морскими воротами“ вдается въ море второй значительный мысокъ, сложенный изъ буровато-желтыхъ туфовъ. На оконечности мыса, въ глубинѣ расщелины, находится морской „*гротъ Діаны*“ (высота грота—3 саж., ширина 2—3 саж., глубина моря въ немъ 1,75 саж., длина около 25 саж.). На вершинѣ мыса сохранились остатки древне-греческой мнѣиатюрной базилики. Въ туфахъ этого мыса встрѣчаются гнѣзда плотнаго эпидота, а также газовыя пустоты, въ которыхъ выкристаллизовались игольчатые кристаллики эпидота и кальцита. Между двумя упомянутыми мысами въ разстояніи 75 с. отъ берега съ глубины моря выступаетъ скала („*Синій камень*“), сложенный изъ плотнаго кератофира.

Обиліе туфовой гальки въ сарматскихъ известнякахъ и на морскомъ пляжѣ вплоть до самого Севастополя указываетъ, что описываемый выходъ изверженныхъ породъ, представляющій по своему характеру остатки древней вулканической области, энер-

гично размывается моремъ съ эпохи миоцена вплоть до настоящаго времени.

## II. Балаклава и окрестности ея.

Заштатный городокъ *Балаклава* расположенъ въ 12 в. къ Ю. В. В. отъ г. Севастополя и въ 80 вер. отъ г. Ялты, на берегу глубоко вдающейся въ сушу бухты.

Вдоль берега моря отъ Мраморной балки у Георгіевскаго монастыря тянется довольно высокая гряда, сложенная изъ верхнеюрскихъ мраморовидныхъ известняковъ (г. *Кая-Башъ* — 143,6 саж. н/ур. моря), которая обрывается къ морю отвѣсными, совершенно неприступными скалами.

Къ востоку эта гряда протягивается до мыса *Айя* такими же неприступными съ моря скалами, оставляя лишь въ двухъ пунктахъ прибрежные пляжи—*Микро-* и *Мегалс—Яло*. Въ этихъ мѣстахъ склонъ болѣе пологъ, такъ какъ въ строеніи его принимаютъ участіе глинистые сланцы, облекаемые мергелистыми сланцами и песчаниками. Въ этихъ сланцахъ производилъ проф. Н. Головкинскій (см. № 72) развѣдки на каменный уголь, причемъ попутно ямъ обнаружены были золотистые блѣстки мѣдь-содержащаго минерала (см. стр. 46). Эти породы перекрываются мощной толщей мраморовидныхъ известняковъ, переслаивающихся съ выклинивающимися пластами конгломерата.

Довольно обширная равнина между береговой грядой и высотами—*Карагачъ*, *Сапунъ Гора* и *Федюхины*, по которой проходитъ шоссе изъ г. Севастополя на Ялту, образована песчаниками гольца и темными сланцевыми глинами апта, среди которыхъ выступаетъ островокъ нижняго мѣла и в. юры у дер. *Кадыковки*. На этой равнинѣ наше вниманіе привлекаютъ обнаженія кристаллическихъ слюистыхъ туфовъ и эрратическіе валуны „гранитныхъ“ породъ.

Эти туфы, тщательно изслѣдованные В. Аршиновымъ (см. № 187), залегаютъ на довольно значительной площади между д.д. *Кадыковка* и *Камары*. Лучшія обнаженія ихъ находятся на холмѣ въ 1/2 вер. къ Сѣв. отъ д. *Кадыковка* (отм. 29,4) и на небольшомъ холмикѣ въ 3/4 в. къ Зап. отъ укрѣпленія 1854-55 г. (2 вер. къ З. С. З. отъ д. *Камары*), гдѣ въ туфѣ заложена каменистая. Остатки фораминиферъ, мельчайшія зернышки глауконита, обломки сланца въ туфахъ и постепенный переходъ ихъ въ кремнистые песчаники (туфиты) даютъ достаточное основаніе полагать, что эти

туфы отлагались на днѣ моря. Подъ микроскопомъ туфы представляются состоящими изъ кристалловъ плагіоклаза, амфибола, пироксена и магнетита. Изъ вторичныхъ минераловъ опредѣлены: цеолиты, кальцитъ, хлоритъ, біотитъ, опаль, главконитъ, окислы желѣза.

Встрѣчаются также мелкія включенія вулканическаго стекла и болѣе крупныя лапилли и бомбы (до 5 см.) изъ роговообманковаго андезита.

Область распространенія эрратическихъ валуновъ находится къ Сѣверу и Сѣв. Востоку отъ обнаженій кристаллическихъ туфовъ, по обѣ стороны Севастополь—Ялтинскаго шоссе между 11—13 верстовыми столбами, въ 1½—2 вер. къ С. З и С. отъ дер. *Камары*. Округленные валуны разбѣромъ отъ 0, 1 метра до 2—3 въ діаметрѣ погружены обыкновенно въ толщу свѣтлыхъ песчаниковъ, что давало поводъ принимать ихъ за коренные выходы (см. Лагоріо №№ 89, 113). По минералогическому составу и структурѣ эти породы отличаются большимъ разнообразіемъ и могутъ быть отнесены къ глубиннымъ и эффузивнымъ типамъ.

Тамъ же отмѣчены обнаженія желтовато-сѣраго порфира съ желтыми таблитчатыми кристаллами анортклаза, выдѣленными порфиroidно; кварцъ, біотитъ и магнетитъ. Основная масса состоитъ изъ сферолитовъ радіально волокнистаго строенія. Проф. А. Лагоріо опредѣляетъ эту породу, какъ „сферолитовый мезодацитъ“.

Наиболѣе интересна порода, описанная А. Лагоріо подъ именемъ біотитоваго гранита, валуны котораго въ изобиліи встрѣчаются на склонахъ холма, изрытаго траншеями Сардинскаго лагеря. Въ этой породѣ простымъ глазомъ различимы: ортоклазъ въ кристаллическихъ зернахъ до 1 см., плагіоклазъ въ болѣе мелкихъ кристаллахъ, біотитъ—въ видѣ темныхъ листочковъ, кварцъ—въ видѣ сизыхъ и сѣроватыхъ зеренъ.

Подъ микроскопомъ можно замѣтить кромѣ вышеуказанныхъ минераловъ—апатитъ въ видѣ тонкихъ иголокъ и зерна магнетита. Въ болѣе мелкозернистыхъ образцахъ роговообманковаго „гранита“ наблюдаются иногда полости, выполненные селадонитомъ съ довольно крупными кристаллами кальцита.

На 15 вер. ближе къ *Черной рѣчкѣ* встрѣчаются валуны кварцеваго порфира, въ однородной основной массѣ котораго порфиroidно выдѣляются красноватые кристаллы ортоклаза (до 4 м.м.). Подъ микроскопомъ опредѣлены А. Лагоріо: ортоклазъ съ агрегатной поляризацией, иногда съ иглами эпидота, плагіоклазъ въ болѣе мелкихъ кристалликахъ, кварцъ въ зернахъ, біотитъ, авгитъ въ стадіяхъ превращенія его въ хлоритъ.

### III. Байдарская долина и „ворота“.

На 20 верстѣ отъ Севастополя по пути въ Ялту шоссе вступаетъ въ глубокое узкое ущелье, которое открывается въ живописную Байдарскую долину овальной формы, вытянутую съ запада на востокъ (длина 16 вер., ширина 8—10 верстѣ). Эту долину въ направленіи съ Ю. В. на С. З. пересекаетъ р. *Черная*, берущая начало у д. *Скеля*, прорѣзывающая сѣверную гряду глубокимъ, узкимъ каньономъ. Дно долины возвышается на 110—130 саж. надъ ур. моря; между тѣмъ хребетъ замыкающій ее съ Сѣвера достигаетъ высоты 277 саж., съ Запада—225-270 саж., съ Востока—350 саж., и съ Юга—300-500 саж.

Дно долины сложено изъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ титонскаго возраста и нижняго мѣла, а окружающіе гребни изъ мраморовидныхъ известняковъ в. юры, титона и отчасти нижняго мѣла (неритовая фація). Тектоника этой долины очень сложна, и мы не находимъ возможнымъ касаться здѣсь этого вопроса. Изъ минералогическихъ находокъ отмѣтимъ гальки плотной киновари и обломки кварцитаго песчаника съ кристаллами того же минерала, найденные въ руслѣ р. *Черной* близъ того мѣста, гдѣ она вступаетъ въ каньонъ.

Отмѣтимъ кстати, что на противоположномъ склонѣ Яйлы, близъ им. *Тессели* обнажаются кварциты, напоминающіе обломки той породы, въ которой обнаружены признаки киновари.

Наиболѣе интереснымъ мѣстомъ въ Байдарской долиנѣ являются ближайшія окрестности д. *Скеля* и *Узунджа*. Отъ д. Байдаръ проведена шоссированная дорога до д. *Скеля*, отъ которой въ д. *Узунджу* въ 1913 г. устроено новое шоссе, высѣченное почти сплошь въ мраморовидныхъ известнякахъ (неритовой фаціи нижняго мѣла) по лѣвому склону глубокаго узкаго каньона, соединяющаго замкнутую котловину *Узунджи* съ Байдарской долиной. Длина этого живописнаго шоссе немного болѣе 3 вер. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ шоссе выходитъ изъ ущелья въ котловину *Узунджи*, въ искусственныхъ разрѣзахъ выемки обнажается рядъ жилъ и гнѣздъ, болѣею частью незначительныхъ размѣровъ, великолѣпнаго качества псиломелана. Рѣже можно встрѣтить здѣсь образцы пиролюзита, вада и марганцовой рѣзки. На Ю. В. склонахъ упомянутой котловины, а также на небольшомъ холмѣ, лежащемъ къ Западу отъ д. *Узунджа*, среди мраморовидныхъ известняковъ встрѣчаются гнѣзда и прожилки псиломелана съ красными желѣзняками и кальци-

томъ. Спустившись съ холма, въ руслѣ рѣчки *Узень* въ сланцевыхъ глинахъ можно наблюдать включенія кристалловъ и сростковъ пирита. Развѣдки на марганцовыя руды въ окрестностяхъ д. *Узунжда* производились геологомъ К. К. Фохтомъ (см. № 134), шурфы котораго сохранились до сихъ поръ. Эти развѣдки показали, что практическаго значенія данное мѣсторожденіе имѣть не можетъ.

Изъ дер. *Узунджа* удобно совершить экскурсію въ пещеру *Сюндурлю-Коба*, которая находится почти на вершинѣ горы того же названія, верстахъ въ 4—5 къ С. В. отъ деревни. Обширный гротъ съ двумя входами весьма эффектенъ, но лишень сталактитовыхъ образованій. Изъ этого грота ведетъ просторный туннель по наклонной плоскости, въ которомъ единственной достопримѣчательностью являются два бассейна съ водой, стѣнки которыхъ покрыты сталактитовыми натеками.

Несравненно большій интересъ представляетъ пещера близъ д. *Скеля*, ставшая извѣстной съ 1905 г. и усердно посѣщаемая въ послѣдніе годы туристами. Намъ удалось ее обнаружить еще въ то время, когда она никѣмъ не посѣщалась и подземныя красоты ея не подверглись разграбленію и уничтоженію. Пещера эта изобилуетъ сталактитовыми и сталагмитовыми образованіями, чрезвычайно удлинненными и хрупкими. Попадались сталактиты діаметромъ не свыше 5 м.м. и длиной до  $\frac{1}{2}$  метра, а сталагмиты діаметромъ не свыше 3 см. при высотѣ въ 1 метръ. Цѣлая группа стройныхъ сталагмитовыхъ колоннъ расположена на огромномъ обломкѣ скалы, сорвавшемся съ потолка. Весьма эффектны явленія сростанія бѣлыхъ сталактитовъ съ красными сталагмитами, ростъ сталактитовъ по ломаннымъ линіямъ на поверхности обвалившихся съ потолка камней и пр. Чтобы достигнуть пещеры слѣдуетъ пройти около 1 вер. по новому шоссе (мимо школы), свернуть въ первое ущелье вправо и, пройдя съ  $\frac{1}{4}$  вер., отыскать незначительную впадину въ основаніи праваго (западнаго) склона ущелья, въ глубинѣ котораго и открывается входъ въ пещеру въ видѣ люка, сѣченіемъ около 1 кв. метра.

Въ 5 вер. отъ дер. Байдары шоссе, ведущее въ г. Ялту, пересѣкаетъ хребетъ Яйлы на высотѣ 233,6 саж., гдѣ построены изъ Инкерманскаго известняка „Байдарскія ворота“.

Близъ воротъ обычно продають проѣзжающимъ образчики спайныхъ ромбоэдровъ прозрачнаго кальцита (исландскаго шпата), которымъ издавна славятся эти мѣста. Перевалъ у воротъ сложень изъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ титонскаго возраста, а вершины горъ вправо и влѣво отъ воротъ (хребетъ Яйлы) изъ верхне-

юрскихъ мраморовидныхъ известняковъ. Вершина горы къ Западу отъ воротъ носить названіе „Челеби-Ярунъ—Бели“ (307,5 саж. надъ ур. моря), а скалистый утесъ впереди ея (къ морю) г. „Форосъ“ (296,8 саж. надъ ур. моря). Шоссе, сдѣлавъ большую петлю (въ 2 вер.) спускается къ вершинѣ небольшого уступа, обрывающагося къ морю совершенно отвѣсными скалами, на которомъ выстроена красивая церковь въ византійскомъ стилѣ (186,8 саж. н. ур. моря). Всѣ эти три вершины разбиты многочисленными трещинами, изъ которыхъ наиболѣе грандіозная зіяющая расщелина (1—2 метр. ширины) находится вправо отъ воротъ („Разрывъ юга“). Многія трещины выполнены глинистыми продуктами выщелачиванія известняковъ, въ которыхъ и находятся лучшіе по чистотѣ и величинѣ срѣстки кристалловъ кальцита, внутри состоящіе изъ совершенно прозрачнаго шпата. Всѣмъ извѣстная жила, давшая такую массу известковаго шпата, разсѣянаго по музеямъ и частнымъ коллекціямъ, находится въ основаніи известняковаго массива г. *Челеби-Ярунъ-Бели* на южныхъ уступахъ его. Довольно тонкая жила (около 0,1 метр.) сильно выработана, что затрудняетъ извлеченіе шпата съ глубины ея. Однако, внимательный изслѣдователь самостоятельно можетъ розыскать многочисленныя другія гѣзда и жилы этого минерала.

Изъ деревни Байдаръ удобно сдѣлать экскурсію на мѣсторожденіе целестина и стронціанита, представляющее значительный интересъ по обилію и качеству минералогического матеріала.

Изъ *Байдаръ* слѣдуетъ направиться въ дер. *Хайто*, лежащую въ 4 вер. къ Ю. Западу, а затѣмъ къ горному проходу *Ласпи-Боазъ*, представляющему наиболѣе пониженный пунктъ (167,4 саж. на ур. моря) скалистаго хребта между мысами Айя и Форосъ. Съ перевала начинается довольно хорошая шоссированная дорога, которая живописно вьется по весьма крутому склону къ морю и ведетъ въ новый дачный поселокъ *Батъ-Лиманъ* (*Баты-Лимены*), расположенный между мысомъ *Айя* и зеленѣющей долиной *Ласпи*. Въ началѣ дорога описываетъ нѣсколько змѣеобразныхъ короткихъ петель на протяженіи около 1½ верстъ, а затѣмъ дѣлаетъ большой зигзагъ къ Западу, съ котораго открывается видъ на красивую бѣлую дачу. Двѣ послѣднія короткія петли этой дороги пересѣкаются обваломъ сѣраго, слегка буроваго известняка, въ массѣ котораго рѣзко выдѣляются скопленія снѣжно-бѣлаго гипса, друзы крупныхъ гребенчатыхъ кристалловъ целестина и корки лимонита, выстилающія стѣнки небольшихъ полостей. Въ этомъ известнякѣ встрѣчается довольно

обильная фауна гастероподъ и коралловъ. Со стороны обрыва вдоль дороги уложенъ рядъ камней, на поверхности которыхъ можно легко замѣтить друзы кристалловъ целестина и гнѣзда гипса. Тѣ же минералы въ изобиліи встрѣчаются въ большихъ глыбахъ упомянутаго выше известняка съ правой стороны дороги, особенно на той петлѣ дороги, въ концѣ которой видна проволочная ограда. Целестинъ встрѣчается или въ видѣ пластинчатыхъ массъ, иногда лучисто-радіальнаго строенія, или въ видѣ друзъ полупрозрачныхъ, молочно-бѣлыхъ и желтоватыхъ кристалловъ. Кристаллы целестина имѣютъ форму пластинъ, вслѣдствіе сильнаго развитія граней базопинакоида  $\{001\}$ , прикрѣпленныхъ ребромъ къ породѣ. Отдѣльныя пластины ориентированы въ различныхъ направленіяхъ, вслѣдствіе чего общій видъ друзъ ихъ принимаетъ видъ рѣшетки. Изъ другихъ формъ часто встрѣчаются  $d \{102\}$  и  $l \{104\}$ , а также  $o \{011\}$ . Общій видъ этого минерала вполне напоминаетъ целестинъ съ мыса *Св. Ильи* близъ Феодосіи, но здѣсь размѣры кристалловъ больше (длина до 3—4 см., а толщина до 1—1½ см.) Однако, выбить хорошій штучъ весьма затруднительно, т. к. въ большинствѣ случаевъ кристаллы сильно трещиноваты и рассыпаются на массу обломковъ. Иногда кристаллы целестина располагаются на коркахъ лимонита и друзахъ мелкихъ кристалловъ *бураго шпата*.

Повсюду замѣчается процессъ растворенія целестина съ образованіемъ гипса, который образуетъ мелкозернистыя сахаровидныя скопленія свѣжно-бѣлаго цвѣта, свободно заключенныя въ пустотахъ известняка. Среди массъ гипса встрѣчаются уцѣлѣвшія части кристалловъ целестина. Намъ удавалось находить здѣсь сплошныя массы гипса вѣсомъ до килограмма и размѣромъ до 0,10—0,15 метра.

Наконецъ, на берегу моря, на границѣ дачнаго поселка, среди огромныхъ глыбъ известняка попадаются друзы розоватыхъ и желтоватыхъ прозрачныхъ кристалловъ кальцита, настолько крупныхъ, что они заслуживаютъ упоминанія. Наибольшій кристаллъ, найденный нами, имѣетъ размѣры  $3 \times 5 \times 7$  см. Друзы этихъ кристалловъ легко могутъ быть найдены среди осколковъ известняка, изъ которыхъ устроена въ этомъ мѣстѣ площадка на берегу моря. Длина дороги отъ Ласпинскаго перевала до берега моря около 6 верстъ.

#### IV. Лимены и Симеизъ.

Южные склоны Яйлы на протяженіи отъ долины *Ласпи* (6 вер. къ Зап. отъ Вайдарскихъ воротъ) до извѣстнаго курорта *Симеизъ* представляютъ огромный интересъ съ геологической точки зрѣнія и

можно надѣяться, что и для минералога найдется матеріалъ въ этомъ мало изслѣдованномъ районѣ.

Въ имѣніи *Тессели* на берегу моря обнажаются кварциты, на которые налегаютъ в. триасовые сланцы съ конкреціями сферосидерита. Огромная толща этихъ сланцевъ прорвана во многихъ мѣстахъ выходами діабазовъ, порфиритовъ и діабазовыхъ туфовъ. Наибольше значительныя массы кристаллическихъ туфовъ наблюдаются у подножія горъ *Форосъ* и *Челеби-ярунъ-Бели* на границѣ слоистыхъ песчаниковъ средней юры и нижележащихъ темныхъ сланцевъ, по-видимому, в. триасоваго возраста, а также большой массивъ ихъ въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> - 3 вер. къ Востоку отъ д. *Кикинеизъ*, немного выше шоссе — г. *Хырз* (306,6 саж. надъ ур. моря). Массивныя породы зеленовато-сѣраго цвѣта выступаютъ среди черныхъ сланцевъ обыкновенно въ видѣ небольшихъ лакколитовъ. Преобладаютъ порфировыя разновидности полнокристаллическихъ породъ съ двумя рѣзко выраженными генераціями минераловъ. Порфировидно выдѣляются таблечатые кристаллы плагиоклазовъ изъ ряда андезитъ-лабрадоръ; значительно рѣже пироксены. На второмъ планѣ стоятъ выдѣленія микроклина, въ видѣ неправильныхъ зеренъ, и кварца. Типичный ортоклазъ совершенно отсутствуетъ (см. *Мейстеръ* № 179, стр. 685). Постоянной примѣсью является титано-магнетитъ въ видѣ мелкихъ зернышекъ. Вторичными продуктами являются: хлоритовое вещество біотитъ, кальцитъ, вторичный кварцъ. Вершина *Ялы* вѣнчается массивомъ мраморовидныхъ известняковъ, мощностью отъ 50 до 150 с., обвалы и осыпи котораго протягиваются мѣстами до самаго моря.

Въ огромномъ выходѣ діабазовыхъ туфовъ, расположенномъ выше шоссе между д.д. *Лимены* и *Кикинеизъ* — г. *Хырз* и *Караулъ-Кая*, — обнаруженъ *В. Аршиновымъ* (см. № 197) антраксолитъ (въ окрестностяхъ высоты 352,9 саж. одноверстной карты) въ видѣ небольшихъ блестящихъ черныхъ включеній. Этотъ же минералъ обнаруженъ и микроскопически въ шлифахъ туфовъ, проникнутыхъ кальцитомъ, пренитомъ и цеолитами. Нерѣдко встрѣчаются здѣсь выполненія пустотъ, въ формѣ миндалинъ чернаго кальцита, пропитаннаго битуминозными веществами, — антракониита.

## У. Ялта и ея окрестности.

Г. Ялта расположенъ въ глубинѣ значительнаго залива между мысами *Ай-Тодоръ* и *Никита*, при впаденіи въ море двухъ незначительныхъ рѣкъ — *Учанъ-Су* и *Гуви (Дерекой)*, берущей начало въ живописномъ ущельи *Учь-Кошъ*. Долины или, вѣрнѣе, ущелья

обѣихъ рѣчекъ раздѣлены невысокимъ водораздѣломъ, заканчивающемся холмомъ *Дарсана*, на склонахъ котораго отчасти расположенъ городъ. Съ Сѣв. Запада долины эти ограничиваются хребтомъ *Яйлы*, съ Сѣв. Востока—*Никитскимъ* отрогомъ *Яйлы* (вершины *Авунда*, *Кизиль-Кая*), а съ Юго-Запада—хребтомъ *Мегаби* (вершины *Пендикюль*, *Ай-Никола*). Основаніе всѣхъ этихъ горъ сложено изъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ, а вершины изъ мраморовидныхъ известняковъ, оползни и осыпи которыхъ протягиваются почти до самаго моря. Въ толщѣ мраморовидныхъ известняковъ въ изобиліи встрѣчаются жилы молочно-бѣлаго кальцита, однако, хорошо образованные кристаллы и скопленія прозрачнаго кальцита составляютъ рѣдкость. Намъ приходилось находить друзы крупныхъ ромбоэдровъ желтоватаго прозрачнаго кальцита (1—2 см.) въ каменоломняхъ на вершинѣ холма *Дарсана*. Тамъ же была найдена друза розовыхъ, сѣдловидно изогнутыхъ кристалловъ доломита. На вершинѣ *Никитской Яйлы* среди розовыхъ и красноватыхъ известняковъ (*Кизиль-Кая*) изрѣдка попадаются прожилки и незначительныя гнѣзда псидомелана; въ этомъ же районѣ С. Поповымъ найденъ образецъ марганцоваго минерала, въ которомъ удалось обнаружить никкель (см. № 193, стр. 255, № 198). Въ этихъ же известнякахъ по указаніямъ Попова встрѣчается пиритъ, марказитъ, гематитъ, кальцитъ и анкеритъ.

Между массивомъ известняка и черными сланцами залегаетъ толща песчаниковъ доггера, незначительныя обнаженія котораго имѣются въ верховьяхъ р. *Учанъ-Су*. Въ этихъ песчанкахъ встрѣчаются незначительныя скопленія и примазки чрезвычайно смолистаго каменнаго угля, легко загорающагося даже въ пламени спички, а въ глинистыхъ сланцахъ Поповъ отмѣтилъ пиритъ, марказитъ, кварцъ, лимонитъ, анкеритъ, сферосидеритъ, гилсъ и арагонитъ. (№ 198).

Въ Западной части дачнаго района, лежащаго по правому берегу р. *Учанъ-Су*, и за *Ливадійской слободкой* (почти напротивъ развалинъ крѣпости *Исаръ*) имѣется два выхода черныхъ известняковъ съ обильной фауной нижней юры или в. триаса, изъ которыхъ мѣстами сложены заборы. Въ этихъ известнякахъ встрѣчаются жилы кальцита и антраконита. Наконецъ, въ окрестностяхъ *Ялты* имѣется нѣсколько выходовъ порфиритовыхъ діабазовъ и авгитовыхъ порфиритовъ между *Чукурларомъ* и *Ливадіей* выше шоссе вблизи крѣпости *Исаръ* на нижнемъ шоссе, между *Исаромъ* и 1. *Пендикюль* и не доѣзжая д. *Дереккой*. Въ выходѣ порфирита въ

2½ в. выше водопада *Учань-Су*. Поповъ (№ 198) отмѣтилъ притъ, марказитъ, кварцъ, лимонитъ, кальцитъ, авгитъ, серпентинъ и, повидимому, антраколитъ.

## VI. Гора Аю-Дагъ.

Оромный массивъ изверженныхъ породъ, вдающійся въ море мысомъ, очертанія котораго напоминають издали фигуру медвѣды пьющаго воду, извѣстный подъ именемъ *Аю-Дага* (медвѣдь-гора), расположенъ въ 8 вер. къ Востоку отъ курорта и деревни «*Гурзуфъ*». Протяженіе его съ С. З. на Ю. В.—2¼ вер., а съ Ю. З. на С. В.—около 2 вер. (въ горизонт. проекціи).

Высшая точка, въ С. З. части его, имѣеть отмѣтку 264,9 саж. Въ сторону моря склоны его обрываются почти неприступными скалами, въ особенности отвѣсна оконечность мыса, заканчивающаяся тремя отрогами, раздѣленными оврагами, на которыхъ сохранились развалины домовъ и церкви.

Вершина горы покрыта лѣсомъ, среди котораго ориентироваться довольно трудно, а склоны представляютъ сплошныя обнаженія кристаллическихъ породъ. Въ настоящее время производится со стороны моря на оконечностяхъ мысовъ разработка камня для мощенія улицъ, и здѣсь мы встрѣчаемъ наиболѣе свѣжія обнаженія. Со стороны суши массивъ горы окруженъ черными глинистыми сланцами, которые слагаютъ и сѣдловину (102 саж. надъ ур. моря) между *Аю-Дагомъ* и склономъ *Яйлы*, по которому проложено шоссе. Съ Западной стороны вдоль берега моря протягивается довольно узкая полоска этихъ сланцевъ, легко различимая даже съ парохода. Наиболѣе доступенъ *Аю-Дагъ* съ Восточной стороны, гдѣ расположена дер. *Партенитъ*, хотя можно взобраться на него и со стороны сѣдловины (Куркулетская тропа). Разработки камня на оконечности мысовъ удобнѣе посѣщать съ лодки, которую можно нанять въ д. *Партенитъ*.

Породы *Аю-Дага* представляютъ различныя, по большей части крупнозернистыя видоизмѣненія одного и того же типа. Порода главнаго массива болѣе крупнозерниста и раздѣленіе минераловъ на генерации сдѣлать затруднительно. Въ понижающейся и вдающейся въ море части преобладаютъ болѣе мелкозернистыя порфиривидныя видоизмѣненія ея, въ которыхъ легко установить двѣ генерации минеральныхъ выдѣленій. У подошвы массива со стороны *Яйлы* встрѣчается болѣе кислая свѣтлая разновидность, напоминающая породу

главнаго массива г. *Кастель*. Минералогическій составъ слѣдующій (по *Лагоріо*): плагиоклазы, авгиты—болѣе или менѣе хлоритизированные, кварцъ гранофировой структуры, магнетитъ и незначительная примѣсь титанистаго желѣзняка. Въ порфириовидныхъ видоизмѣненіяхъ ясно различимы простымъ глазомъ двѣ генераціи минераловъ. Порфириовидно выдѣляются: плагиоклазы въ кристаллахъ удлиненной формы; авгиты, переходящіе въ роговыя обманки; кварцъ въ пирамидальныхъ кристаллахъ или въ видѣ зеренъ. Съ Западной стороны, у подошвы горы встрѣчается видоизмѣненіе породы, состоящее на первый взглядъ изъ сферолитовъ, которые при ближайшемъ разсмотрѣніи оказываются псевдосферолитами съ агрегатной поляризаціей и гранофировымъ строеніемъ (а не съ радіально-волокистымъ, какъ у сферолитовъ). Последняя порода—тауритъ—характеризуется по *А. Лагоріо* присутствіемъ эгирина и натровой роговой обманки.

Довольно подробное описаніе минеральныхъ видовъ изъ этого мѣсторожденія мы имѣемъ въ работѣ *С. Попова* (см. № 174). Изъ сѣристыхъ минераловъ извѣстны: пиритъ, пирротинъ и цинковая обманка.

Пиритъ въ изверженной породѣ, въ видѣ прекрасно образованныхъ кубовъ, очевидно, въ качествѣ выдѣленій изъ расплавленной магмы встрѣчается преимущественно на южныхъ отрогахъ *Аю-Дага*, вдающихся въ море, а также въ прибрежныхъ валунахъ. Чрезвычайно часто встрѣчаются псевдоморфозы лимонита и гетита по пириту. Вторичный пиритъ въ изобиліи встрѣчается въ контактовой зонѣ глинистыхъ сланцевъ, особенно у подножія юго-западнаго склона гдѣ вдоль берега моря протягивается узкая полоска сильно окремненныхъ и уплотненныхъ сланцевъ. Пиритъ находится здѣсь въ видѣ корокъ изъ мелкихъ кубическихъ кристалловъ и сплошныхъ прослойковъ.

Пирротинъ встрѣчается преимущественно также на южной оконечности *Аю-Дага* въ видѣ неясно образованныхъ мелкихъ кристалликовъ (комбинаціи гексагональной призмы и базопинакоида) или безформенныхъ выдѣленій, пропитывающихъ массу породы. Изрѣдка попадаются среди обломковъ друзы столбчатыхъ кристалловъ, повидному жильнаго происхожденія, не обнаруженные до сихъ поръ *in situ*.

Цинковая обманка на *Аю-Дагѣ*, впервые обнаруженная *С. Поповымъ* (см. № 174), встрѣчается въ видѣ тонкихъ пленокъ и корокъ вмѣстѣ съ прозрачнымъ кальцитомъ въ тонкихъ трещинахъ среди господствующихъ здѣсь діоритовъ. Минералъ несомнѣнно жильнаго происхожденія. Турмалинъ въ видѣ мелкихъ кристалловъ тем-

наго желтовато-зеленаго цвѣта, вытянутыхъ по оси Z, встрѣчается въ зонѣ контакта изверженныхъ породъ съ окружающими сланцами. Особенно часто онъ попадаетъ у подножія сѣверо-восточнаго склона горы, со стороны Яйлы, хотя отдѣльныя находки его были сдѣланы и на противоположной южной оконечности — тамъ, гдѣ контактовая зона почти совершенно уничтожена дѣятельностью моря. Кварцъ, въ видѣ мелкихъ водяно-прозрачныхъ кристалловъ встрѣчается въ тонкихъ трещинахъ и небольшихъ пустотахъ въ господствующей кристаллической породѣ и, гораздо въ большемъ количествѣ, по трещинамъ въ песчаникахъ, пласты которыхъ чередуются съ глинистыми сланцами.

Образецъ бѣлаго пренита въ видѣ корокъ и сноповидныхъ почекъ вмѣстѣ съ кристаллами кварца былъ найденъ С. Поповымъ въ трещинѣ одного обломка діорита. Жилы и незначительныя гнѣзда бѣлаго и совершенно прозрачнаго кальцита не представляютъ здѣсь рѣдкости, но хорошихъ кристалловъ обнаружить не удалось.

Незначительныя выходы діоритовъ имѣются вблизи дер. *Куркулета*, на одномъ изъ которыхъ стоитъ и сама деревня. Особого вниманія заслуживаютъ здѣсь жилы изверженной породы, мощностью всего въ 1—2 метра.

Деревня *Партенитъ*, лежащая въ разстояніи 1 вер. отъ сѣв.-вост. склона г. *Аю-Дага*, расположена на небольшомъ мысѣ, сложенномъ изъ порфировой породы (по А. Лагорио микрогранулитовый кератофиръ — см. № 113). Оконечность мыса составляетъ небольшой лакколитъ куполовидной формы, отдѣленный отъ берегового гребня (въ видѣ дейки) узкой полосой глинистыхъ сланцевъ, сильно размытыхъ. Съ восточной стороны порода обнаруживаетъ сферическую отдѣльность и мидалевидную структуру. Пустоты, значительныхъ иногда размѣровъ, выполнены кальцитомъ и кварцемъ (А. Зайцевъ № 184). Въ этой породѣ В. Аршиновымъ обнаружены небольшія включенія чернаго блестящаго антраколита (см. № 197).

Двигаясь по направленію къ Алуштѣ вдоль берега моря, мы встрѣчаемъ куполообразный лакколитъ въ имѣніи *Чукурларъ* со сферической отдѣльностью, вершина котораго разработана каменоломней, съ хорошо обнаженнымъ контактомъ съ глинистыми сланцами.

Въ 3-хъ вер. къ С. В. отъ д. *Партенитъ*, противъ д. *Кучукъ-Кей* вдается въ море мысъ „*Плака*“ (им. кн. Гагариной), представляющій собою изящный лакколитъ со сферической отдѣльностью. Порода этого лакколита, зеленовато-сѣраго цвѣта, состоитъ изъ авгита, частью перешедшаго въ хлоритъ и кальцитъ, каолини-

зировааннаго плагіоклаза и кварца. А. Зайцевъ опредѣляетъ эту породу какъ порфириовидный кварцево-авгитовый діоритъ (см. № 184 стр. 59). Въ  $3\frac{1}{2}$  вер. отъ отъ м. *Плака* и въ 2<sup>м</sup> в. отъ д. *Кучукъ-Кой* къ С. З. находится значительный выходъ аналогичныхъ изверженныхъ породъ—гора *Шарха*, подробное описаніе которой съ приложеніемъ карты и разрѣзовъ имѣется у А. Лагорио (см. № 118 стр. 7). Всѣ эти выходы порфириовидныхъ породъ съ минералогической точки зрѣнія не обследованы.

## VII. Кастель, Урага, Ай-Іори, Карабахъ.

Въ 4-хъ вер. къ Ю. Зап. отъ г. *Алушты* высится рѣзко выдѣляющаяся на общемъ склонѣ къ морю гора *Кастель*, высоту 206,9 саж. надъ уровнемъ его. Съ Запада массивъ этой горы соединяется сѣдловиною (155,43 с.) съ хребтомъ *Урага*, у подножія котораго вьется шоссе изъ Ялты въ Алушту.

Вершина и склоны Кастели покрыты густымъ дубовыхъ лѣсомъ. Наиболѣе доступна эта гора со стороны сѣдловины, по которой проложена дорога, но имѣется и верховая тропа черезъ имѣніе А. Головкинскаго съ южной стороны, начинающаяся на нижней береговой дорогѣ, огибающей гору со стороны моря. Наибольшей крутизной отличаются склоны къ морю—южный и юго-восточный,—покрытые громадными обвалами и розсыпями скаль и валуновъ, протягивающимися отъ вершины до берега моря.

Центральный массивъ, южный и юго-восточный склоны г. *Кастель* состоятъ изъ кислыхъ породъ свѣтлыхъ оттѣнковъ (сѣроватаго, зеленоватаго и голубоватаго цвѣтовъ, порфириовидной или фельзитовой структуры.

Подъ микроскопомъ основная масса состоитъ изъ мельчайшихъ зеренъ кварца и полевого шпата, проростающихъ другъ друга, съ микролитами авгита, перешедшаго частью въ хлоритъ и эпидотъ, и зернами ильменита. Въ основной массѣ порфириовидно выдѣлялись апортгоклазы, болѣе или менѣе разложившіеся съ агрегатной поляризацией, авгитъ свѣтлозеленоватаго цвѣта (діопсидъ), роговая обманка въ видѣ волокнистыхъ скопленій, кварцъ иногда въ видѣ правильныхъ ромбическихъ и шестигранныхъ свѣченій. Изъ вторичныхъ минераловъ отмѣтимъ: біотитъ, хлоритъ, эпидотъ, змѣвиковое вещество, вторичный кварцъ и кальцитъ. На южныхъ склонахъ наблюдаются шпировыя выдѣленія болѣе темныхъ массъ, діаметромъ отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до нѣсколькихъ метровъ. Аналогич-

ныя болѣе темныя породы, обыкновенно крупнозернистыя, пересѣбаютъ главный массивъ въ видѣ штоковъ и должны разсматриваться какъ результатъ дифференціаціи одной и той же магмы, т. к. онѣ связаны постепенными переходами съ болѣе кислыми и свѣтлыми видозмѣненіями.

Наиболѣе основнымъ типомъ является порода, въ которой залегаетъ штокъ кальцита.

Порода эта крупнозерниста, темнаго цвѣта, съ двумя генерациями однихъ и тѣхъ же минераловъ, разнящихся лишь по величинѣ. Порфирически въ ней выдѣлены: плагиоклазы въ крупныхъ разложившихся зернахъ и кристаллахъ, авгитъ въ видѣ большихъ, почти безцвѣтныхъ кристалловъ, кварцъ въ формѣ небольшихъ бипирамидальныхъ сростковъ, титанитъ въ формѣ псевдоморфозъ по ильмениту. Выдѣленія второй генерации: плагиоклазы удлиненной формы, авгиты въ мелкихъ кристалликахъ, кварцъ, заполняющій неправильные промежутки. Продуктами разложенія являются: змѣвикъ, эпидотъ, хлоритъ, слюда, кальцитъ, каолинъ и цеолиты. Лучшее описаніе этихъ породъ имѣется въ трудахъ А. Лагоріо (№ 113). Извѣстный штокъ кальцита залегаетъ въ вышеописанной крупнозернистой темной породѣ, сильно вывѣтрившейся, которая на границѣ съ кальцитомъ превращена въ буровато-желтую глину, состоящую изъ каолина, гидрата окиси желѣза, кальцита, натроваго цеолита и кварца. Значительныхъ размѣровъ штокъ кальцита разбитъ густой сѣтью трещинъ на параллелепипеды, благодаря чему онъ является полупрозрачнымъ, мутнымъ. Данное мѣсторожденіе заслуживаетъ несомнѣнно болѣе тщательнаго изученія съ минералогической точки зрѣнія. Достигнуть его удобнѣе всего по верховой тропѣ, которая начинается на нижней дорогѣ въ им. г. Головкинскаго. Дойдя до подножія самого массива, слѣдуетъ идти вдоль плетня виноградника и затѣмъ свернуть нѣсколько вправо. Рекомендуются взять проводника въ сосѣднемъ имѣніи, т. к. розыскать его нелегко среди зарослей и хаоса скалъ.

Въ свѣтлой, болѣе кислой породѣ во многихъ мѣстахъ наблюдаются выдѣленія сѣрнаго колчедана, какъ напримѣръ въ им. Головкинскаго, гдѣ заложены камеполмни. На самомъ берегу моря, на оконечности мыса, въ валунахъ той же породы и въ буровато-желтой глинѣ (продуктъ разложенія ея) въ изобиліи встрѣчаются кубики пирита, перешедшаго почти нацѣло въ лимонитъ. Къ этому мѣсту ведетъ удобная тропа съ лѣстницей съ нижней дороги.

Въ ивѣнн А. Н. Головкинскаго и В. В. Келлера — *Кара-Бахъ* встрѣчаются валуны голубовато-зеленоватой, чрезвычайно мелкозернистой породы, въ которой порфирически выдѣлились кубическіе кристаллики пирита, большею частью перешедшаго въ лимонитъ, и красныя зерна альмандина. Хотя А. Лагоріо и упоминаетъ объ обнаженіяхъ этой породы, но намъ не удалось розыскать коренного выхода ея, тогда какъ валуны ея не представляютъ особой рѣдкости.

Между *Бабуанъ-Яйлой* (вышая точка 723 саж.) и г. *Кастель* расположены два огромныхъ выхода изверженныхъ породъ: хребетъ *Ураи* (424,4 саж.) и *Чамлы-Бурунъ* (560 саж.), — высшая точка которой достигаютъ изверженныя породы въ Крыму.

Массивъ *Чамлы-Буруна* состоитъ изъ крупнозернистой породы, всѣ составныя части которой выдѣлились въ одинъ періодъ въ слѣдующей послѣдовательности: магнетитъ въ мелкихъ зернахъ, апатитъ въ крупныхъ иглахъ, авгитъ въ крупныхъ зернахъ, съ хорошо развитой спайностью, иногда въ двойниковыхъ сросткахъ, блѣднаго зеленовато-желтаго цвѣта (диопсидъ); плагіоклазъ въ довольно крупныхъ зернахъ и изрѣдка въ видѣ удлиненныхъ кристалловъ, вполне свѣжій и прозрачный; кварцъ въ полисинтетическихъ зернахъ съ большими включеніями жидкости. Продуктовъ разложенія очень мало: біотитъ въ мелкихъ листочкахъ и ничтожныя скопленія хлорита. По крупности зерна и свѣжести — породы *Чамлы-Буруна* являются исключительными во всемъ Крыму.

Породы *Ураи* вполне напоминаютъ породы *Чамлы-Буруна*, но онѣ менѣе крупнозернисты и не столь свѣжи. Въ составѣ ихъ принимаютъ участіе: плагіоклазы въ формѣ хорошо образованныхъ удлиненныхъ кристалловъ, съ грубой штриховкой, значительно разложившіеся; авгиты въ безцвѣтныхъ зернахъ, кварцъ въ видѣ довольно мелкихъ зеренъ безъ включеній; магнетитъ, апатитъ и, въ качествѣ вторичныхъ минераловъ, біотитъ и хлоритъ. Анализъ породъ, разрѣзы и описанія см. у А. Лагоріо (№ 113).

### VIII. Алушта и окрестности ея.

Обширная циркообразная долина, открывающаяся къ морю, гдѣ расположенъ гор. Алушта, замкнута съ Сѣв. Запада массивомъ *Чатыръ-Дага* (714 саж.) съ двумя горными ходами по бокамъ — *Кебитъ-Богазомъ* (280 саж.) и *Анаръ-Богазомъ* (357,9 саж.); съ Запада — *Бабуанъ-Яйлой* (723 с.) съ ея отрогами; съ Юго-Запада

грядой вершинъ *Чамлы-Бурунъ-Ураи-Кастель* и, наконецъ, съ Сѣвера—*Демерджинской Яйлой* (635,9 саж.).

Вершины Чатырь-Дага, Бабугана и сѣв. части Демерджи образованы верхне-юрскими мраморовидными известняками съ подчиненными имъ песчаниками и конгломератами, которые достигаютъ мощнаго развитія на г. Демерджи.

Склоны окружающихъ горъ на высоту до 350 с. и все дно долины сложено изъ однообразной толщи черныхъ глинистыхъ сланцевъ съ блестками мусковита и прослоями песчаника. Эти породы, совершенно лишены какихъ либо органическихъ остатковъ, прорываются черезъ горный проходъ Кебитъ-Богазъ на сѣверный склонъ горъ, гдѣ онѣ имѣютъ столь большое развитіе въ бассейнахъ рѣкъ *Алмы* и *Качи*. Всѣ эти сланцы, не вскипающіе съ кислотами и прорѣзанные жилами кварца (не кальцита), условно могутъ быть отнесены къ в. триасу, судя потому, что въ 10—12 вер. къ В. отъ г. Алушты (по воздушной линіи) въ нихъ Н. Мильковичемъ были обнаружены отпечатки *Pseudomonotis oshotica*.

Изъ минераловъ въ этой огромной толщѣ сланцевъ встрѣчаются: концентрически-скорлуповатая стяженія глинистаго сферосидерита, образующія многочисленные прослойки; столь же многочисленные жилы молочно-бѣлаго кварца, съ друзами прозрачныхъ безцвѣтныхъ или желтоватыхъ кристалловъ горнаго хрустала; мелкія блестки мусковита, переполняющія массу сланца; конкреціи и прожилки сѣрнаго колчедана, обыкновенно вблизи контактовъ съ изверженными породами; мелкіе кристаллики самородной сѣры (напр. къ вост. отъ Алушты) по трещинамъ, генезисъ которыхъ не ясенъ; налеты и примазки бѣлаго каолинита и близкаго къ нему алюмосиликата—алуштита. Въ качествѣ продуктовъ окисленія сидерита появляются гидраты окиси желѣза въ видѣ глинистаго бурога желѣзняка и, гораздо рѣже, въ видѣ турьита — гидрогетита.

Близъ д. *Куру-Узень*, въ песчаникахъ на границѣ конгломератовъ и сланцевъ попадаютъ прослойки пропитанные желѣзной слюдкой и кварцемъ. Наконецъ, на мѣстахъ выходовъ незначительныхъ родничковъ по руслу ихъ отлагаются бѣлые налеты (растворимыхъ солей), еще не изслѣдованные химически (нѣкоторые авторы считаютъ ихъ состоящими изъ соды и глауберита).

Среди перечисленныхъ минераловъ наибольшій интересъ представляютъ: самородная сѣра, которую можно отыскать въ видѣ мелкихъ кристалликовъ по трещинамъ въ ближайшихъ окрестностяхъ „Судацкихъ воротъ“ (перевальная выемка на шоссе, идущемъ въ

*Судака*, въ 3 вер. къ С. В. отъ *Алушты*) и алуштитъ, прожилки и налеты котораго встрѣчаются въ 2 вер. къ Ю. Зап. отъ *Алушты* и особенно часто вдоль береговой кордонной тропы къ дер. *Куру-Узень* (въ 6—8 вер. къ В.С.В. отъ *Алушты*).

Толща сланцевъ прорывается мѣстами куполовидными выходами изверженныхъ породъ, преимущественно порфиroidной структуры. Всѣ эти выходы расположены на Сѣв. Вост. склонѣ гряды *Чамлы-Бурунь-Урага-Кастель*. Наибольшими по размѣрамъ будутъ: *Сераусъ* (294,7 саж.) въ 5 верстахъ къ З. Ю. З. отъ *Алушты*, въ разстояніи 1 вер. къ Сѣв. отъ *Ураил* и *Ай-Гори* (266,3 саж.), въ 5½ вер. къ Зап. отъ *Алушты*, а также нѣсколько безымянныхъ холмовъ въ этомъ же районѣ и незначительные выходы по правому берегу р. *Узень-Башъ*. Обособленными отъ этой группы являются: выходъ диабазовой породы на лѣвомъ склонѣ долины р. *Софу-Узень* въ 3 вер. къ Зап. отъ д. *Корбекъ* и небольшой куполь, сильно разработанный каменоломней на лѣвомъ склонѣ ущелья р. *Узень-Башъ* по дорогѣ къ водопаду *Головкинскаго*. Къ послѣднему выходу удобно пройти дорогой, начинающейся съ 8 вер. шоссе, вѣдущаго въ монастырь (½ вер. отъ шоссе). Въ этой каменоломнѣ можно указать незначительныя скопленія зернистаго пирита и порошеватую сѣру, какъ продуктъ разложенія его.

Къ Востоку отъ *Алушты* намъ извѣстно два выхода изверженныхъ породъ (порфиритов. діоритъ): у самой дер. *Куру-Узень* (26 вер. отъ *Алушты* по шоссе и 14 вер. по береговой тропѣ) и между дер. *Кучукъ-Узень* и *Туакъ*. Послѣдній эруптивъ прорывается сквозь песчаники, выступающіе изъ подъ черныхъ в.-триасовыхъ сланцевъ. Скалистый береговой уступъ съ массой валуновъ песчаника и изверженныхъ породъ у подножія трудно доступенъ какъ со стороны моря, такъ и со стороны *Судака*скаго шоссе. Въ минералогическомъ отношеніи это мѣсто особаго интереса не представляетъ. На стѣнахъ небольшого грота въ изверженной породѣ наблюдаются натечныя образованія арагонита волокнисто-столбчатаго строенія, а близъ входа въ гротъ съ правой стороны имѣется довольно значительное гнѣздо полупрозрачнаго кальцита, жилы котораго встрѣчаются здѣсь довольно часто.

## IX. Гора Кара-Дагъ.

Въ 20 вер. къ Западу отъ г. *Θεοδοσίи*, между татарской дер. *Отузы* (23 в. отъ г. *Θεοδοσίи* по шоссе) и болгарской деревней *Коктебель*, близъ которой возникъ новый курортный поселокъ, рас-

положена чрезвычайно живописная группа горъ, невольно привлекающая вниманіе проѣзжающаго по Судацкому шоссе, какъ только онъ перевалитъ черезъ небольшой пологіи хребетъ *Узунъ-Сыртъ* близъ пос. *Султановки* (65 саж. в. ур. моря). Съ Сѣверо-запада эта группа горъ ограничена двумя гребнями, соединяющимися у сѣвернаго конца въ большой массивъ съ остроконечными пиками *Сюрю-Кая* (237,8 саж.), *Леиенеръ* (233,6 саж.), *Икылмакъ-Кая* (206,0 саж.). Оба гребня вытянуты въ направленіи къ Ю.З. и разрываются живописной Отузской долиной. Эта группа горъ огибается съ Сѣв. Западу Судацкимъ шоссе, перевальная точка котораго находится близъ такъ наз. Отузскаго фонтана (73 саж.), а съ Юго-Запада новымъ шоссе, проведеннымъ отъ дер. *Коктебель* на біологическую станцію и санаторію Вяземскаго. Это шоссе пересѣкаетъ сѣдловину между вершиной *Сюрю-Кая* и горой *Кара-Дагъ*. Описанные выше вершины и гребни сложены изъ плотныхъ мраморовидныхъ известняковъ верхней юры, поставленныхъ на голову.

Къ Юго-Западу отъ этой группы, между новымъ шоссе и берегомъ моря, расположенъ огромный массивъ кристаллическихъ породъ съ куполовидной вершиной, покрытой лѣсомъ, на широкомъ основаніи—гора *Кара-Дагъ* („черный лѣсъ“) — 269,2 саж, надъ ур. моря. Вершина горы у мѣстнаго болгарскаго населенія извѣстна подъ именемъ „Святой горы“. Отъ общаго массива двумя глубокими ущельями, идущими почти параллельно берегу моря (къ Коктебельскому кордону на Сѣверъ и къ станціи доктора Вяземскаго на Югъ), отдѣляется отъ главнаго массива скалистый хребетъ, обрывающійся неприступными скалами къ морю. Сѣверное крыло этого хребта носитъ названіе *Кокъ-Кая*, а южное—*Кара-Агачъ* (черное дерево). Вдоль упомянутыхъ ущелій вьется довольно хорошая тропа, начинающаяся у кордона и заканчивающаяся близъ Біологической станціи. Близъ перевальной точки этой тропы 170 саж. висится огромный столбообразный обелискъ, сажень 10 высоты. Отсюда къ морю направляется глубокое дикое ущелье—*Гауръ-Бахъ* (садъ невѣрныхъ), отдѣляющее хребетъ *Кара-Агачъ* отъ *Кокъ-Кая*. Первый изъ нихъ почти совершенно недоступенъ съ моря; вдоль второго же по берегу моря идетъ тропа до мыса *Мальчина*, на которомъ расположились землянки рыбаковъ и имѣется небольшой родникъ.

Петрографическое описаніе кристаллическихъ породъ имѣется въ путеводителѣ А. Лагорио (№ 112) съ приложеніемъ карты, профила, рисунковъ и анализовъ, а также въ замѣткѣ кн. Прозоровскаго-Голицына (№ 95); геологическое строеніе выяснено

въ общихъ чертахъ въ сообщеніи А. Слудскаго (№ 190), а описаніе минеральныхъ видовъ приведено въ работахъ С. Попова (№№ 124, 148) и П. Чирвинскаго (№ 176а и 191). Прозоровскій-Голицынъ вполне правильно характеризуетъ гору Кара-Дагъ, какъ остатокъ слоистаго вулкана, при чемъ указываетъ на преобладающее участіе въ строеніи его обломочныхъ вулканическихъ продуктовъ, иногда рыхлыхъ и связанныхъ гидрохимическимъ путемъ. Эти основныя положенія существенно дополнены А. Слудскимъ, который указалъ согласное напластованіе туфовъ съ глинистыми сланцами, на остатки ископаемыхъ въ вулканическихъ брекчіяхъ, на сложную дислокацію, которой одновременно подверглись какъ сланцы, такъ и туфы и, наконецъ, на возрастъ сланцевъ (келловей).

Такимъ образомъ, можно считать установленнымъ, что весь массивъ Кара-Дага и береговой хребетъ Кара-Агачъ и Кокъ-Кая сложены изъ вулканическихъ брекчій, конгломерата и туфовъ съ незначительными лавовыми покровами, отлагавшимися на днѣ Келловейскаго моря одновременно со сланцами. Въ послѣдующее время вся свита этихъ породъ подверглась сильной дислокаціи, пласты были подняты почти вертикально, изогнуты и разбиты многочисленными трещинами, по которымъ произошло изліяніе андезитовой магмы.

Основаніе, нижняя часть склоновъ и сѣдловина Кара-Дага, соединяющая его известняковымъ хребтомъ Сюрю-Кая, сложены изъ сѣрыхъ и черныхъ глинистыхъ сланцевъ, паденіе которыхъ постепенно увеличивается по направленію къ морю, къ береговому хребту, гдѣ они поставлены почти вертикально. Среди сланцевъ встрѣчаются довольно мощные прослои буровато-желтаго песчаника и масса конкрецій глинистаго сидерита.

Двигаясь отъ сѣдловины къ массиву Кара-Дага, мы встрѣчаемъ зеленоватые слоистые туфы, между пластами которыхъ залегаютъ обломки андезитовъ. Основная масса туфовъ представляетъ собою хлоритовое вещество, проросшее микролитами плагиоклазовъ, въ которую вкраплены большіе кристаллы плагиоклаза и авгита съ округленными ребрами, осколками глинистаго сланца, андезита и пр.

Выше этой породы залегаетъ голубовато-зеленый плотный туфъ изъ котораго сложенъ Сѣв. Зап. склонъ Кара-Дага. Основная масса его состоитъ изъ пучковъ хлорита, расположенныхъ тонкими, часто изогнутыми слоями, промежутки между которыми выполнены мелкими зернами и сферолитами кварца съ примѣсью обломковъ сланца и андезита. Эти туфы по вѣшнему виду вполне напоминаютъ зеленую яшму, часто ленточнаго строенія. Вершина Кара-Дага почти сплошь

состоять из зеленой брекчии, связанной болѣе рыхлымъ зеленымъ цементомъ. Сѣрвато-зеленая порода твердыхъ обломковъ состоятъ изъ стекловатого базиса съ зелеными микролитами лептохлорита, расположенными звѣздообразно, кристаллами плагиоклаза, незначительной примѣсью авгита и крупными включениями кальцита. Изъ этой же зеленой брекчии сложенъ весь сѣв. склонъ хребта Кара-Агачъ.

Большая часть хребта Кокъ-Кая и береговой склонъ Кара-Агача состоятъ изъ буровато-желтыхъ и буро-черныхъ туфовъ и вулканическихъ конгломератовъ, прорѣзанныхъ жилами кальцита и зеленого халцедона со включениями агатовыхъ и халцедоновыхъ жемчужинъ. Наконецъ, мы должны упомянуть еще о слоистыхъ туфахъ, почти бѣлаго цвѣта съ розоватыми прожилками, относящихся къ типу пуццолановыхъ. Они встрѣчаются на Сѣв. Вост. склонѣ Кара-Дага по дорогѣ къ роднику *Гаурв-Чесме* (родникъ невѣрныхъ) и на Юго-Зап. оконечности хребта Кара-Агачъ. Залежи ихъ въ настоящее время заарендованы для добычи пуццолановъ. Выходы массивныхъ изверженныхъ породъ не многочисленны и не велики по размѣрамъ. Наибольшій выходъ находится въ верховьѣ ущелья *Гяурв-Бахъ*, которое ограничено и пересѣкается внизу дейками такихъ же породъ. Аналогичныя дейки мы встрѣчаемъ по краямъ соседняго (къ Зап.) ущелья, которому дано поэтическое названіе „ущелье ада“. На Зап. окраинѣ Кара-Агача выступаютъ темныя почти черныя породы, съ крупными миндалинами мезолита и натролита, весьма напоминающія породу съ натролитомъ близъ устья *Мраморной балки* (см. *Георіевск. монастырь*).

Обособленно среди толщи глинистыхъ сланцевъ прорываются болѣе свѣжія массивныя породы въ слѣд. пунктахъ:

1) Близъ Зап. оконечности *Кара-Агача*, въ 300 саж. къ Вост. отъ санаторіи д-ра *Вяземскаго* — интересный лавовый потокъ съ волнистой поверхностью, покрывающій зеленую брекчию (№ 196, стр. 39-40);

2) андезитовый куполъ на склонѣ *Святой горы*, въ разстояніи 1 вер. къ Зап. отъ вершины ея;

3) „андезитовая сопка“, вершина которой сильно разработана каменоломней, лежащая между дер. *Коктебель* (въ разст. 1 вер. къ югу) и вершиной Святой горы (2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> вер. къ Сѣв.);

4) два небольшихъ выхода массивной породы (мелафиръ по *А. Лагорио*) въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> вер. къ Зап. отъ дер. *Коктебель*, (къ сѣв. отъ Судакаго шоссе).

Съ минералогической точки зрѣнія наибольшій интересъ представляютъ слѣдующіе пункты:

„Андезитовая сопка“ (77,0 саж.) съ каменоломней, гдѣ наблюдается столбчатая отдѣльность андезита, является единственнымъ и при томъ весьма богатымъ мѣсторожденіемъ датолита.

Друзы кристалловъ этого минерала, расположенные на коркахъ кальцита и кварца, выстилаютъ полости небольшихъ газовыхъ пустотъ и трещинъ. Здѣсь же встрѣчается аметистъ блѣдныхъ оттѣнковъ, апофиллитъ и кальцитъ.

Обильный сборъ минераловъ даетъ прогулка по береговой тропѣ, начинающейся у кордона, на мысъ *Мальчинъ*. На склонахъ хребта *Кокъ-Кая*, въ контактѣ сланцевъ съ туфами, въ изобиліи встрѣчаются крупныя конкреціи глинистаго сидерита, по трещинамъ которыхъ наблюдается кристаллическая корка гейландита, а въ массѣ сидерита—ромбоэдры анкерита.

Подойдя къ площадкѣ, образующей мысъ *Мальчинъ*, сплошь заваленной огромными валунами и обломками скалъ, слѣдуетъ оставить тропу и направиться вдоль подножія отвѣсныхъ скалъ *Кокъ-Кая*. Толщи бурыхъ туфовъ и брекчій прорѣзаны многочисленными жилами халцедона зеленоватыхъ оттѣнковъ. Также часто встрѣчаются здѣсь прожилки мясокраснаго гейландита, образующаго иногда зальбанды халцедоновыхъ жилъ. Среди огромныхъ скалъ сорвавшихся съ высотъ *Кокъ-Кая*, нѣкоторые обломки буквально со всѣхъ сторонъ облечены кристаллическими корками анкерита, кальцита и кварца. Среди кальцитовъ особаго вниманія заслуживаютъ пластинчатые кристаллы, а также довольно сложныя комбинаціи молочно-бѣлаго кальцита, достигающіе размѣра 5 см., съ великолѣпно образованными гранями. Среди друзъ прозрачнаго кварца слѣдуетъ отмѣтить появленіе кристалловъ, образованныхъ одной формой ромбоэдра, съ едва замѣтными слѣдами другихъ граней. Въ изобиліи встрѣчаются прозрачныя и молочно-бѣлыя кристаллы анальцима. Всѣ перечисленные минералы встрѣчаются здѣсь въ такомъ изобиліи, что нѣтъ никакой необходимости указывать мѣста отдѣльныхъ находокъ. На склонахъ хребта *Кокъ-Кая* попадаются также сростки радiallyно-лучистаго пренита.

Если отъ *Коктебельскаго* кордона свернуть нѣсколько вправо по балкѣ, то увидимъ тропу идущую по гребню, которая приведетъ насъ къ обелиску, стоящему въ верховьѣ ущелья *Гяуръ-Бахъ*. Саженьяхъ въ 200 къ С. В. отъ обелиска имѣется жила прозрачнаго кальцита съ едва замѣтнымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ. На восточномъ склонѣ ущелья встрѣчаются жилы кальцита, кварца, халцедона, агатовыя жеоды, которыхъ, особенно много въ нижней части

ущелья, среди которых не рѣдко попадаетея включенія сердолика. Ущелье пересѣкается поперекъ двумя дейками болѣе плотныхъ породъ, образующихъ уступы, изъ которыхъ нижній обрывается отвѣсными скалами въ море. Съ порядочнымъ рискомъ можно перевалить черезъ гребень, отдѣляющій ущелье Гауръ-Баха отъ смежнаго, лежащаго къ Востоку.

На склонахъ послѣдняго ущелья, на высотѣ 10—20 саж. надъ уровнемъ моря среди туфовъ и брекчій встрѣчаются лапилли и вулканическія бомбы, діаметромъ въ 5—15 см., состоящія изъ стекловатой черной породы—ретинитъ по А. Лагорио. Нерѣдко наблюдается концентрически—скорлуповатое строеніе ихъ. Здѣсь же нами было обнаружено значительное гнѣздо (до  $\frac{1}{4}$  метра) плотнаго птилолита, пропитаннаго халцедономъ, радіально-лучистой структуры, а также небольшая газовая пустота, высланная нѣжнымъ пухообразнымъ волокнисто-столбчатымъ налетомъ птилолита, центральная полость котораго выполнена была сросткомъ кристалловъ кварца. Берегъ небольшой бухточки, которой заканчивается это не большое ущелье буквально заваленъ галькой изъ агата и халцедона. Къ этому мѣсту удобно проѣхать также на лодкѣ. Отъ обелиска тропа продолжается на Западъ позади хребта Кара-Агачъ и приводитъ насъ къ санаторіи д-ра Вяземскаго. На западной оконечности этого хребта встрѣчается темная порода, сплошь переполненная сферическими зернами радіально лучистаго бѣлаго и розватаго мезолита и натролита. Изрѣдка встрѣчаются сросшіеся большіе шары (до 5—10 см. въ діаметрѣ) радіально лучистаго строенія. На склонахъ Святой Горы интересныхъ минераловъ не встрѣчается. Наконецъ, въ  $2\frac{1}{2}$  вер. къ Западу отъ д. *Коктебель* (противъ 21 вер. шоссе), на лѣвомъ склонѣ высыхающаго ручья, въ небольшомъ выходѣ изверженной породы наблюдается мощная жила, состоящая изъ различныхъ минераловъ группы кварца: толстыхъ прожилковъ грубаго агата, бѣлой брекчеевидной массы наподобіе яшмы и роговика съ выдѣленіями въ пустотахъ крупныхъ кристалловъ прозрачнаго зеленоватаго и желтаго кварца. На поверхности кристалловъ кварца замѣчается кристаллическій налетъ лептохлоритовъ.

Среди окружающихъ массивъ Кара-Дага келловейскихъ сланцевъ никакихъ минераловъ кромѣ кварца и сферосидерита не встрѣчается. Къ сѣв. востоку же въ болѣе свѣтлыхъ сланцахъ верхней юры, напр. по руслу ручья *Яланчикъ*, среди тонкихъ прослоевъ известняка въ изобиліи встрѣчаются друзы кристалловъ кальцита.

## Х. Θεοδοσία и ея окрестности.

Городъ *Θεοδοσία* расположенъ въ глубинѣ широкаго открытаго залива, ограниченнаго съ юга мысомъ *Св. Ильи*, вдающимся въ море на 4 версты и составляющимъ продолженіе хребта *Тетеоба* (141,7 саж. надъ ур. моря). Весь мысъ и большая часть хребта *Тетеоба* сложены изъ мергелистыхъ сланцевъ титонскаго возраста съ прослоями брекчеевидныхъ известняковъ. Въ толщахъ этихъ сланцевъ погребена обильная и разнообразная фауна аммонитовъ и наутилусовъ титонскаго возраста, прекрасной сохранности. Изъ минераловъ въ породахъ мыса *Св. Ильи* встрѣчаются: кальцитъ, бурый шпатель, целестинъ, стронціанитъ, баритъ, пиритъ, марказитъ, гидраты и сульфаты окиси желѣза и лигнитъ.

Лучшія обнаженія мощной свиты породъ титонскаго возраста наблюдаются на южномъ, весьма крутомъ и сильно размытомъ склонѣ мыса *Св. Ильи*, гдѣ береговой обрывъ достигаетъ высоты отъ 19 до 50 и даже 100 саж. высоты. Пласты плотныхъ известняковъ выступаютъ на общемъ склонѣ въ видѣ карнизовъ, постепенно обламывающихся и покрывающихся обломками весь обрывъ къ морю.

Самымъ распространеннымъ минераломъ здѣсь является кальцитъ въ видѣ жилъ плотнаго или волокнисто-столбчататаго строенія, а также въ видѣ друзъ прекрасно образованныхъ кристалловъ, покрывающихъ трещины въ брекчеевидныхъ известнякахъ. На поверхности кристалловъ кальцита весьма часто располагаются сростки кристалловъ бурога шпата, образующіе иногда сплошную корку. Поверхъ этой корки замѣчаются приросшіе ребромъ прозрачные пластинчатые кристаллы целестина, образующіе лучисто-расходящіеся сростки (см. С. Поповъ № 136). Среди жилъ плотнаго кальцита въ центральныхъ полостяхъ ихъ наблюдаются массы целестина пластинчататаго или столбчататаго строенія безъ ясныхъ граней. Подъ вліяніемъ вывѣтриванія и дѣйствія углекислыхъ растворовъ целестинъ превращается въ стронціанитъ. Пластинчатые кристаллы перваго минерала превращаются въ пористыя массы стронціанита, имѣющаго видъ раздѣденныхъ перегородокъ и пр., на поверхности которыхъ наблюдаются мелкіе иглообразные кристаллики того же минерала (см. С. Поповъ № 148). Рѣже встрѣчаются шарообразные лучисто-радіальные сростки стронціанита на поверхности кристаллическихъ корокъ изъ бурога шпата и кальцита или непосредственно на известнякѣ.

Въ массѣ известняка мѣстами наблюдаются выдѣленія пирита

въ видѣ шаровидныхъ конкрецій и отдѣльныхъ кристалликовъ. Тамъ же встрѣчаются небольшіе шарики ( $\frac{1}{2}$  см.) марказита. Какъ результатъ вывѣтриванія и окисленія этихъ сульфидовъ, наблюдаются значительныя скопленія по трещинамъ желтыхъ и буро-красныхъ сульфатовъ и гидратовъ окиси желѣза землистаго строенія. Среди нихъ замѣчаются налеты порошокатою сѣры съ мелкими осколками гипса. Изрѣдка наблюдаются псевдоморфозы лимонита по пириту. Наиболѣе рѣдкимъ минераломъ является здѣсь баритъ въ видѣ желтыхъ и буроватыхъ кристалловъ (20—25 мм.), сидящихъ на друзахъ кальцита. Среди сланцевъ встрѣчаются тонкіе прожилки бѣлаго арагонита, волокнисто-столбчатого строенія.

Въ  $2\frac{1}{2}$  вер. къ С. З. отъ г. Феодосіи, среди виноградниковъ возвышается конусовидная гора „Лысая“ (78,5 саж. надъ ур. моря), сложенная изъ свѣтлыхъ сланцевыхъ мергелей. Въ имѣніи *Паша-Тепе* на склонѣ этой горы лѣтъ десять тому назадъ была выбурена скважина, глубиной 14 саж., давшая восходящую воду съ замѣтнымъ содержаніемъ стронція. Вода эта имѣется въ продажѣ въ качествѣ минеральной. Этотъ фактъ указывалъ на возможность нахождения здѣсь соединеній стронція. Дѣйствительно въ 1906 г. С. Поповымъ описаны образцы целестина съ Лысой горы (см. № 168) въ двухъ видахъ: жильнаго происхожденія, въ видѣ друзъ на плотномъ или кристаллическомъ кальцитѣ и конкреціоннаго происхожденія—въ видѣ шаровидныхъ, полыхъ внутри сростковъ, состоящихъ изъ тѣсно сростшихся кристалловъ целестина, на внутренней и наружной поверхностяхъ которыхъ выдѣлены болѣе крупныя столбчатые кристаллы того же минерала.

Аналогичныя сростки столбчатыхъ, великолѣбно образованныхъ совершенно прозрачныхъ кристалловъ целестина намъ приходилось находить на сѣв. восточныхъ склонахъ *Тете-оба* (*Татарская слободка*).

## XI. Керченскіе рудныя пласты.

На Керченскомъ полуостровѣ въ минералогическомъ отношеніи наибольшій интересъ представляютъ рудныя пласты, залегающіе въ мульдообразныхъ впадинахъ, открытыхъ къ морю. Эти пласты, состоящіе изъ толщъ оолитовыхъ желѣзняковъ съ марганцевыми и баритовыми прослойками, покрыты сверху желѣзистыми глинами, песками и буро-желтыми лессовидными глинами, а мѣстами только почвой.

Городъ Керчь расположенъ на берегу пролива почти въ центрѣ такой мульды эллиптической формы, вытянутой съ Запада на Востокъ (длина 9 вер., ширина  $4\frac{1}{2}$  вер.). Съ Юга эта мульда ограничена хребтомъ, заканчивающимся горой *Митридатъ*, а съ Сѣвера скалистымъ гребнемъ мшанковаго известняка, на склонахъ котораго расположены деревни: *Аджи-Мушкой* съ громадными каменоломнями, *Буланакъ*, въ окрестностяхъ которой находится группа дѣйствующихъ сопокъ, и *д. Катерлесъ* съ монастыремъ того же названія.

Лучшее обнаженіе рудныхъ пластовъ находится въ 3 вер. къ С. В. отъ города, близъ поселка и дачнаго района „*Новый Карантинъ*“, гдѣ производится добыча руды открытыми работами для нуждъ мѣстнаго металлургическаго завода Брянскаго Общества. Пласть руды обнаженъ на глубину до 4 саж. Въ искусственной выемкѣ виденъ постепенный переходъ мелкозернистой рыхлой глинистой оолитовой руды по направленію къ Западу въ болѣе крупнозернистую, гдѣ наблюдаются прослойки марганцовыхъ конкрецій съ гипсомъ, преимущественно въ верхнихъ частяхъ обнаженія. Среди наиболѣе глубокихъ слоевъ руды, ближе къ заводу, замѣтны прослойки бѣлыхъ баритовыхъ конкрецій. Въ толщѣ самой руды изрѣдка наблюдаются незначительныя скопленія фосфатовъ желѣза, преимущественно кристаллическихъ: окси-керченита и  $\alpha$ -керченита (см. С. Поповъ въ № 186).

Въ 12 вер. къ СВ. отъ г. Керчи на берегу *Азовскаго моря* близъ дер. *Оссовины* имѣется вторая незначительная мульда въ  $1-1\frac{1}{2}$  вер. въ діаметрѣ, выполненная рудными отложеніями, ограниченная съ Ю. Зап. гребнемъ мшанковаго и мѣстическаго (строительнаго) известняковъ. Рудные пласты, мощностью 2—3 саж., обнажаются здѣсь въ естественномъ береговомъ обрывѣ. Мѣсторожденіе это весьма бѣдно минералами, изъ которыхъ извѣстенъ лишь баритъ, въ видѣ плотныхъ конкрецій, и гипсъ. Руда представляетъ собою темнубурую рыхлую массу, состоящую преимущественно изъ крупныхъ оолитовъ съ болѣе свѣтлыми прослойками, въ которыхъ преобладаетъ известковистый и кремнистый цементы.

Въ 7—8 вер. къ Ю. Зап. отъ г. Керчи близъ поселка *Старый Карантинъ* на берегу пролива мы встрѣчаемъ наиболѣе интересное, классическое обнаженіе рудныхъ слоевъ, которые выполняютъ здѣсь центральную часть мульды, вытянутой съ Запада на Востокъ (длинной до 8 вер., шириной до  $4\frac{1}{2}$  вер.).

Обрывистый берегъ Керченскаго пролива между пос. *Старый*

*Карантинъ* и дер. *Камышъ-Бурунъ* на протяженіи около 2<sup>1,2</sup> вер. представляет собою сплошное обнаженіе рудныхъ пластовъ, покрытыхъ сверху довольно мощной толщей постплиоценовыхъ глинъ и песковъ, а внизу переходящихъ въ фалени (скопленія понтическихъ раковинъ). Руда состоитъ изъ рыхлыхъ скопленій оолитовъ различныхъ размѣровъ съ прослойками желѣзистыхъ глинъ, землистой руды и, рѣже, плотнаго лимонита. Мѣстами наблюдаются небольшія скопленія и пропластки плотнаго, довольно крѣпкаго сидерита зеленоватаго цвѣта. Это мѣсторожденіе богато различными кристаллическими фосфатами желѣза: паравиванитомъ,  $\alpha$ -керченитомъ и окси-керченитомъ.

Друзы кристаллическихъ фосфатовъ заключены обыкновенно въ полостяхъ крупныхъ раковинъ; рѣже они образуютъ незначительныя гнѣзда и прожилки въ самой рудѣ. Довольно часто встрѣчаются здѣсь конкреціи бѣлаго плотнаго барита и значительно рѣже — скопленія буроватаго цвѣта и жилковатаго строенія, напоминающія волокнистый гипсъ („селенить“). Въ толщѣ руды нерѣдко попадаютъ конкреціонные сростки гипса. Въ полостяхъ же мелкихъ раковинъ наблюдаются друзы великолѣпныхъ водяно-прозрачныхъ кристалликовъ арагонита и гипса.

Вблизи этого классическаго обнаженія Камышъ-Бурунской мулды находятся открытыя разработки рудниковъ Таганрогскаго Общества. Свята рудныхъ пластовъ, мощностью около 3-хъ саж., состоятъ изъ рыхлыхъ скопленій оолитовъ бурога желѣзняка съ матовой поверхностью, почти лишенныхъ цемента. Изъ минераловъ здѣсь встрѣчаются: гипсъ въ видѣ тонкихъ пластинокъ, баритъ въ формѣ бѣлыхъ, плотныхъ, округленныхъ конкрецій и, изрѣдка, кристаллическіе фосфаты желѣза въ полостяхъ раковинъ. Въ юго-восточномъ углу Керченскаго полуострова, въ 22 — 25 вер. къ Югу отъ г. *Керчи*, между *Тобечикскимъ* озеромъ и хут. *Болека* находится второе классическое обнаженіе рудныхъ пластовъ *Янышъ-Такильской* мулды. Эта мулда вытянута съ Ю. Зап. на Сѣв. Востокъ почти на 10 верстъ при ширинѣ въ 1<sup>1/2</sup>—2 вер. Рудные пласты состоятъ изъ оолитоваго и землистаго бурога желѣзняка съ прослоями желѣзистыхъ глинъ, въ которыхъ вкраплены отдѣльныя зерна оолитовъ. Въ толщѣ руды нерѣдко встрѣчаются прослойки и неправильныя массы плотнаго зеленоватаго сидерита со всѣми стадіями перехода его въ бурые и красные гидраты желѣза. Это мѣсторожденіе среди другихъ характеризуется присутствіемъ землистаго сидерита сѣровато-желтаго цвѣта, сплошнаго или ячеистаго строенія съ

вкрапленными зернами оолитовъ (Поповъ № 186, стр. 155), а также обиліемъ закисныхъ и окисныхъ фосфатовъ землистаго характера, которые образуютъ многочисленныя прослойки въ рудѣ. Отмѣтимъ въ этомъ мѣсторожденіи присутствіе голубого и синяго  $\beta$ -керченита въ значительномъ количествѣ, ярко-желтаго босфорита въ видѣ тонкихъ прослойковъ, проросшихъ иногда кристалликами  $\alpha$ -керченита и окиснаго фосфата изъ группы бераунита. Для этихъ минераловъ Янышъ-Такильское мѣстороженіе является исключительно богатнымъ, хотя здѣсь попадаются и другіе фосфаты (паравивіанитъ).

Въ массѣ марганцовыхъ конкрецій встрѣчаются раковины съ великолѣпными друзами прозрачныхъ кристалловъ арагонита. Нерѣдки также конкреціи и натечныя массы плотнаго барита и прослойки псиломелана и вада. Въ изобиліи встрѣчаются окремненные остатки деревьевъ съ значительнымъ содержаніемъ барита, волокнистый лигнитъ, обугленная древесина и пр.

Гипсъ встрѣчается здѣсь въ ничтожныхъ количествахъ, въ видѣ мелкихъ блестокъ.

На небольшомъ разстояніи отъ берега моря въ им. г. Бока находится искусственное обнаженіе рудныхъ пластовъ сѣвернаго крыла мулды, гдѣ встрѣчаются марганцовыя конкреціи (псиломеланъ и вада), друзы арагонита въ раковинахъ, скопленія плотнаго и землистаго сидерита и землистыя фосфаты желѣза.

Въ западной части мулды, близъ татарской деревни *Янышъ-Такиль*, находятся большія открытыя разработки руды Общества Провидансь. Отсюда извѣстны: ядра раковинъ изъ псиломелана и вада, конкреціи барита, кристаллы арагонита и кальцита въ полостяхъ раковинъ, лигнитъ и обугленная древесина, части древесныхъ стволовъ, пропитанныхъ кремнеземомъ и сѣрнокислымъ баріемъ.

Въ сѣв. западной части Керченскаго полуострова на берегу Азовскаго моря близъ дер. *Акъ-Монай*, гдѣ находятся обширныя каменоломни строительнаго известняка, снова мы встрѣчаемъ обнаженія рудныхъ пластовъ, которые выражены слоями желѣзистой глины и глинистаго бурого желѣзняка съ прожилками болѣе плотнаго. Рудныя пласты покрыты красновато-бурой глиной, а подстилаются бурозатымъ рыхловатымъ пескомъ. Мѣстороженіе весьма бѣдно минералами, среди которыхъ кальцитъ преобладаетъ.

Наконецъ, обнаженія сильно глинистыхъ бурыхъ желѣзняковъ появляются по крыльямъ *Кипеньской* синклинали между *Акташскими* солянымъ озеромъ и берегомъ Азовскаго моря къ Югу отъ деревни *Кипень*.

Въ другихъ пунктахъ Керченскаго полуострова рудные пласты, сильно глинистые, встрѣчены были лишь при буреніи скважинъ, а также въ искусственныхъ обнаженіяхъ и никакого интереса въ минералогическомъ отношеніи представить не могутъ (синклинали д. *Кіагъ*, *Чеене*). Изъ фосфатовъ желѣза на значительной глубинѣ встрѣчается преимущественно  $\beta$ —керченитъ совмѣстно съ сидеритомъ.

. Намъ остается сказать нѣсколько словъ о залежахъ асфальта, естественныхъ выходахъ нефти и продуктахъ изверженія грязевыхъ сопокъ.

Въ 10 вер. къ Востоку отъ г. Керчи на берегу пролива расположенъ поселекъ *Ени-Кале*, откуда удобно совершить экскурсію къ *Еникальскому маяку*, который находится на скалистомъ мысу въ 5 вер. къ С. В. Въ  $1\frac{1}{2}$  вер. къ Сѣв. отъ *Ени-Кале* мы встрѣчаемъ скалистый гребень верхне-сарматскихъ известняковъ, окружающій низменную котловину, заканчивающуюся на берегу пролива солончакомъ. Противоположный конецъ этого мшанковаго гребня вдается въ море мысомъ, на которомъ стоитъ маякъ.

Къ югу отъ него замѣчается второй, параллельный первому, гребень изъ Сарматскихъ известняковъ и мергелей, образующій небольшой скалистый „Асфальтовый мысокъ“. Мергеля и известняки пропитаны здѣсь асфальтомъ и нефтью, а по трещинамъ ихъ наблюдаются кристаллики самородной сѣры въ двухъ модификаціяхъ— $\alpha$  и  $\beta$ . Дно этой антиклинальной котловины образовано нижне-сарматскими темными сланцевыми глинами. Почти въ центрѣ ея расположены двѣ дѣйствующія сопки, близъ деревни „*Маякъ*“. При испареніи солевой воды, вытекающей изъ сопокъ, выкристаллизовываются довольно крупныя кристаллы буры (см. № 149). Въ  $\frac{1}{2}$  вер. къ Ю. В. отъ сопокъ на берегу солончака имѣется родникъ, вода котораго содержитъ значительную примѣсь *нефти*.

Въ 5 вер. почти прямо на Сѣверъ отъ г. Керчи гряда мшанковаго известняка, окружающая керченскую мульду, прорѣзана ущельемъ, въ которомъ расположена дер. *Булганакъ*. Позади этого ущелья разстилается довольно обширная безжизненная равнина съ знаменитой группой Булганскихъ сопокъ. Сопки расположены по дорогѣ изъ д. *Булганакъ* въ *Кучукъ-Тарханъ*. Всего можно насчитать до 16 сопокъ, изъ которыхъ многія имѣютъ боковые конусы. Жерла кратеровъ обыкновенно наполнены жидкой сѣровато-желтой грязью, на поверхности которой временами появляются вздутія подъ вліяніемъ выдѣляющихся газовъ и происходитъ выбрасываніе или спокойное „гуляніе“ сопочнаго ила. Если грязь густа, то вслѣдствіе облія

пузырьковъ газа она принимаетъ пузыристую структуру. Въ старыхъ грязевыхъ потокахъ встрѣчаются обломки песчаника и сланца, а также сферосидеритовыя конкреціи. Въ нѣкоторыхъ кратерахъ образуются небольшія озера воды, при испареніи которой можно выдѣлать кристаллы буры. На поверхности грязевыхъ потоковъ наблюдаются выцвѣты солей, состоящія изъ хлористаго натрія, буры, гипса и пр. Болѣе энергичная дѣятельность этихъ сопокъ отмѣчена въ періодъ съ 1896 г. по 1901 г.

Между дер. *Бюкз* и *Кучукъ-Тарханз* на возвышенной равнинѣ, ограниченной съ Запада и Сѣвера глубокими оврагами, а съ Юга грядой Чокракскаго известняка, расположена группа Тарханскихъ грязевыхъ сопокъ, представляющая рядъ мелкихъ и крупныхъ усѣченныхъ конусовъ, вытянутыхъ съ Зап. на Востокъ. На западной окраинѣ преобладаютъ мелкіе конусы съ слабымъ выдѣленіемъ углеводородовъ, а съ Востока этотъ рядъ заканчивается наиболѣе значительной сопкой. Эта возвышенная площадка съ группой Тарханскихъ сопокъ круто обрывается къ низменной равнинѣ, на которой расположена группа Булганакскихъ сопокъ. Въ ближайшихъ окрестностяхъ сопокъ и вдоль оврага, выводящаго воды этой равнины къ Булганакскому ущелью, имѣется три сѣрныхъ родника. Обѣ описанныя группы сопокъ расположены въ антиклинальной котловинѣ дно которой сложено изъ темныхъ сланцевыхъ глинъ олигоценоваго возраста, а края образованы гребнями Чокракскаго известняка (2-й Средиземноморскій лр.). Въ 15 вер. къ С. Зап. отъ г. Керчи находится Чокракское соляное озеро, отдѣленное отъ Азовскаго моря песчаной пересыщью, на берегу котораго выстроена грязелечебница. Восточный берегъ озера образованъ пластами Чокракскаго известняка, изъ котораго выбивается нѣсколько минеральныхъ сѣрнистыхъ ключей съ выдѣленіемъ свободного сѣроводорода. Самый большой ключъ къ С. Зап. отъ лечебницы, эксплуатируется послѣдней для сѣрнистыхъ ваннъ. Къ Востоку отъ нея имѣется ключъ съ большимъ содержаніемъ сѣрнокислаго натра, но безъ сѣроводорода. Въ окружающихъ пластахъ Чокракскаго известняка по трещинамъ выдѣляются мелкіе кристаллики самородной сѣры (см. № 34).

Непосредственно къ Югу отъ г. Керчи, между двумя гребнями мшанковаго известняка, изъ которыхъ одинъ заканчивается въ самомъ городѣ горой *Митридатз*, а другой мысомъ *Акз-Бурунз*, гдѣ расположена крѣпость, разстилается солончаковая котловина, прорѣзанная сѣтью овраговъ. На этой равнинѣ имѣется двѣ сопки въ разстояніи 1½ и 5 вер. отъ берега пролива, не проявляющія особой энергіи

Самая большая грязевая сопка Джавъ-Тепе одиноко возвышается почти въ центрѣ Керченскаго полуострова среди однообразной Юго-Западной равнины, сложенной изъ олигоценовыхъ глинъ, въ 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> вер. къ Югу отъ с. *Петровскаго*. Вершина Джавъ-Тепе достигаетъ высоты 58 саж. надъ ур. моря и около 22 саж. надъ уровнемъ окружающей степи. Благодаря тому, что эта сопка расположена на гидрографическомъ водораздѣлѣ Чернаго и Азовскаго морей, она рѣзко выдѣляется за много верстъ въ видѣ конической горы, напоминающей типичный вулканъ. Вершина ея сильно измѣняется послѣ каждаго болѣе или менѣе энергичнаго изверженія грязи. Сильное изверженіе этой сопки происходило 16—17 авг. 1909 года, когда макушка ея обѣла сажени 2—3 и образовалась глубокая кольцевая трещина. Болѣе слабое изверженіе повторилось 17—18 авг. того же года. Лѣтомъ 1913 г. на двѣ котловины, занимающей вершину сопки, имѣлось нѣсколько небольшихъ конусовъ (около высоты), изъ которыхъ черезъ каждыя 1—2 минуты выбрасывалась густая грязь и выдѣлялись газы. У южной окраины этой впадины имѣлся „кратеръ“ діаметромъ около 5 саж., изъ котораго выпирался колбасообразный потокъ густой, но не засохшей грязи. Стѣнки этого жерла, сильно уплотненныя, были буквально отшлифованы свѣжимъ потокомъ грязи, который вырылъ себѣ русло среди старыхъ потоковъ. 18 марта 1914 г. произошло новое сильное изверженіе грязи, въ количествѣ до нѣсколькихъ миллионъ пудовъ, залившей около 10 десятинъ окружающей площади. Въ сопочномъ илу встрѣчаются обломки глинистаго сланца и песчаника, конкреціи сферосидерита, куски бѣлаго мергеля, крупныя конкреціи гипса (30—40 см. въ діам.) радіально-лучистаго строенія и сѣрнаго колчедана, обломки лигнита и пр. У подножія сопки имѣется небольшой сѣрнистый ключъ.

## ХII. Карасу-Базаръ и Карасу-Баши.

Городъ *Карасу-Базаръ* расположенъ въ 40 вер. къ Востоку отъ г. Симферополя на шоссе, ведущемъ въ Феодосію, по лѣвому берегу р. *Бюкь-Кара-Су*, немного ниже впаденія въ нее р. *Тенаса*. Въ предѣлахъ города и далѣе на сѣверъ до второй предгорной гряды залегаютъ плотныя голубовато-сѣрыя и бѣлыя мергеля верхнемиловскаго возраста. Въ толщѣ ихъ встрѣчаются жилы кальцита, конкреціи пирита и марказита, покрытыя съ поверхности хорошо образованными кристаллами. Невдалекѣ отъ живописной горы *Акъ-Кия*, обрывающейся отвѣсными скалами въ долину Карасу, въ толщѣ

мергеля залегаютъ фосфоритовый прослоекъ. У южной границы распространения этой породы залегаютъ гнѣзда кѣфкейлита (кила), добываемаго для мытья шерсти и замѣнящаго туземному населенію мыло. Въ разстояніи 1 вер. къ Югу отъ города мы вступаемъ въ область ниже-мѣловыхъ отложений, выраженныхъ буровато-желтыми известняками, сѣрыми песчаниками и глинами, которые занимаютъ полосу верстѣ 6 ширины вплоть до крутого обрыва Яйлы и вдаются въ массивъ ея длинными заливами по долинамъ рѣкъ. Въ буровато-желтыхъ известнякахъ въ окрестностяхъ г. Карасу-Базара изъ минераловъ встрѣчаются кальцитъ, конкреціи сидерита и лимонита, баритъ.

Чрезвычайный интересъ представляютъ выходы сѣрыхъ слюдястыхъ и хлоритовыхъ зеленоватыхъ кристаллическихъ сланцевъ непосредственно за дер. *Карасу--Баши*, по лѣвому крутому склону рѣчной долины (см. А. Лагоріо № 99). Отдѣльные валуны этихъ кристаллическихъ сланцевъ въ изобиліи встрѣчаются въ 1—1½ вер. къ Востоку отъ дер. *Карасу-Баши*, на лѣвомъ крутомъ склонѣ долины рѣки *Тенасъ*. Напротивъ, на правомъ берегу той же рѣки (между дер. *Карасу-Баши* и *Султанъ-Сарай*) имѣется выходъ изверженной породы среди песчаниковъ и конгломератовъ нижняго мѣла.

### ХІІІ. Симферополь и его окрестности.

Городъ *Симферополь* расположенъ на пологомъ склонѣ второй предгорной гряды, на высотѣ 104—140 саж. надъ ур. моря, въ области развитія эоценовыхъ породъ.

Салгирная и Феодосійская улицы могутъ служить примѣрной границей между бѣлыми плотными мергелями бартонскаго яруса и нуммулитовымъ известнякомъ средняго эоцена. Изъ минераловъ въ мергеляхъ бартонскаго яруса извѣстны лимонитъ, гипсъ и баритъ. Кристаллическіе сростки гипса и двойниковые кристаллы въ формѣ ласточкина хвоста въ изобиліи встрѣчаются въ оврагахъ къ Сѣв. Вост. отъ дер. *Бахчи-Эли* (1—1½ вер. по дорогѣ въ д. *Ана-Эли*), на склонахъ г. *Баданъ* близъ д. *Карачъ* (6—7 вер. къ Ю. Зап. отъ города) и пр. Великолѣнные прозрачные кристаллы гипса намъ приходилось находить въ колодцахъ на возвышенности противъ дер. *Кара-Кіятъ* (въ 4 вер. къ Сѣв. отъ г. Симферополя).

Въ небольшихъ промоинахъ позади этой деревни въ изобиліи встрѣчаются шаровидныя конкреціи плотнаго мергелистаго барита.

чрезвычайно правильной формы. Здѣсь же можно встрѣтить конкреціи въ видѣ палочекъ и трубочекъ изъ лимонита, который нерѣдка служитъ окаменяющимъ веществомъ для коралловъ и губокъ.

Верхняя часть города Симферополя расположена на пологомъ Сѣверномъ склонѣ второй предгорной гряды, которая къ Югу обрывается скалистымъ карнизомъ нуммулитоваго известняка. Въ толщахъ этого известняка изъ минераловъ встрѣчаются лишь конкреціи лимонита и изрѣдка гнѣзда и натечныя массы кальцита. Въ скалистомъ карнизѣ прямо противъ им. *Салирка* имѣется двѣ небольшихъ пещерки, въ которыхъ наблюдаются натечныя образованія изъ прозрачнаго желтаго кальцита, а также друзы ромбоэдрическихъ кристалловъ того же минерала.

Въ основаніи нуммулитовыхъ известняковъ залегаетъ толща зеленовато-сѣрыхъ глинъ и черныхъ плотныхъ мергелей, также эоценоваго возраста, покоящаяся на желто-бурыхъ неокомскихъ известнякахъ съ кварцевой галькой. Въ разстояніи одной версты къ В. отъ до *Чумакары*, между эоценовыми и неокомскими породами вклинивается толща бѣлыхъ верхне-мѣловыхъ мергелей. Въ неокомскихъ известнякахъ изъ минераловъ встрѣчаются: баритъ—въ видѣ желтоватыхъ и голубоватыхъ вросшихъ кристалликовъ, пиритъ—въ видѣ кубовъ, перешедшихъ почти нацѣло въ лимонитъ, мелкіе сростки марказита, конкреціи сидерита, прожилки лимонита, жилы и друзы кальцита.

Эти желѣзистые известняки, незначительной мощности, залегаютъ на абрадированной поверхности болѣе древнихъ породъ: конгломератовъ, песчаниковъ и аркозовъ ниже-тріасоваго возраста, пласты которыхъ поставлены на голову, и черныхъ глинистыхъ сланцевъ, прорванныхъ и приподнятыхъ во многихъ мѣстахъ по дну продольной долины выходами изверженныхъ породъ. Въ сѣрыхъ песчаникахъ и конгломератахъ изъ минераловъ встрѣчаются жилы бѣлаго и бурога кальцита, мелкіе блестки серицита (и накрита) и обугленные остатки растений. Въ аркозахъ, лучшее обнаженіе которыхъ находится близъ дер. *Мамакъ* и *Курцы*, попадаются вросшіе кристаллы голубоватаго барита и налеты каолинита (накрита) по трещинамъ.

Наиболѣе низменные части продольной долины (между *Битакскими* и *Тотайкойскими* высотами, по *Курцовской* и *Петропавловской* балкѣ, а также по дну *Аратукской* балки) выступаютъ черные глинистые сланцы, мѣстами сильно пропитанные углекислымъ желѣзомъ. Въ двухъ пунктахъ, именно: въ 1½ вер. къ Ю. В. отъ каменоломнѣ въ им. *Джѣнз-Софу* и на правомъ берегу р. *Салира* къ С. В. отъ каменоломни *Эски-Орды*,—въ этихъ сланцахъ въ изобиліи встрѣчаются

отпечатки верхне-триасовыхъ раковинъ, впервые указанные здѣсь К. К. Фохтомъ. Нерѣдко среди этихъ сланцевъ встрѣчаются довольно крупныя конкреціи плотнаго, краснаго глинистаго сферосидерита.

Небольшой районъ развитія этихъ сланцевъ представляетъ чрезвычайный интересъ какъ для геолога, такъ и для минералога. Въ двухъ пунктахъ—на правомъ берегу р. *Салира* въ ус. *Джиенъ Софу* и на лѣвомъ, къ С. В. отъ 5-го верстового столба, изъ подъ сланцевъ выступаютъ плотныя каменноугольныя известняки, въ которыхъ кромѣ кальцита другихъ минераловъ не обнаружено. На поверхности сланцевъ, подъ толщей крупногалечныхъ конгломератовъ нижнемѣлового возраста, мѣстами сохранились значительныя глыбы полукристаллическаго свѣтло-сѣраго, а мѣстами чернаго известняка съ довольно обильной гирлацкой фауной (Лейасъ). Обнаженія свѣтло-сѣрыхъ известняковъ указаны К. Фохтомъ близъ д. *Петропавловки* въ верховьяхъ *Аратукской* балки, противъ дер. *Чешмеджи*, противъ ус. *Тотай-Кой* у шоссе, а черныхъ известняковъ — между д. *Мамакъ* и *Тотай-Кой*. Въ этихъ известнякахъ по трещинамъ встрѣчаются друзы великолѣпныхъ полупрозрачныхъ кристалловъ кальцита въ формѣ основного ромбоэдра, что представляетъ довольно рѣдкое явленіе. Противъ дер. *Чешмеджи* въ *Аратукской* балкѣ наблюдается контактъ лейасовыхъ известняковъ съ изверженными породами, обнаженный каменоломнями.

Въ контактовой зонѣ, которая здѣсь выражена весьма наглядно, правда только на обломкахъ породъ, но не *in situ*, свѣтло-сѣрые кристаллическіе известняки переходятъ въ буро-красныя или синеватыя, теряютъ остатки окаменѣлостей, прорѣзываются жилами съ антраксолитомъ. На границѣ контактной породы А. Ферманомъ найдены мелкіе кристаллики зеленовато-желтаго гроссуляра, а въ шлифѣ имъ обнаружены подъ микроскопомъ многочисленныя зернышки голубовато-зеленой шпинели (см. № 173, стр. 253 и 260 примѣч.).

Къ Сѣв. отъ д. Петропавловки въ обломкахъ этихъ известняковъ, близъ контакта ихъ съ изверженными породами, обнаружены тѣмъ же изслѣдователемъ зеленовато-бурые мелкіе кристаллики и сростки эпидота и пирита.

Наибольшій интересъ съ минералогической точки зрѣнія представляютъ выходы изверженныхъ породъ среди сланцевъ, съ которыми первые образуютъ довольно ясныя контакты, обнаженные во многихъ пунктахъ каменоломнями. Въ контактовой зонѣ сланцы

мѣстами превращаются въ плотную лшмовидную породу зеленого или бурога цвѣта, мѣстами покрываются по плоскостямъ наслоенія черными налетами окисловъ желѣза и марганца и обогащаются пиритомъ, котораго особенно много встрѣчается въ каменоломнѣ *Джіенъ-Софу*.

Въ ближайшихъ окрестностяхъ г. *Симферополя* можно насчитать 12 болѣе или менѣе обособленныхъ выходовъ изверженныхъ породъ: на 4-ой верстѣ отъ города между шоссе и р. *Салиромъ* въ разстояніи около 1 вер. къ Вост. отъ ус. *Джіенъ-Софу*, на правомъ берегу р. *Салира* почти напротивъ д. Эски-Орда, и наиболѣе обширный выходъ къ С. Зап. отъ ус. *Тотай-Кой*, на лѣвомъ берегу р. *Салира* напротивъ ус. *Тотай-Кой*, въ Аратукской балкѣ близъ д. *Чешмеджи*, три выхода вокругъ дер. *Петропавловки* и 3 эруптива въ ближайшихъ окрестностяхъ дер. *Курцы*.

Кристаллическія породы окрестностей г. *Симферополя* описаны въ трудахъ проф. А. Лагорио (см. №№ 65, 89) и проф. А. Зайцева (№№ 180, 184). Господствующей породой является кварцево-авгитовый діоритъ гипидіоморфно-зернистой структуры. Среди основной мелкозернистой массы зеленовато—или синевато-сѣраго цвѣта порфириовидно выдѣляются плагиоклазы, рѣже микроклинь (по Зайцеву ортоклазъ), зеленовато-бурые, почти черные кристаллы и сростки роговой обманки и авгита, мѣстами почти сплошь перешедшіе въ біотитъ и хлоритъ. Въ основной массѣ, кромѣ перечисленныхъ минераловъ встрѣчаются: кварцъ, ильменитъ, магнетитъ, апатитъ и пиритъ.

Въ качествѣ продуктовъ разложенія наблюдаются: вторичный кварцъ, кальцитъ, хлоритъ, каолинообразныя вещества и, наконецъ, цѣлый рядъ цеолитовъ.

Въ нѣкоторыхъ пунктахъ особенно въ поверхностныхъ зонахъ эруптивовъ, наблюдаются фации кварцеваго порфирита, иногда съ флюидальной структурой и псевдосферолитами изъ кварца и плагиоклаза. Мы остановимся здѣсь на описаніи минеральныхъ видовъ изъ трехъ наиболѣе типичныхъ эруптивовъ.

#### **Каменоломня на правомъ берегу р. Салгира, противъ д. Эски-Орда.**

Въ сѣверо-западномъ углу возвышенности, расположенной на правомъ берегу р. Салгира между *Эски-Ордой*, *Тотай-Кой* и *Кильбурвнъ*, выступаетъ группа сопокъ, сложенныхъ изъ изверженныхъ породъ. Напротивъ того мѣста, гдѣ старо-Алуштинская до-

рога пересѣкаетъ рѣку, нѣсколько лѣтъ тому назадъ заложена была каменоломня, которая въ настоящее время открывается двумя сильно разработанными карьерами.

Въ этихъ карьерахъ лѣтомъ 1913 г. Е. Ревуцкой были открыты жилы сфалерита и пирита, подробно изслѣдованныя зимой того же года А. Ферсманомъ. Эти жилки, выполненныя кальцитомъ и сѣрнистыми металлами, являются первыми рудными жилами въ Крыму, ничтожная мощность которыхъ (1—2 см.) исключаетъ, однако, какое бы то ни было практическое значеніе ихъ. Преобладающимъ минераломъ являются пиритъ, часто мѣдь содержащій, и цинковая обманка въ видѣ черныхъ блестящихъ кристалликовъ, не превышающихъ 2—3 мил. Въ восточномъ карьере, гдѣ порода приобретаетъ розовый оттѣнокъ, преобладаютъ жилки, выполненныя исключительно пиритомъ. Ихъ легко замѣтить по бурнымъ потекамъ и полосамъ на обнаженной поверхности породы. Изъ другихъ минераловъ намъ приходилось находить налеты и примазки землистаго малахита, образующагося изъ мѣдь-содержащаго пирита. Нерѣдко главная жила сопровождается цѣлою сѣтью отпрысковъ.

Въ западномъ карьере жилыныя минералы отличаются большей свѣжестью и разнообразіемъ.

Стѣнки жилъ покрыты кристаллической коркой бѣлаго кальцита и кварца, на поверхности которой разбросаны друзы тѣсно скученныхъ кристалликовъ пирита и сфалерита. Въ большинствѣ случаевъ преобладаетъ пиритъ.

Цинковая обманка является въ видѣ черныхъ блестящихъ кристалликовъ, нерѣдко погруженныхъ въ массу кальцита. Помимо этихъ минераловъ А. Ферсманомъ были обнаружены налеты кадміевой обманки.

Повернувши отсюда на дорогу въ ус. *Тотай-Кой*, мы встрѣчаемъ съ лѣвой стороны сильно разрушенную, отдѣльно стоящую скалу того же эруптива, въ которыхъ А. Ферсманомъ была обнаружена чрезвычайно интересная цеолитовая жила, мощностью въ 2 см., сплошь заполненная леонгардитомъ, делесситомъ и кальцитомъ. Основная масса этой жилки состоитъ изъ микроскопическихъ сферолитовъ делессита зеленого цвѣта, въ которой разбросаны крупныя сферолиты леонгардита величиной съ горошину (см. № 181 стр. 112). Жилка эта почти вся выработана. Кромѣ вышеописаннаго первичнаго леонгардита здѣсь въ изобиліи встрѣчается и вторичный леонгардитъ, легко разсыпающійся на воздухъ и покрывающій пылью разрушенныя скалы эруптива.

### Эруптивъ въ 200 саж. къ Сѣв. отъ дер. Курцы.

Въ деревню *Курцы*, которая расположена въ 7-8 вер. отъ центра г. *Симферополя* почти прямо на Югъ, ведутъ двѣ дороги: одна—болѣе короткая, пачинающаяся у татарскихъ кладбищъ въ верхней части города, откуда она идетъ вверхъ по балкѣ до уступа второй предгорной гряды и спускается къ деревнѣ, расположенной на днѣ продольной долины; вторая дорога отдѣляется отъ Алуштинскаго шоссе близъ второго верстового столба и слѣдуетъ въ юго-западномъ направленіи все время по дну упомянутой выше продольной долины. Обѣ эти дороги соединяются, не доѣзжая 1 вер. до дер. *Курцы*. Въ  $\frac{1}{2}$  верстѣ отъ деревни съ лѣвой стороны имѣется небольшой родникъ, выбивающійся изъ желто-бурыхъ песчаныхъ известняковъ неокомскаго возраста, откуда вода трубами проведена въ фонтанъ у дороги. Изъ этого родника вытекаетъ ручеекъ, который, минуя деревню, поворачиваетъ въ сѣв. вост. направленіи, протекаетъ мимо дер. *Петропавловки*, гдѣ въ него впадаютъ небольшіе родники, и, наконецъ, впадаетъ въ р. *Салгирь* у д. *Эски-Орда*.

Вдоль лѣваго берега этого ручья высится небольшая гряда, сливающаяся на Сѣв. Западѣ съ дномъ продольной долины и обрывающаяся крутымъ уступомъ, прорѣзанная небольшими балками, въ сторону деревень *Курцы* и *Петропавловки*. Дно балки, по которой протекаетъ ручей, сложено изъ сильно дислоцированныхъ и измятыхъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ, повидимому, верхне-тріасоваго возраста.

Со стороны шоссе эта гряда заканчивается обнаженіями аркозовъ и кварцевыхъ песчаниковъ нижняго тріаса. Между д.д. *Курцы* и *Петропавловка* въ средней части склона наблюдаются остатки лейасовыхъ известняковъ.

Верхнее плато, по которому идетъ дорога изъ д. *Курцы* на шоссе, сложено изъ песчаниковъ и желѣзистыхъ известняковъ неокомскаго возраста, среди которыхъ мѣстами выступаютъ поставленные на голову пласты тріасовыхъ конгломератовъ. Наконецъ, сквозь толщу глинистыхъ сланцевъ прорываются выходы изверженныхъ породъ (порфиритовъ). На абрадированной поверхности этихъ эруптивовъ и болѣе древнихъ осадочныхъ породъ залегаютъ пласты неокомскаго возраста, въ которыхъ намъ приходилось находить массы желто-бурого барита съ жирнымъ блескомъ. На основаніи изслѣдованій А. Ферсмана, можно полагать, что вслѣдъ за изліяніемъ

расплавленной магмы начали выдѣляться изъ глубинъ горячіе растворы, которые дѣйствовали разрушающимъ образомъ на изверженныя породы, извлекали изъ нихъ нѣкоторыя вещества и отлагали ихъ по трещинамъ и въ поверхностной зонѣ въ видѣ хлоритовъ, цеолитовъ и минераловъ, близкихъ къ нимъ. Подобными процессами можно объяснить генезисъ весьма интересныхъ цеолитовыхъ жилъ въ эруптивѣ на юго зап. окраинѣ описанной выше гряды, въ 200 саж. къ Сѣв. отъ д. *Курцы*. Здѣсь въ небольшомъ оврагѣ обнажаются съ одной стороны черныя глинистыя сланцы, сильно уплотненные и обожженные, переходящіе мѣстами въ япмовидную зеленоватую породу, а съ другой стороны — скалистые выходы порфиритовъ въ различныхъ стадіяхъ разрушенія и вывѣтриванія. Небольшая каменоломня, заложенная въ этой балочкѣ, обнаружила въ толщѣ эруптива три цеолитовыхъ жилы, мощностью до 20 см. съ многочисленными отпрысками. Въ настоящее время главныя жилы почти совершенно выработаны и получить хорошій штуфъ минеральной жилы едва ли представляется возможнымъ. Въ этихъ, опредѣленно ориентированныхъ жилахъ минералы осаждались въ извѣстномъ порядкѣ, что дало возможность первому изслѣдователю ихъ — А Ферсману выяснитъ ихъ парагенезисъ (см. № 185).

Горячія воды въ первый періодъ дѣйствовали главнымъ образомъ на стѣнки трещинъ, разлагали полевыя шпаты и роговыя обломки, извлекая изъ нихъ желѣзо, кальцій, магній и кремній. Изъ этихъ растворовъ въ первую очередь выдѣлился пиритъ въ видѣ корочекъ и лучистыхъ агрегатовъ зеленоватаго цвѣта, а также кристаллы кварца, иногда окрашеннаго въ зеленоватый оттѣнокъ. Подъ вліяніемъ желѣзисто-магнезіальныхъ растворовъ пиритъ во многихъ мѣстахъ превратился въ скопленія листочковъ и волоконъ деллессита темно-зеленаго цвѣта.

Кристаллы прозрачнаго кварца обыкновенно сильно вытянуты по оси Z и представляются въ видѣ иголокъ. На поверхности этихъ минераловъ разбросаны довольно крупныя кристаллы кальцита кубическаго типа, поверхность которыхъ мѣстами покрыта тонкой корочкой бурога гейландита (бомонтита), въ видѣ псевдоморфозъ облеканія. Изрѣдка наблюдаются крупныя кристаллы (почти до 1 см.) молочно бѣлаго анальцима. Еще рѣже въ описываемыхъ жилахъ встрѣчается пиритъ, въ видѣ мелкихъ кристалликовъ, перешедшихъ въ гѣтитъ и лимонитъ. На поверхности гейландита замѣтны иногда мельчайшіе шарики желтовато-зеленаго цвѣта — сферолиты вторичнаго деллессита. Далѣе въ жилахъ этого типа наблюдаются довольно

крупные (до 1 см.), отдѣльно сидящіе кристаллы нѣжно розоваго уэльситя. Совмѣстно съ послѣднимъ минераломъ очень рѣдко попадаются мелкіе, но хорошо образованные кристаллики гмелинита, желтоватаго или розоватаго цвѣта съ кирпично краснымъ ядромъ. Кристаллики послѣдняго минерала, гексагональнаго габитуса, сидятъ на корочкахъ гейландита или на иголкахъ кварца. Гмелинитъ не встрѣчается одновременно съ анальцимомъ, но оба эти минерала часто попадаютъ съ уэльситомъ. Кальцитъ второй генераціи не образуетъ правильныхъ кристалловъ, а встрѣчается въ видѣ сплошныхъ полупрозрачныхъ массъ. Послѣднимъ минераломъ отлагался леонгардитъ въ видѣ сплошныхъ и листоватыхъ массъ розоваго цвѣта.

Выше мы привели наиболѣе интересный типъ сложной цеолитовой жилы, отъ которой почти ничего не осталось. Въ другихъ случаяхъ наблюдались болѣе простыя комбинаціи минераловъ, которыя можно наблюдать на обломкахъ жильной породы, разбросанныхъ въ изобиліи въ этой каменоломнѣ, какъ напримѣръ:

1. пренитъ хорошей сохранности, иногда съ кварцемъ;
2. уэльситъ, иногда въ видѣ корки изъ нѣжно-розовыхъ кристалловъ, переходящихъ въ филлиситъ, иногда же въ видѣ кристалловъ краснаго цвѣта;
3. анальцитъ въ видѣ отдѣльно сидящихъ кристалловъ или же въ видѣ корки изъ мелкихъ прозрачныхъ кристалликовъ;
4. кальцитъ въ сплошныхъ массахъ.

Болѣе подробное описаніе упомянутыхъ выше минераловъ интересующіеся найдутъ въ работахъ А. Ферсмана (см. №№ 181 и 185).

Въ окружающихъ сланцахъ встрѣчаются лучистые сростки бѣлаго леонгардита и довольно частыя вкрапленія темно краснаго ломонита.

Напротивъ дер. Петропавловки въ сильно разрушенной порфиридовидной породѣ, А. Ферсманомъ отмѣчено весьма богатое и разнообразное мѣсторожденіе леонгардита четырехъ типовъ (№ 181)

На противоположномъ правомъ склодѣ долины, по которой протекаетъ Курцовскій ручей, въ сильно разрушенной миндалевидной изверженной породѣ въ большомъ изобиліи встрѣчается ломонитъ—въ видѣ розовыхъ и кирпично красныхъ лучистыхъ сростковъ, переполняющихъ всю массу породы (ломонгизація). Изъ сопутствующихъ минераловъ отмѣтимъ: кварцъ, кальцитъ и манганитъ въ видѣ тонкихъ пленокъ и дендритовъ.

### Главная Каменоломня дер. Курцы.

Въ 300 саж. къ Югу отъ центра дер. *Курцы* высятся конусовидный холмъ, высотой около 15 саж., представляющій собою выходъ кварцево-авгитоваго діорита порфиридной, по вѣшнему виду, структуры. Основная зеленовато-голубовато-сѣрая масса этой породы состоитъ изъ лействъ и кристаллическихъ зеренъ плагиоклазовъ, кварца, роговой обманки, апатита и магнетита. Среди нея порфировидно выдѣлились крупныя зерна плагиоклаза, иногда съ зональнымъ строеніемъ, зеленоватаго трещиноватаго авгита и кварца. Въ качествѣ вторичныхъ минераловъ наблюдаются: хлоритъ и кальцитъ образующіеся изъ авгитовъ, біотитъ—изъ роговой обманки и каолиноподобныя вещества—при разложеніи полевыхъ шпатовъ. Среди послѣднихъ Лагоріо отмѣчаетъ анортоклазъ. Болѣе подробное петрографическое описаніе этой породы имѣется въ трудахъ профессора А. Лагоріо (№ 89) и А. Зайцева (№ 184).

Вершина этого холма сильно разработана каменоломнями съ цѣлью добычи матеріала для мощенія улицъ. Большая часть улицъ г. Симферополя и Севастополя вымощена штучнымъ камнемъ именно изъ этой каменоломни. Въ настоящее время глубина карьеровъ достигаетъ 10—12 саж. и на мѣстѣ вершины холма образовалось огромное кратерообразное углубленіе, доступъ въ которое возможенъ лишь по искусственной выемкѣ, прорѣзывающей уцѣлѣвшіе склоны. Въ этой выемкѣ можно наблюдать контактъ эруптива съ черными глинистыми сланцами, повидимому, в. триасоваго возраста. Однако, не смотря на великолѣпное обнаженіе, въ контактовой зонѣ никакихъ минераловъ, кромѣ кальцита, глинистаго сидерита и лимонита, обнаружить не удалось.

Порода этой большой каменоломни разбита неправильными трещинами, выполненными карбонатами, кварцемъ и  $\beta$ -пальгорскитомъ.

Пальгорскитъ является здѣсь наиболѣе распространеннымъ минераломъ и встрѣчается въ значительныхъ количествахъ.

Наиболѣе чистые образцы его получаютъ въ видѣ гибкихъ листовъ картона площадью до  $1\frac{1}{2}$  кв. аршинъ или въ сплошныхъ массахъ спутановолокнистаго, строенія въ распиреніяхъ трещинъ. Чаше, однако, онъ пропитанъ карбонатами кальція, магнія и вѣжными дендритами марганцовыхъ соединений. Цвѣтъ его бѣлый, желтоватый или розоватый. Среди кристалловъ кальцита иногда наблюдаются отложенія пальгорскита въ видѣ бѣлоснѣжнаго пуха, тон-

ких пленокъ и листочковъ. Палыгорскитъ изъ этого мѣстороженія детально изслѣдованъ и описанъ А. Ферсманомъ, въ трудахъ котораго интересующіеся найдутъ болѣе подробныя указанія (см. №№ 177, 178).

Согласно изслѣдованіямъ упомянутаго автора палыгорскитъ осажденъ изъ холодныхъ растворовъ, при чемъ послѣдовательность генераций въ ряду другихъ минераловъ можно представить слѣдующей схемой: бурый шпатъ, бурый шпатъ + кварцъ, кальцитъ I, кальцитъ II + палыгорскитъ, кальцитъ III, бурый шпатъ и доломитъ.

Особенно часто палыгорскитъ встрѣчается съ кальцитомъ, при чемъ можно отмѣтить два типа жилъ: въ однихъ палыгорскитъ выполняетъ центральную часть трещинъ, заполняя промежутки между кристаллами кальцита; въ другихъ же — палыгорскитъ образуетъ зальбанды жилъ, внутреннія стѣнки которыхъ покрыты друзами кристалловъ кальцита.

Встрѣчаются трещины, стѣнки которыхъ покрыты исключительно кристаллами кальцита, довольно крупныхъ размѣровъ (до 1,5 см.), съ доломитовой бѣлой корочкой. Иногда жилы сплошь выполнены мелкокристаллической массой доломитизированнаго кальцита. Кристаллы кварца довольно мелки (до 0,5 см.), сильно вытянуты по оси Z и встрѣчаются значительно рѣже кальцита.

#### XIV. Саблы, Карагачъ, Бодракъ, Мангушъ.

Описанные выше выходы извѣренныхъ породъ по дну второй предгорной долины располагаются по линіи параллельной уступу нуммулитовыхъ известняковъ, приблизительно съ Сѣв. Востока на Юго-Западъ. Слѣдуя по этому направленію мы встрѣчаемъ снова большую группу эрузивовъ въ ближайшихъ окрестностяхъ *с. Саблы*. Это селеніе расположено въ той же продольной долинѣ въ 7 вер. къ Ю. Зап. отъ дер. *Курцы* и въ 12 вер. къ Югу отъ *Симферополя*.

Строеніе второй предгорной гряды противъ *с. Саблы*, въ томъ мѣстѣ, гдѣ ее прорываетъ долина р. *Алмы*, нѣсколько сложнѣе. Верхній карнизъ ея образованъ толщей нуммулитовыхъ известнякомъ, подъ которымъ залегаютъ ср. эоценовыя зеленовато-сѣрыя глины. Ниже мы замѣчаемъ второй уступъ, до 5 — 8 саж. высоты, образованный плотнымъ глауконитово-песчанымъ мергелемъ.

Въ этомъ мергелѣ помимо мелкихъ зеренъ главконита, принимающаго существенное участіе въ составѣ этой породы, въ изобиліи встрѣчаются крупныя стяженія того же минерала (діаметромъ до 2—3 мм.) свѣтло и темно-зеленаго цвѣта. Въ этомъ пластѣ мы наблюдаемъ обильную фауну верхняго сенона.

Ниже залегаетъ огромная толща петрографически однообразныхъ бѣлыхъ и голубоватыхъ мергелей верхняго мѣла, въ которыхъ попадаются въ изобиліи кремневыя стяженія и изрѣдка конкреціи пирита и марказита. Между подножіемъ этой гряды и с. *Саблы* возвышается небольшая гряда, сложенная изъ бѣлыхъ плотныхъ мѣловидныхъ мергелей, такъ наз. *Хребетъ Бѣлый*, по склону котораго идетъ шоссированная дорога въ г. Симферополь. Эта гряда заканчивается на берегу р. *Алмы* горой *Мыльной*, на сѣв. зап. склонѣ которой въ 20-хъ годахъ прошлаго столѣтія производилась добыча кила. Въ основаніи горы *Мыльной* мы встрѣчаемъ уже песчаники гольта. По правую сторону отъ дороги, при въѣздѣ въ село, высится небольшая конусовидная горка „*Красная*“, сѣверный склонъ которой, гдѣ расположено кладбище, сложенъ изъ желтыхъ и бурыхъ рыхлыхъ песчаниковъ съ затѣйливой полосчатостью. Эти песчаники разрабатываются открытыми карьерами для добычи песка, состоящаго изъ слабо окатанныхъ зеренъ кварца, употребляемаго для полировки мраморовъ и изверженныхъ породъ. Въ толщахъ песчаника въ изобиліи встрѣчаются пустотѣлыя конкреціи лимонита, съ шариками уплотненной глины въ центрѣ, издающими звукъ при ихъ встряхиваніи.

Подъ ними залегаютъ зеленовато-сѣрыя глины аптскаго яруса, обнажающіяся на южныхъ склонахъ той же горки, гдѣ расположенъ кирпично-черепичный заводъ. Ниже мы встрѣчаемъ пласты желѣзистыхъ известняковъ съ кварцевой галькой съ обильной фауной баремскаго яруса, слагающихъ полого наклоненное плато, на которомъ расположено село—*Верхніе* и *Нижніе Саблы*—и окружающіе хутора. Въ этихъ известнякахъ встрѣчаются довольно часто жилы кальцита, иногда съ великолѣпными друзами кристалловъ. Пласты известняковъ залегаютъ на абрадированной поверхности черныхъ глинистыхъ сланцевъ и изверженныхъ породъ, прорывающихся сквозь сланцевую толщу.

Въ одной изъ каменоломенъ на границѣ владѣній дер. *Курцы* и *Саблы*, въ кальцитовыхъ жилахъ, прорѣзывающихъ неокомскіе известняки, А. Ферманомъ наблюдался любопытный парагенезисъ кальцита, марказита и барита (см. № 170, стр. 203—204).

Изверженные породы, небольшіе выходы которых обнажаются въ верхнихъ *Саблахъ* и между этимъ селеніемъ и дер. *Курцами*, вполне напоминаютъ породы, описанныя выше въ окрестностяхъ г. *Симферополя*. Наоборотъ, въ нижнихъ *Саблахъ* близъ церкви и въ проходящемъ рядомъ оврагѣ наблюдается значительный выходъ свѣтлой, при вывѣтриваніи почти бѣлой породы съ порфириовидно-вкрапленными столбчатыми кристаллами роговой обманки. Основная масса вывѣтрившейся породы состоитъ изъ биотита, хлорита, кальцита, кварца, магнетита и лимонита, при чемъ первые три минерала часто являются въ формѣ псевдоморфозъ по роговой обманкѣ. Въ строеніи свѣжихъ образцовъ принимаютъ участіе—почти безцветный плагиоклазъ, часто съ зональной структурой, темная роговая обманка въ видѣ столбчатыхъ кристалловъ и мелкія зерна магнетита. Остальные минералы являются вторичными. (Лагоріо № 66, стр. 61. Заичевъ № 180, стр. 152).

Порода разбита многочисленными трещинами на плитняковую отдѣльность. Несмотря на громадныя карьеры нѣсколькихъ каменоломенъ данное мѣстороженіе является чрезвычайно бѣднымъ минералами. Можно упомянуть о мелковкрапленномъ въ породу пиритѣ (лѣвые склоны оврага), и тонкихъ жилахъ кальцита.

Слѣдуя отъ церкви къ р. *Алмѣ* по дорогѣ, мы встрѣчаемъ нѣсколько небольшихъ выходовъ изверженныхъ породъ въ нижней части склоновъ г. *Лысой*, не представляющихъ особаго интереса.

На берегу р. *Алмы* юго-западные склоны той же *Лысой горы* заканчиваются уступомъ темнобурой изверженной породы столбчатой структуры, которую Лагоріо относитъ къ мезо-базальтамъ (№ 66) болѣе основнаго типа. Такую же породу мы встрѣчаемъ и на противоположномъ лѣвомъ берегу р. *Алмы* у дер. *Караичъ*. Масса породы включаетъ многочисленныя пустоты и миндалины, выполненные дымчатымъ халцедономъ, образующимъ нерѣдко жеоды съ щетками горнаго хрустала внутри. Нерѣдко попадаются включенія кальцита, кварца и цеолитовъ, изъ которыхъ наиболѣе распространеннымъ является натролитъ и стильбитъ. Послѣдній минералъ выполняетъ трещины въ видѣ лучистыхъ агрегатовъ желтаго цвѣта съ перламутровымъ блескомъ, а также внутренность халцедоновыхъ жеодъ. Въ тѣхъ же жеодахъ встрѣчается и гейландитъ, въ видѣ пластинчатыхъ краснобурыхъ скопленій. Въ массѣ породъ въ изобиліи включены миндалины розоватаго и бѣлаго натролита съ лучисторадіальнымъ строеніемъ (А. Ферманъ № 173, стр. 254—255).

Изъ д. *Караичъ* можно проѣхать довольно плохой дорогой въ

дер. *Нов. Бодракъ*, слѣдуя въ Юго-Западномъ направленіи вдоль уступа второй предгорной гряды. Свита пластовъ верхняго мѣла здѣсь увеличивается засчетъ новыхъ горизонтовъ.

Подъ эоценовыми зеленовато-сѣрыми глинами мы встрѣчаемъ второй значительный карниз мшанкового известняка, переходящаго книзу въ песчаноглавконитовый мергель. Плотный мшанковый известнякъ представляетъ собою великолѣпный строительный матеріаль, который здѣсь разрабатывается на штучный камень, извѣстный подъ именемъ „Бодракскаго камня“.

Нижняя часть уступа мѣлового известняка въ тѣхъ горизонтахъ, гдѣ онъ становится болѣе глинистымъ и обогащается главконитомъ, подвергается усиленному вывѣтриванію, образуя „ниши вывѣтриванія“ съ массой глубокихъ поръ (сотовое вывѣтриваніе). Въ этихъ нишахъ на поверхности главконитово-песчаного мергеля нами наблюдались выдѣленія каіевой селитры въ видѣ розетокъ и звѣздчатыхъ сростковъ отъ 3 до 5 см. въ діаметрѣ.

При вѣздѣ въ д. *Нов. Бодракъ*, расположенную въ 6 вер. къ Ю. Зап. отъ д. *Караичъ* и въ 8 в. отъ д. *Саблы*, у самой дороги виденъ сильно вывѣтрившійся выходъ довольно крупнозернистой породы (по *Лагоріо* — мелафира). Въ этомъ эруптивѣ наблюдаются жилы бѣлаго вторичнаго леонгардита до 2—3 см. мощности, легко разсыпалочагося на воздухъ.

При детальномъ изслѣдованіи нашихъ образцовъ *А. Ферсманомъ* были замѣчены въ массѣ сплошнаго леонгардита мелкіе кристаллики, повидимому, филлипсита (*№ 181*, стр. 114). Здѣсь же намъ удалось найти небольшую жилку пренита свѣтло-зеленаго цвѣта, въ центральной части которой наблюдались прекрасныя друзы мелкихъ кристалликовъ этого минерала.

Желтобурые известняки и песчаники неокомскаго возраста протягиваются узкой полосой отъ д. *Бодракъ* по направленію къ с. *Мангушъ*, налегая непосредственно на абрадированную поверхность черныхъ глинистыхъ сланцевъ. Къ Востоку отъ с. *Мангушъ* высятся довольно большая гора „*Шелудивая*“, въ формѣ усѣченнаго конуса, вершина которой образована пластомъ песчаного желѣзистаго известняка неокомскаго возраста. На склонахъ ея обнажаются черные сланцы съ многочисленными прослойками стяженій глинистаго сидерита, перешедшаго мѣстами въ лимонитъ. Въ одномъ изъ прослоевъ сильно глинистаго сидерита намъ приходилось наблюдать великолѣпные образцы строматолита. Толща сланцевъ прорѣзана многочисленными жилами бѣлаго кварца. Въ центральныхъ полостяхъ нѣкото-

рыхъ жилъ встрѣчаются прекрасные кристаллы дымчатого, совершенно прозрачнаго хрустала. Особенно любопытны здѣсь вросшіе въ массу бѣлаго плотнаго кварца кристаллы дымчатого хрустала съ слабымъ развитіемъ граней призмы и хорошо развитыми гранями ромбоэдровъ по концамъ. Въ одной изъ трещинъ мы наблюдали сплюснутые кристаллы того же минерала скелетообразнаго строенія.

На поверхности нѣкоторыхъ глинисто-сидеритовыхъ конкрецій наблюдаются черно-бурая корки и пленки вада. Въ самой деревнѣ по дну ручья при рытьѣ колодцевъ встрѣчаютъ нерѣдко прожилки и конкреціи кристаллическаго шрита.

Къ Западу отъ с. *Манушъ* на склонахъ г. „*Присяжной*“ въ толщахъ в. мѣловыхъ рухляковъ попадаются интересныя конкреціи марказита лучисто-радіальнаго строенія съ гребенчатыми кристаллами на поверхности. Наконецъ, верстахъ въ двухъ отъ с. *Манушъ* по дорогѣ въ *Бахчи-Сарай*, влѣво отъ дороги, видны шурфы и колодцы, въ которыхъ до сихъ поръ производится добыча кэ́ффекилита (квля).

## XV. Верховья Алмы, Качи и Бельбека.

Рѣка *Алма* беретъ начало близъ Козьма-Дамьянскаго монастыря между массивомъ *Бабуяна* и горами *Чучель* и *Черная*, въ области развитія темныхъ известняковъ, переслаивающихся съ слоями песчаниковъ и конгломератовъ. Въ 4-хъ верстахъ отъ монастыря рѣка вступаетъ въ область черныхъ глинистыхъ сланцевъ, скрывающихся близъ д. *Караичъ* и *Саблы* подъ толщей ниже-мѣловыхъ отложений. На всемъ этомъ протяженіи мы можемъ указать лишь одинъ пунктъ, представляющій нѣкоторый интересъ для минералога, именно ближайшія окрестности дер. *Бешуй*. На склонахъ возвышенности къ Востоку отъ деревни въ толщахъ сланцевъ наблюдаются прослойки сферосидеритовыхъ конкрецій, жилы бѣлаго плотнаго кварца и вросшіе кристаллы дымчатого хрустала, совершенно аналогичные тѣмъ же минераламъ съ г. *Шелудивой* близъ с. *Манушъ*.

Рѣка *Кача* образуется изъ слиянія трехъ ея притоковъ: *Бюкз-Узень*, *Писары* и *Донци*, вытекающихъ изъ мощной толщи песчаниковъ съ прослоями сланцевыхъ глинъ доггера. Въ толщѣ этихъ песчаниковъ во многихъ мѣстахъ наблюдаются тонкіе прослой смолистаго угля и куски древесныхъ стволовъ, обратившихся въ гагаты. Въ нѣсколькихъ мѣстахъ до сихъ поръ остались еще заявочные столбы на мѣсторожденіяхъ бураго угля и гагата, какъ напр.: въ урочищѣ *Четарлыкъ*, на западныхъ склонахъ г. Гугель близъ впаде-

нія р. *Дони* въ р. *Качу* и пр. Изъ этихъ мѣстъ доставлены въ Музей Таврическаго Земства недурные образцы подѣлочнаго гагата. На поверхности нѣкоторыхъ кусковъ гагата наблюдается корка изъ кристалловъ пирита.

Верхнее теченіе р. *Бельбека* расположено въ предѣлахъ развитія тѣхъ же породъ,—песчаниковъ и сланцевыхъ глинъ доггера, среди которыхъ во многихъ пунктахъ можно наблюдать тонкія прослойки смолистыхъ углей и включенія гагата, какъ напримѣръ: близъ д.д. *Б. Узенъ-Башъ*, *Стиля*, *Янджу* и пр. Практическаго значенія эти мѣсторожденія имѣть не могутъ, но теоретически значительный интересъ представляетъ вопросъ объ ихъ генезисѣ. Въ настоящее время (1911) опытная разработка гагата ведется близъ дер. *Янджу*, гдѣ обнаруженъ пластъ гагата до 0,5 метр. мощности.

По дну *Коккозской* долины обнажаются черные глинистые сланцы, среди которыхъ въ двухъ мѣстахъ прорываются выходы изверженныхъ породъ. Одинъ изъ выходовъ находится у самаго шоссе *Бахчисарай—Ялта*, близъ верстового столба 29—46, и обнаженъ шоссею выемкой. Второй выходъ находится на разстояніи 1 вер. къ сѣв. отъ дер. *Коккозъ*. Порода этого выхода несравненно свѣжѣ вышеописанной. Болѣе подробное описаніе этихъ выходовъ см. въ работахъ Лагоріо (см. № 83, № 113, р. 15) и Зайцева (№ 184, стр. 62—63).

---

## V. Дополненія и исправленія <sup>1)</sup>.

Къ стр. 27.

№ 3а и 3б надо исключить изъ списка.

Къ стр. 28.

Работа *Segeth* помѣчена неправильнымъ годомъ. *Segeth. Bull. Acad. Petersb.* 1840. VII. p. 28—29.

Къ стр. 30.

Необходимо имѣть ввиду, что геологическое описаніе путешествія составлено *Нот*, фамилія котораго обычно и цитируется.

Къ стр. 33.

Въ 1881 году вышелъ „Обзоръ полезныхъ ископаемыхъ Европейской Россіи“, СИБ., въ которомъ имѣются указанія на руды Крыма.

Къ стр. 34—35.

№ 95 и 97 тождественны.

Къ стр. 44.

Акад. Вернадскій обратилъ вниманіе на нежелательный пропускъ при перечисленіи минеральныхъ видовъ ряда газообразныхъ продуктовъ: самороднаго водорода, азота, кислорода, азота, сѣроводорода и летучихъ углеводородовъ. Равнымъ образомъ не принята во вниманіе эманация и гелий, которые въ нѣкоторыхъ частныхъ условіяхъ изучены въ области Крыма. Еще болѣе важнымъ представляется пропускъ воды и льда (напр. въ ледяныхъ пещерахъ).

Къ стр. 48.

Указаніе на  $\beta$ -сѣру имѣется у В. Вернадскаго. Лекціи минералогіи. СПб. 1899. I. 105.

Къ стр. 48.

По вопросу о свободной сѣрѣ въ грязныхъ озеръ имѣются работы проф. Гемиліана (Евпат. 1911. См. также. Врачебн. газета. № 25, 1912).

Къ стр. 49.

Антимонитъ указывался изъ Крыма со словъ Зюева у Георги (*Georgi. Geogr. physik. Beschreib. d. Russ. Reishs. Königs.* 1798. III. 595).

Къ стр. 57.

Весьма возможно, что минералогическій составъ этихъ образований приближается къ недавно описанному мельниковиту.

---

<sup>1)</sup> За сдѣланныя во время печати исправленія приносимъ искреннюю благодарность В. В. Аршинову, сообщившему рядъ цѣнныхъ свѣдѣній, и особенно акад. Вернадскому, указавшему на рядъ ошибокъ и пропусковъ

Къ стр. 58.

Литература о самоосадочныхъ озерахъ дана очень неполно; въ частности въ этомъ отношеніи важны послѣднія работы проф. Кабулова (см. „Сборникъ по Крыму“. Симф., 1914. I, 32—37).

Къ стр. 68,

Указаніе на *Segeth'a* ошибочно и должно относиться къ Габлицю, у котораго и заимствоваль Севергинъ.

Къ стр. 81.

Съ альмандиномъ встрѣчаются кубики неизмѣннаго пирита (указаніе В. Вернадскаго).

Къ стр. 88, 128.

Весной 1914 года В. В. Аршиновъ собралъ въ имѣніи Александриада около Георгіевскаго монастыря: анальцитъ, натролитъ, кальцитъ, хризоколлу и малахитъ. Этотъ списокъ не только пополняетъ наши свѣдѣнія о минералахъ Крыма, но и указываетъ на новый для Тавриды минеральный видъ—хризоколлу.

Къ стр. 88.

Во время печатанія вышла работа: Д. Щербаковъ. Матер. по петрографіи Крыма. Изв. Петроградскаго Политехнич. института 1914. XXI. Имъ отмѣчаются въ Лименскомъ изверженномъ выходѣ: плагиоклазъ, близкій къ альбиту, пироксенъ, хлоритъ, пренитъ, псевдоморфозы пренита по полевому шпату, хлоритозмѣвиковое вещество.

Къ стр. 99.

Наверху страницы пропущено заглавіе: магнезіальные силикаты.

Къ стр. 104.

Фамилія *Guillemin*.

Къ стр. 115.

Въ настоящее время выясняется значительное распространеніе бора въ сопкахъ разныхъ странъ. См. также В. Вернадскій. Изв. Акад. Наукъ. 1910. стр. 1147.

Къ стр. 128.

*Arndt* (*Bull. Soc. Natur. de Moscou*. 1850. I. 89) прислалъ изъ окрестностей Симферополя удлиненные и круглыя конкреціи, оказавшіяся по изслѣдованіи Германомъ, углекислымъ баріемъ. Нѣтъ основаній сомнѣваться въ правильности этого указанія.

---

## Указатель минераловъ

(страницы главныхъ описаній помѣчены жирнымъ шрифтомъ).

- Авгитъ**, 7, 20, **79**, 100, 106, 129, 155, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 186, 191.
- Агатъ**, 8, 19, 74, **75**, **76**, 94, 172, 173, 174.
- Алуногенъ**, **125**.
- Алуштитъ**, 12, 78, 79, **105**, 168, 169.
- Альбитъ**, 8, 18, 78, 83, 84, **85**.
- Альмандинъ**, **81—82**, 167, 199.
- Альбертитъ**, 147.
- Аметистъ**, **73**, 86, 173.
- Амфиболъ**, 7, **79—80**, 155.
- Анальцимъ**, 18, 77, 86, 90, 94, 142, 173, 190, 199.
- Анапатъ**, **106—107**, 108, 109, 110.
- Андезинъ**, 85, 160.
- Анкеритъ**, 135, **138**, 161, 173.
- Анортотлазъ**, **84**, 155.
- Антимонитъ**, **49—50**, 198.
- Антраконитъ**, 56, **134**, 145, 146, 160, 161.
- Антраксолитъ**, 15, 16, 19, **145** — **147**, 160, 162, 164.
- Антрацитъ**, **147**.
- Апатитъ**, 6, 7, 17, 19, 20, **106**, 155, 167, 186, 191.
- Апофиллитъ**, 17, 20, 72, **88** — **89**, 101, 173.
- Арагонитъ**, 9, 70, 123, **139** — **140**, 142, 161, 169, 176, 178, 179.
- Арфведсонитъ**, **80**.
- Асбестъ**, **80—81**, 99.
- Астраханитъ**, 18, **124**.
- Асфальтъ**, 13, 16, 48, **144—145**, 180.
- Аурипигментъ**, **49**, 64.
- Баритъ**, 9, 10, 19, 23, 52, 56, 64, 67, 68, 70, 71, 76, 77, **116** — **120**, 123, 134, 142, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 188, 193.
- Бауеритъ**, 18.
- Бераунитъ**, 108, 179.
- Биссолитъ**, **81**.
- Битовнитъ**, **85**.
- Біотитъ**, 18, 80, **83**, 155, 160, 165, 167, 186, 191, 194.
- Бобовая руда**, **63—69**.
- Бокситъ**, **19**, 77.
- Бомонитъ**, 22, **97**, 121, 189.
- Ботриолитъ**, **87**.
- Босфоритъ**, 108, 109, 110, **113—114**, 179.
- Бура**, 13, **115—116**, 141, 180, 181.
- Бурая стеклянная голова**, **63**.
- Бурый уголь**, 6, 55, 147, **149**, **150** 196.
- Бурый желѣзнякъ**, см. также **Лимонитъ**, 6, 10, 12, 13, **63**, **64**, 67, 70, 106, 114, 119, 123, 124, 137, 142, 168, 178, 179.
- Бурый шпатель**, 9, 12, 99, 120, 133, **133**, — **139**, 142, 159, 175, 192.
- Вадъ**, 64, 68, 70, **71**, 156, 179, 196.
- Вивіанитъ**, 19, **110**, 114.
- Витеритъ**, 199.
- Гагатъ**, 6, 16, 55, 147, 148, **149**, 196, 197.
- Галътъ**, **58**.
- Галондная ртуть**, 58.
- Галотрихитъ**, 19, 47, 53, 116, **125**, **126**, 153.
- Гейландитъ**, 22, 93, 94, **97**, 101, 121, 135, 142, 173, 189, 190, 194.
- Геліотропъ**, **75**.
- Гематитъ**, **60—61**, 161.
- Гегитъ**, 52, **62**, 163, 189.

- Гидрогетитъ, **61**, 168.  
 Гидротроилитъ, **57**.  
 Гипсъ, **10**, **13**, **19**, **20**, **21**, **47**, **52**, **53**,  
 56, 58, 64, 67, 68, 70, 116, **121—124**,  
 126, 158, 159, 161, 176, 177, 178,  
 179, 181, 182, 183.  
 Глауконитъ, **10**, **101—102**, 128, 154,  
 155, 193.  
 Глауберитъ, 168.  
 Глауберова соль, **124**.  
 Гм линитъ, **18**, **94**, 190.  
 Горная кожа, **18**, **81**, 99.  
 Горная пробка, **11**, **18**, **81**, 99.  
 Горная смола, **144—145**.  
 Горный войлокъ, 99.  
 Горный хрусталь, **72**, **73**, 194, 196.  
 Гранаты, **7**, **78**, **81**.  
 Гребенчатый колчеданъ, см. марказитъ.  
 Гриноцитъ, **51**.  
 Гроссуляръ, **81**, 185.  
 Доломитъ, **8**, **12**, **15**, **21**, **73**, **78**, **86—87**,  
 89, 128, 142, 173.  
 Делеситъ, **11**, **18**, **78**, **88**, **101**, 187.  
 Десминъ, **88**, **91**, **94—95**, 194.  
 Диопсидъ, **78**, **79**, 165, 167.  
 Доломитъ, **9**, **12**, **133**, **134—135**, 138,  
 161, 192.  
 „Дымчатый топазъ“, **73**, 196.  
 Желѣзо мет., **46**.  
 Желѣзная слюдка, **61**, 168.  
 Желѣзный блескъ, **60—61**, 161.  
 Желѣзный колчеданъ, см. пиритъ.  
 Жировикъ, **105**.  
 Змѣвикъ, **100**, 166, 199.  
 Золото, **45**.  
 Игольчат. жел. руда, см. гетитъ.  
 Известковый шпатъ, см. кальцитъ.  
 Ильменитъ, **21**, **61**, **87**, **163**, **165**, **166**, **186**.  
 Исландскій шпатъ, 157.  
 Кадмѣвая обманка, **23**, **50**, **51**, 187.  
 Калиевая селитра, **16**, **127**, 195.  
 Кальцитъ, **12**, **22**, **50**, **51**, **56**, **69**, **70**,  
 72, 77, 82, 86, 87, 88, 90, 94, 95,  
 97, 99, 104, 117, 118, 120, 121,  
**128—133**, 134, 135, 138, 139, 140,  
 145, 146, 152, 153, 155, 156, 157,  
 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164,  
 165, 166, 169, 172, 173, 174, 175,  
 176, 179, 182, 183, 184, 185, 186,  
 187, 191, 192, 194, 199.  
 Каменная соль, **59**.  
 Каменный уголь, **147—149**, 154, 161.  
 Каолинитъ, **12**, **56**, **78**, **79**, **104—105**.  
 129, 168, 184.  
 Каолинъ, **9**, **83**, **129**, 166, см. каоли-  
 нитъ.  
 Кварцевая стеклянная голова, **75**.  
 Кварць, **7**, **8**, **12**, **19**, **51**, **61**, **71—74**, 75,  
 86, 88, 89, 93, 94, 98, 99, 101, 105,  
 106, 128, 129, 145, 146, 155, 160,  
 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167,  
 168, 171, 173, 174, 186, 187, 189,  
 190, 191, 192, 194, 195.  
 Квасцы, **52**.  
 Керченитъ, **19**.  
 Керченитъ— $\alpha$ , **13**, **108**, **109**, **110**, **112**,  
 114, 177, 178, 179, 180.  
 Керченитъ,— $\beta$ , **13**, **108**, **109**, **110**, **111—**  
**112**, **113**, **114**, 179.  
 Киль, см. кэффекилитъ.  
 Кинсваръ, **24**, **49**, **51**, 156.  
 Клинохлоръ, **100**.  
 Красный желѣзнякъ, см. гематитъ.  
 Кремень, **19**, **77**.  
 Кремнистая накипь, **77**.  
 Кэффекилитъ, **9**, **10**, **18**, **19**, **79**, **98**,  
**102—104**, 105, 183, 193, 196.  
 Лабрадоръ, **85**, 160.  
 Лейкоксенъ, **87**.  
 Леонгардитъ, **11**, **18**, **78**, **91—93**, 187,  
 190, 195.  
 Леонгардитъ вторичный, **93—94**, 95.  
 Лептохлоритъ, **8**, **72**, **76**, **78**, **89**, **100**  
**101**, 172, 174.  
 Лигнитъ, **46**, **64**, **148**, **149—150**, 175,  
 179, 182.  
 Лимонитъ, (см. бур. желѣзнякъ), **52**, **53**,  
 55, **56**, **63**, **67**, **81**, **96**, **106**, **117**, **135**,  
 136, **138**, **158**, **161**, **162**, **166**, **167**,  
 176, **178**, **183**, **184**, **189**, **191**, **193**.  
 Ломонитъ, **11**, **78**, **91**, **92**, **93**, **94**, **190**.  
 Люблинитъ, **12**, **21**, **140**.  
 Магнетитъ, **7**, **45**, **62**, **82**, **106**, **155**.  
 163, **167**, **186**, **191**, **194**.  
 Магнитный желѣзнякъ, см. магнетитъ.  
 Магнитный колчеданъ, см. пирротинъ

- Малахитъ, 13, 22, 46, 50, 141—142, 187, 199.
- Манганитъ, 21, 69, 71, 99, 190.
- Марганцовая гѣнка, см. вадъ.
- Марказитъ, 6, 10, 12, 21, 47, 49, 56, 62, 117, 121, 122, 161, 162, 175, 176, 182, 184, 193, 196.
- Мезолитъ, 89, 90, 172, 174.
- Мельниковитъ, 208.
- Месселитъ, 107.
- Микроклинь, 84, 160, 186.
- Мирабилитъ, 18, 124.
- Митридатитъ, 108, 109, 110, 114—115.
- Монтмориллонитъ, 102.
- Морюнъ, 78.
- Морская гѣнка, 98.
- Мраморъ, 7, 81, 146.
- Мусковитъ, 82—83, 129, 168.
- Мѣдный колчеданъ, см. халькопиритъ.
- Мѣдь, 46.
- Н**акритъ, 56, 104—105, 139, 184.
- Натровый шабазитъ, 94.
- Натролитъ, 18, 89, 90, 97, 152, 172, 174, 194.
- Нефедьевитъ, 102.
- Нефть, 13, 16, 17, 19, 48, 49, 142—144, 145, 180.
- О**ксицерченитъ, 19, 108, 109, 110, 112—113, 177, 178.
- Оливинъ, 18, 81, 100.
- Олигоклазъ, 85.
- Ониксъ, 76.
- Оолитовый бурый желѣзнякъ, 63—69.
- Опаль, 19, 77, 99, 155.
- Ортоклазъ, 84, 155, 160.
- Ортохлориты, 100.
- П**альгорскитъ, 9, 11, 12, 18, 19, 78, 81, 99—100, 129, 191, 192.
- Паравиванитъ, 19, 108, 109, 110, 111, 112, 178, 179.
- Пиккерингитъ, 16, 19, 46, 47, 116, 125—126, 152, 153.
- Пиритъ, 6, 7, 10, 12, 21, 22, 47, 49, 50, 52—55, 56, 62, 81, 121, 122, 127, 135, 136, 141, 142, 145, 148, 149, 152, 153, 157, 161, 162, 163, 166, 167, 169, 175, 176, 182, 184, 185, 186, 187, 193, 194, 196, 197, 199.
- Пироксентъ, 7, 18, 78, 79, 80, 82, 83, 155, 160, 199.
- Пирролизитъ, 62, 70, 156.
- Пирропъ, 81.
- Пирротинъ, 7, 10, 22, 49, 51, 163.
- Плагиоклазы, 84—85, 106, 129, 152, 155, 160, 163, 165, 166, 167, 171, 172, 186, 191, 194, 199.
- Плазма, 75.
- Плеонастъ, 61.
- Поваренная соль, 58.
- Полевые шпаты, 7, 8, 9, 18, 20, 22, 78, 83—84, 85, 93, 165, 189.
- Полуопаль, 77.
- Праземъ, 74.
- Пренитъ, 8, 78, 88, 89, 93, 96, 97, 101, 160, 164, 173, 189, 190, 199.
- Псилсмеланъ, 61, 64, 68, 69—71, 118, 156, 161, 179.
- Птилолитъ, 78, 98, 174.
- Р**еальгаръ, 49, 64.
- Роговикъ, 76—77, 120, 174.
- Роговая обманка, 7, 8, 18, 20, 79, 80, 83, 93, 100, 104, 163, 165, 186, 189, 191, 194.
- Рутиль, 7, 21.
- Ртуть, 45—46.
- С**ардоникъ, 76.
- Селадонитъ, 18, 88, 101, 155.
- Селитра, 13, 16, 127, 195.
- Сердоликовый ониксъ, 76.
- Сердоликъ, 74, 75, 174.
- Серицитъ, 82—83, 184.
- Серпентинъ, 18, 162.
- Сидеритъ, 54, 55, 62, 64, 67, 71, 106, 124, 134, 135—138, 168, 171, 173, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 191.
- Сколецитъ, 90.
- Слюда, 7, 8, 18, 20, 82—83, 129, 166.
- Сода, 13, 141, 168.
- Стильбитъ, см. десминъ.
- Строматолитъ, 134, 195.
- Стронцианитъ, 9, 121, 140—141, 158, 175.
- Сурмян. блескъ, 49—50.
- Сфалеритъ, см. цинковая обманка.
- Сфенъ, 87.
- Сферосидеритъ, 6, 54, 56, 118, 129,

- 135, 136, 160, 161, 168, 174, 181, 182, 185, 195, 169.
- Сѣра, 8, 13, 19, **46—49**, 52, 67, 126, 145, 152, 153, 168, 169, 176, 180, 181, 198.
- Сѣра крист. **47**.
- Сѣра монокл.  $\beta$ , **48—49**, 198.
- Сѣра ромб.  $\alpha$ . **46—48**, 52.
- Сѣра скрыто-кристалл. **48**.
- Сѣра студенистая, **46**.
- Сѣра субл. **47**.
- Сѣра хлопьевидная, **46**.
- Сѣрнист. ртуть, см. киноварь.
- Сѣрно-алюминіевая соль, **126—127**.
- Сѣрный колчеданъ, см. пиритъ и марказитъ.
- Сѣрая марганцов. руда, **62**.
- Сѣрный цвѣтъ, **47**, 53.
- Талькъ**, **105**.
- Таманитъ, **106**.
- Тинкаль, **115—116**.
- Тіршитъ, **142**.
- Титанитъ, 21, **87**, 129, 166.
- Титанистый желѣзнякъ, см. ильменитъ.
- Титано-магнетитъ, 160.
- Турмалинь, 8, 15, **82**, 163.
- Турьитъ, **61**, 135, 168.
- Тяжелый шпатъ, **116—120**.
- Уголь**, 15, 146, 147.
- Уралит. роговая обманка 18.
- Уэльситъ, 22, 23, 78, **95—96**, 117, 121, 190.
- Фатеритъ**, 140.
- Филлипситъ, **95**, 190, 195.
- Фосфоритъ, 10, 17, 19, 20, **106**.
- Халцедонъ**, 8, 19, 73, **74—75**, 77, 33, 94, 98, 172, 173, 174, 194.
- Халькопиритъ, 49, 50, **56—57**.
- Хлоритъ, 8, 11, 12, 18, 86, **100—104**, 155, 164, 165, 166, 167, 171, 186, 189, 191. 194, 208.
- Хлор. натрій, см. галитъ.
- Целестинъ**, 9, 19, 116, 118, **120—121**, 140, 141, 142, 158, 159, 175, 176, 189.
- Цеолиты, 8, 11, 19, 20, 22, 23, 78, 82, **88—100**, 117, 121, 129, 155, 160, 166, 186, 189, 194.
- Цинков. обманка, 9, 23, 49, 50, 55, 141, 163, 187.
- Цирконъ, 23.
- Цитринъ, **74**.
- Шпинель**, **61**, 185.
- Шунгитъ, 147.
- Эгиринъ**, **79**, 80, 163.
- Эллагитъ, **94**.
- Эпидотъ, 8, 11, 20, 78, **82**, 129, 153, 165, 166, 185.
- Яшма**, 74, **76**, 77, 153, 174.

## Указатель мѣстностей<sup>1)</sup>.

- Авунда, г. 161.  
 Агармышъ, г. 77.  
 Агбурунь, м. 181.  
 Аджи-Коба, пещ. 131.  
 Аджи-Менде, д. 122.  
 Аджи-Мушкой, д. 177.  
 Азовское Море, 143, 177.  
 Айгульское оз. 58.  
 Айгунь, оз. 58.  
 Ай-Ендрить, ист. 60.  
 Ай-Юри ист., 60, 169.  
 Ай-Никола, г. 161.  
 Ай-Тодоръ, м. 160.  
 Айя, м. 154, 158.  
 Акташское соляное озеро, 179.  
 Акъ-Кая, г. 55, 102, 106, 182.  
 Акъ-Монай, д. 64, 179.  
 Александриада, им. 79, 152, 153, 199.  
 Алмазная, г. 73.  
 Алма, р. 73, 74, 89, 94, 97, 104, 121, 168, 192, 193, 194, 196.  
 Алупка, с. 61, 140.  
 Алушта, гд. 45, 47, 54, 55, 60, 61, 73, 74, 105, 165, **167—169**.  
 Алчакъ, м. 72, 73, 134.  
 Анапа, гд. 106.  
 Ана-Эли, д. 183.  
 Ангартъ-Богазъ, г. пр. 167.  
 Аратукская балка, 61, 80, 81, 93, 94, 130, 146, 184, 185.
- Аргинъ, д. 55.  
 Артекъ, им. 80.  
 Аутка, ур. 140, 148.  
 Ахмелесъ, 61.  
 Аю-Дагъ, г. 8, 22, 50, 51, 52, 53, 61, 79, 80, 82, 88, 129, **162—165**.  
 Аянъ, д. 21, 23, 55, 62, 70, 118.  
**Баданъ**, г. 183.  
 Бабуганъ г. 167, 196.  
 Байдарская долина, 51, **156—159**.  
 Байдарскія ворота, 131, 133, **156—159**.  
 Байдары, д. 158.  
 Бакаль, оз. 58.  
 Баклы, г. 127.  
 Баксы, д. 59, 143.  
 Балаклава, г. 46, 56, 73, 75, 79, 85, 147, 148, 151, **154—155**.  
 Баты-Лимены, с. 22, 116, 117, 120, 121, 141, 158.  
 Бахчи-Сарай, гд. 49, 55, 102, 104, 144, 196.  
 Бахчи-Эли, д. 61, 63, 183.  
 Болека, хут. 178.  
 Бельбекъ, р. 122, 123, 147, 149, 196.  
 Бельбекъ, ст. 122.  
 Бешуй, д. 73, 196.  
 Бинь-Гашъ-Коба, пещ. 131.  
 Битакъ, д. 55, 117, 135, 184.

<sup>1)</sup> Сокращения: г.—гора, г. пр.—горный проходъ, гд.—городъ, д.—деревня, дол.—долина, им.—имѣніе, ист.—источникъ, каменол.—каменоломня, крѣп.—крѣпость, м.—мысль, оз.—озеро, пещ.—пещера, р.—рѣка, род.—родникъ, рудн.—рудникъ, руч.—ручей, с.—селеніе, ск.—скала, ур.—урочище, ущ.—ущелье, хр.—хребетъ, хут.—хуторъ.

- Бюокъ-Тарханъ, д. 143, 181.  
 Бюокъ-Карасу, р. 182.  
 Бюокъ-Узенъ-Башъ, д. 148.  
 Богатырь, д. 148.  
 Бодракъ Русск., д. 117, 192.  
 Бодракъ, д. 55, 69, 73, 75, 88, 89, 92, 93, 127, 195.  
 Большой Тарханъ, см. Бюокъ-Тарханъ.  
 Булганакъ, сопка, 116, 143, 181.  
 Булганакъ, д. 177, 180.  
 Булганакъ, р. 133.  
 Бурульга, им. 77.  
 Бурульга, р. 61.  
**В**ерхняя Лутка, 140.  
 Воронъ, р. 55, 148.  
**Г**ауръ-Чесме, родн. 172.  
 Георгиевскій Монастырь, 8, 11, 22, 47, 53, 75, 76, 89, 93, 122, 125, 126, 151—154, 172, 199.  
 Гува, р. 160.  
 Гурзуфъ с., 162.  
 Гауръ-Бахъ, уш. 23, 73, 75, 76, 118, 128, 170, 172, 173.  
 Данильча-Коба, пещ. 130.  
 Дарсанъ, г. 132, 134, 161.  
 Даугели, 59.  
 Демерджи, д. г. 55.  
 Демерджинская яйла, г. 168.  
 Дерской, д. р. 160, 161.  
 Джавъ-Тепе, сопка, 59, 182.  
 Джаферъ-Берды, д. 62.  
 Дженъ-Софу, 54, 99, 105, 134, 135, 139, 184, 185, 186.  
 Диана, гротъ, 82, 97, 153.  
 Дианова площадка, 126, 152.  
 Доунзлавъ, оз. 58.  
**Е**ни-Кале, д. 48, 116, 143, 144, 180.  
 Еникальскій маякъ, 48, 180.  
**Ж**елѣзный Рогъ, руд. 49.  
**З**уя, р. с. 60, 61.  
**И**кылмакъ-Кая, 170.  
 Ильи мысъ, см. Св. Ильи.  
 Инкерманъ, 77, 106, 127.  
 Исаръ, крѣп., 161.  
**К**адыковка, д. 154.  
 Кокъ-Кая, г. 72, 88, 97, 135, 138, 170, 173.  
 Камары, д. 154, 155.  
 Камышь-Бурунъ, с., 63, 64, 66, 81, 108, 110, 112, 114, 115, 119, 119, 120, 123, 136, 140, 178.  
 Кара-Агачъ, д. см. Карагачъ.  
 Кара-Агачъ, г. 74, 89, 90, 91, 94, 95, 170, 172.  
 Кара-Бахъ, им. 81, 165—167.  
 Караби-Яйла, г. 131.  
 Карагачъ, д. 8, 73, 94, 97, 121, 127, 148, 154, 192, 194, 195, 196.  
 Кара-Дагъ, г. 7, 8, 22, 46, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 86, 88, 89, 90, 93, 95, 97, 98, 100, 101, 118, 128, 134, 135, 138, 142, 169—174.  
 Кара-Китъ, д. 183.  
 Караларъ, д. 59.  
 Карасовка, р. 111.  
 Кара-Су, р. 22, 24, 83.  
 Карасу-Базаръ, гд. 23, 54, 55, 56, 61, 102, 104, 106, 117, 118, 133, 134, 182—183.  
 Карасу-Баши, 60, 100, 105, 182—183.  
 Караулъ-Кая, г. 145.  
 Карачъ, д. 183.  
 Кафель, г. 47, 52, 77, 79, 80, 81, 84, 85, 87, 104, 129, 163, 165—167, 168.  
 Катерлезъ, д. 177.  
 Катырта-Сарай, 117.  
 Кацивели, им. 142.  
 Кацы-Кая, г. 148.  
 Кача, р. 130, 147, 149, 168, 196.  
 Кая-Башъ, г. 154.  
 Кебитъ-Богазъ, г. пр. 167, 168.  
 Керченскій полуостр., 10, 13, 23, 47, 107, 118, 119, 122, 123, 136.  
 Керчь, г. 47, 63, 64, 66, 70, 71, 111, 112, 135, 143, 145, 176—182.  
 Кизилташскій монастырь, 4.  
 Кизиль-Кая, г. 161.  
 Кизиль-Коба, пещ. 131.  
 Кизиль-Яръ, оз. 58.  
 Кикенеизъ, г., д. 55, 132, 160.  
 Китевъ, д. 64, 179.  
 Кишлавъ, с. 77, 144.  
 Кинкъ-Атлама, м. 55, 132, 147, 148.  
 Киятъ, д. 23, 64, 118, 122.

- Кобзель, хут. 134.  
 Козьмодамиановскій монаст., 60,  
 147.  
 Козь-Аульскіе рудн., 77.  
 Козы, д. 63, 73.  
 Кокъ-Кая, ск. 72, 172.  
 Коккозы, д. 47, 130, 150, 197.  
 Коклузь, д. 102, 104.  
 Коктебель, д. 72, 73, 74, 76, 86, 88, 89,  
 101, 122, 128, 132, 169, 170, 172,  
 174.  
 Корбекъ, д. 73, 169.  
 Корчакъ, д., 148.  
 Коушинско-Пикинская казенная дача,  
 149.  
 Коляшъ, д. 48.  
 Красное с., 58, 59, 60, 124.  
 Крестовый утесъ, 152.  
 Кроненталь, д. 133.  
 Круглое озеро, 58, 124.  
 Куркулетъ, д. 164.  
 Куру-Узень, д. 105, 168, 169.  
 Курцы, д. 22, 23, 47, 51, 54, 72, 73, 76,  
 78, 81, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95,  
 97, 99, 100, 101, 117, 121, 129, 132,  
 134, 135, 136, 139, 140, 141, 184,  
 188, 189, 191, 192, 193.  
 Кутлакъ, 45.  
 Кучукъ-Кей, д. 164, 165.  
 Кучукъ-Ламбагъ, г. 55.  
 Кучукъ-Тарханъ, 180, 181.  
 Кучукъ-Узень, 139, 169.  
 Кучукъ-Эльтигенъ, руд. 113.  
 Жаспи, 62, 63, 158, 159.  
 Ласли-Богазъ, г. пр. 158.  
 Легенеръ г., 170.  
 Ливадіа, 161.  
 Лимены, д. 145, 146, 159—160, 199.  
 Лысая гора, 22, 118, 121, 176, 194.  
 Майнакское озеро, 57, 58.  
 Майратъ, г. 148.  
 Малчинъ, м. 72, 75, 90, 97, 128, 170,  
 173.  
 Малый Тарланъ, д. 143.  
 Малый Эскизъ, м. 143.  
 Мамакъ, д. 23, 72, 83, 117, 184.  
 Мамбетъ-Оланъ, д. 105.  
 Мангуль-Кале, 127.  
 Мангушь, д. 54, 56, 61, 69, 71, 73, 104,  
 135, 141, 192, 195, 196.  
 Марта, р. 149.  
 Мараровка, д. 59, 122.  
 Маякъ, 180.  
 Мегаби, ур. 148.  
 Мегало-Яло, 22, 46, 56, 148, 154.  
 Меганомъ, м. 73.  
 Мессиръ, д. 143.  
 Микро-Яло, 154.  
 Мисхоръ, 140.  
 Митридатъ, г. 177, 181.  
 Мокрый Индолъ, 77.  
 Молбай, д. 22, 24.  
 Мраморная балка, 151, 152, 172.  
 Мшатка, 62, 69.  
 Мыльная Гора, 104, 193.  
 Никита, м. 160.  
 Никитская Яйла, г. 161.  
 Новый Карантинъ, 71, 77, 112, 113,  
 119, 120, 123, 124, 140, 177.  
 Опукъ, г. 48.  
 Орталанъ, д. 55.  
 Ортель, 122.  
 Осовины д., 64, 66, 119, 177.  
 Отузы, д. 89, 169.  
 Хартенигъ, д. 52, 145, 162, 164.  
 Паша-Тепэ, ист. и им. 23, 121, 176.  
 Пендикюль, г. 161.  
 Петровское, с. 182.  
 Переколь, д. 60.  
 Петропавловка, д. 7, 46, 75, 76, 77, 88,  
 91, 93, 94, 141, 184, 185, 186, 188.  
 Плака, м. 164, 165.  
 Провиданск, рудн. 66, 119, 133, 139.  
 Присяжная, г. 56, 196.  
 Разрывъ-Гора, 158.  
 Саблы, с. 47, 51, 55, 56, 75, 80, 93,  
 99, 102, 117, 132, 135, 192, 193—195.  
 Сакское озеро, 57, 58, 59, 123, 124.  
 Саки, с. 123.  
 Салгирка, им. 133.  
 Салгиръ, р. 9, 54, 92, 99, 100, 111, 184,  
 185, 186.  
 Сапунъ-гора, 77, 154.  
 Сарайминъ, 59.  
 Сасыкъ-Сивашское озеро, 58, 59.  
 Святая гора, 172.

- Святого Георгія островъ, 152.  
 Св. Илья мысъ, 9, 22, 23, 47, 54, 55, 118, 120, 138, 139, 140, 159, 175.  
 Севастополь, гд. 75, 104, 127, 151.  
 Севри-Кая, каменол. 97.  
 Сераузь, г. 169.  
 Сивашъ оз., 59.  
 Симейзъ с., 159—160.  
 Симферополь, гд. 9, 11, 18, 23, 54, 61, 62, 69, 77, 85, 99, 104, 117, 118, 121, 122, 129, 130, 133, 139, 141, 147, 148, 188—192, 194, 199.  
 Спный Камень, 153.  
 Скеля, д. 21, 51, 61, 62, 70, 130, 156, 157.  
 Скеля-Коба, пещ. 130.  
 Соколь-Гора, 134.  
 Софу-Узень, р. 54, 169.  
 Старое озеро, 58, 124.  
 Старый Карантинъ с., 177, 178.  
 Старый Крымъ, с. 150.  
 Стиля, д. 149, 197.  
 Судакъ, 73, 122, 134, 135, 147, 169.  
 Султановка, д. 118, 170.  
 Султанъ-Сарай, д. 183.  
 Суукъ-Су, д. 104.  
 Сулухъ-Коба, пещ. 131.  
 Сундурлю-Коба, пещ. 130, 157.  
 Сюрю-Кая, ск. 75, 170.  
 Таганашское оз., 58.  
 Таганрогъ, гд. 124.  
 Таганрогское Об-во, рудн. 136.  
 Таманскій полуостр., 49, 106, 107.  
 Таракташъ, д. 104, 122.  
 Татарская слобода, 121, 176.  
 Тарханъ сопка, 116, 181.  
 Текіе, м. 148.  
 Тенасъ, р. 182, 183.  
 Тепсень, 97.  
 Теренаиръ, д. 55, 147, 149.  
 Тесселя, им. 156, 160.  
 Тесте-Оба, хреб. 175, 176.  
 Тобечикское оз., 58, 143, 178.  
 Токлукъ, д. 148.  
 Топловскій монастырь, 60, 105.  
 Тотай-Кой, ус. 85, 92, 93, 99, 117, 135, 184, 185, 186, 187.  
 Туакъ, 105, 131, 139, 169.  
 Туалы, оз. 58.  
 Узень-Башъ, л. 51, 53, 56, 60, 69, 169, 197.  
 Узень, р. 157.  
 Узунджа, д. 21, 61, 62, 70, 156, 157.  
 Узунларское озеро, 58.  
 Узунларъ, 122.  
 Узунъ-Сыртъ, г. 118, 170.  
 Улакы, д. 104.  
 Улу-Узень, л. 60, 61.  
 Урага, г. 135, 165—167, 168, 169.  
 Уркуста, д. 51.  
 Учанъ-Су, р. 56, 79, 142, 146, 160, 161, 162.  
 Учь-Кощъ, уш. 160.  
 Фредюхины высоты, 23, 118, 154.  
 Фиолентъ, м. 22, 46, 47, 52, 53, 57, 75, 76, 85, 93, 116, 122, 125, 126, 129, 151—154, 152, 153.  
 Форось, м. г. 61, 63, 158, 160.  
 Фоть-Сала, д. 122.  
 Фоть-Сасча, д. 150.  
 Хайто, д. 73.  
 Хара-Кая, 146.  
 Херсонесь, маякъ и мон., 45, 58, 151.  
 Хыръ, г. 160.  
 Чавке, дол. 149.  
 Чамлы-Бурунъ, 62, 79, 85, 106, 167, 168.  
 Чатыръ-Дагъ, г. 118, 130, 167.  
 Челеби-Ярунъ-Бели, г. 158, 160.  
 Черная, р. 51, 103, 155, 156, 195.  
 Черное Море, 57, 69, 80.  
 Чегене, 64, 180.  
 Четарлыкъ, ур. 149, 196.  
 Чешмеджи, д. 54, 80, 81, 93, 94, 99, 130, 146, 185, 186.  
 Чобанъ-Кале, м. 73.  
 Чогунчи, д. 55, 148.  
 Чокракское озеро, 48, 57, 58, 59, 143.  
 Чокурча, д. 55, 117.  
 Чонгелекъ, д. 143.  
 Чоргунъ, д. 101, 103, 118.  
 Чукурларъ с., 139, 161.  
 Чумакары, 184.  
 Чурубашское озеро, 58.  
 Чуфутъ-Кале, 127.

Чучель, 196.

**Шарха**, г. 165.

**Шелудивая**, г. 71, 73, 134, 135, 141, 195, 196.

**Шули**, д. 62.

**Шунгулекъ**, д. 143.

**Элькенское озеро**, 48, 58.

**Эски-Орда**, д. 8, 22, 23, 25, 46, 50, 51, 54, 55, 56, 63, 85, 92, 93, 99, 105, 139, 141, 148, 184, 186, 188.

**Южный берегъ Крыма**, 47, 55, 105, 135.

**Ййла**, 63, 71, 131, 138, 162.

**Ялта**, гд. 21, 56, 60, 70, 132, 134, 138, 148, **160—162**.

**Яланчикъ**, руч. 174.

**Янджу**, д. 122, 147, 150, 197.

**Янкой**, д. 118.

**Явышь-Такимъ**, д. 64, 66, 70, 71, 77.

110, 111, 113, 114, 119, 120, 123, 136, 137, 138, 139, 140, 178, 179.

**Феодосія**, гд. 22, 23, 47, 54, 55, 56, 61, 72, 73, 98, 116, 118, 120, 121, 122,

132, 133, 135, 138, 169, **175—176**.

---

## Замѣченныя опечатки.

Стран.	Стр.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
27	20	сверху	За La Naue } 36 } вычеркнуть совсѣмъ
43	17	снизу	дзерь } озерь
47	3	сверху	бл. г. Θεοδοσιι у } бл. г. Θεοδοσιι, у
69	2	сверху	въ 1853 году } въ 1855 году
75	7	сверху	гроздеобразныхъ } гроздеобразныхъ
90	11	сверху	къ центру } къ периферии
99	16	сверху	растворовъ. } растворовъ,
102	15	сверху	guillemin } Guillemin
104	11	снизу	guillemin } Guillemin
105	14	сверху	Mg } Mg
108	10	снизу	Что избѣжать } Чтобы избѣжать
122	15	сверху	Тарактатъ } Таракташъ
130	14	снизу	къ β } къ В.
139	5	снизу	въ 1—5 см. } въ 1—5 мм.
140	14	снизу	(параморфору) } (параморфозу)
150	2	сверху	у д. Фотъ-Сасча } у д. Фотъ-Сала
161	12	снизу	гипсъ } гипсъ
164	4	снизу	Кучукъ-Кей } Кучукъ-Кой
182	15	сверху	(около высоты) } (около 1 метра высоты)
184	16	сверху	отъ до } отъ д.
185	13	снизу	ксолитомъ } ксолитомъ
193	4	сверху	2—3 мм. } 2—3 см.
196	1	снизу	г. Гугель } г. Чучель

### Въ указатель минераловъ на стр. 200.

Напечатано.	Слѣдуетъ.
Арфведсопитъ	Арфедсонитъ
Мельниковитъ 208	Мельниковитъ 198

### Въ указатель мѣстностей на стр. 204.

Напечатано.	Слѣдуетъ.
Агбурунъ	Акубурунъ
Аджи-Мушкой	Аджи-Мушкой
Бадавъ	Бадана
Бурульга р.	Бурульча р.
Бурульга им.	Бурульча им.
Гауръ-Чесме	Гауръ-Чесме
Дарсанъ	Дарсана
Доузлавъ	Донузлавъ
Катырта-Сарай	Катырша-Сарай
Корчакъ. д.	Корчакъ, им.
Кучукъ-Кей, д.	Кучукъ-Кой дер.
Малый Тарланъ	Малый Тарханъ
Мараровка	Марфовка
Молбай	Малабай
Фотъ-Сасча	Фотъ-Сала