

30

ПРИЛОЖЕНІЕ КЪ „ТРУДАМЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА  
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ“.

---

# ТРУДЫ АРАЛО-КАСПІЙСКОЙ ЭКСПЕДИЦІИ,

ВЫПУСКЪ V.

ОБЪ

ИСТОЧНИКАХЪ ПРѢСНОЙ ВОДЫ

НА БЕРЕГАХЪ АРАЛЬСКАГО МОРЯ

И

ОЧЕРКЪ

ИСТОРИИ СУШИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХЪ ОСТРОВОВЪ

АРАЛЬСКАГО МОРЯ.

Владимира Аленицина.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Стасюлевича, Вас. О., 2 л., 7.

—  
1877

ПРИЛОЖЕНИЕ КЪ „ТРУДАМЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА  
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ“.

---

# ТРУДЫ АРАЛО-КАСПИЙСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

ВЫПУСКЪ V.

О ВЪ

ИСТОЧНИКАХЪ ПРѢСНОЙ ВОДЫ

НА БЕРЕГАХЪ АРАЛЬСКАГО МОРЯ

И

О ЧЕРКЪ

ИСТОРИИ СУШИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХЪ ОСТРОВОВЪ

АРАЛЬСКАГО МОРЯ.

**Владимира Аленицина.**



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Стасюлевича, Вас. О., 2 л., 7.

—  
1877

Выпуски «Трудовъ Арало-Каспійской Экспедиціи», заключающіе работы В. Д. Аленицина, издаются подъ собственною редакціей автора.



По опредѣленію Совѣта С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей печатать разрѣшается.

Секретарь *А. Флжмичевъ*.

25 февраля 1877 г.

ТРУДЫ АРАЛО-КАСПИЙСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ, ВЫПУСКЪ V.

---

О ВЪ ИСТОЧНИКАХЪ  
П Р Ъ С Н О Й В О Д Ы  
НА ВЕРЕГАХЪ  
АРАЛЬСКАГО МОРЯ.

Владимира Аленникова.

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Типографія М. Стасюлевича, Вас. О., 2 л., 7.

1877

Выпуски «Трудовъ Арало-Каспійской Экспедиціи», заключающіе работы В. Д. Аленицина, издаются подъ собственною редакцію автора.

По опредѣленію Совѣта С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей печатать разрѣшается.

25 февраля 1877 г.

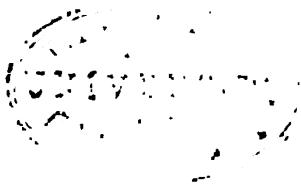
Секретарь *А. Фаминцынъ*.

# ПАМЯТИ

СТАРАГО УЧИТЕЛЯ И ТОВАРИЩА ПО ЭКСПЕДИЦИИ

НИКОЛАЯ ПАВЛОВИЧА

**БАРБОТА-ДЕ-МАРНИ.**



обаймленныхъ кольцомъ дюнныхъ песковъ на побережьи. Глины занимаютъ самыя высокіе горизонты, а пески являются на самыхъ низшихъ.

Фиг. 1.

(Схема, сѣченіе съ NW на SO)



8. глинистый скелетъ острова; аг. песокъ; ш. обвалъ съ террасообразными уступами; п. осмь; с. песчаная коса, отдѣляющая: е. соляную лужу; а. оврагъ; б. промона на обрывѣ; f. вѣгъ глубинъ; М. уровень моря.

Глинъ, составляющихъ всю, насколько это замѣтно, массу скелета острова, на Барса-Кильмесѣ два вида: зеленосѣрыя глины и красныя. Въ «Предварительномъ отчетѣ объ изслѣдованіяхъ на Аральскомъ морѣ» <sup>1)</sup> мною указаны типы глинъ, встрѣчающихся на берегахъ Арала и, между прочимъ, различены двѣ формы зеленосѣрыхъ глинъ: плотныя и листоватыя, или сланцеватыя. Зеленосѣрыя глины достигаютъ на берегахъ Арала огромнаго, какъ горизонтальнаго, такъ и вертикальнаго развитія, залегая на островахъ и въ сѣверо-западной, преимущественно, части береговъ моря. Болѣе распространена, по видимому, первая форма: глина очень тонкаго строенія, плотная, дробящаяся при довольно значительномъ давленіи и образующая, при разломѣ, куски съ однообразнымъ, безъ трещинъ, изломомъ. Вообще она слоиста, но слои значительной толщины, и куски до 1—2 дюймовъ въ толщину кажутся не слоистыми. Иногда въ ней попадаются зерна, въ крупную ружейную картечь величиною, бураго желѣзняка, а на остр. Кугъ-Аралъ она содержитъ въ себѣ огромное количество гипса, какъ въ видѣ мелкихъ кристалловъ, пленовъ, выполняющихъ трещины, такъ и кусковъ до нѣсколькихъ дюймовъ въ толщину.

Красныя глины очень близки, по строенію, къ зеленосѣ-

<sup>1)</sup> Аленцивиъ. Труды С.-Петербургскаго Общества естествоиспытателей. Т. V. Вып. II.

рымъ, но слоистость ихъ,—точнѣе стремленіе распадаться по слоямъ,—выражена еще слабѣе: встрѣчаются очень крупныя куски съ цѣльнымъ изломомъ, идущимъ подъ угломъ къ направленію плоскостей слоистости. Рѣзкое отличіе ея отъ плотной формы зелено-сѣрыхъ глинъ состоитъ въ цвѣтѣ,—темномъ фіолетово-кармино-красномъ. Другимъ, менѣе опредѣленнымъ отличіемъ можетъ служить слабѣе выраженная слоистость, какъ это сейчасъ сказано, а равнымъ образомъ, я не находилъ въ ней гипса. Красныя глины имѣютъ менѣе значительное распространеніе; по крайней мѣрѣ, я наблюдалъ ихъ *in situ* только на Барса-Кильмесѣ, а въ обвалахъ — еще у родн. Касарма, на западномъ берегу моря <sup>1)</sup>.

Плотныя сѣрыя глины занимаютъ на Барса-Кильмесѣ нижніе горизонты и являются самою мощною системою пластовъ. Сверху нихъ залегаютъ красныя глины, а еще выше лежитъ неясный для меня,—вообще не толстый,—пластъ песчанистой глины, или, скорѣе, глинистаго бурожелтаго песку. Благодаря положенію его,—въ верхнихъ частяхъ обрывовъ,—и вслѣдствіе этого недоступности, я не имѣлъ возможности ближе изучить его ни на Барса-Кильмесѣ, ни на мысѣ Курзунды, гдѣ онъ также находится, и также занимаетъ верхнюю часть обрыва.

Эти образованія составляютъ, какъ сказано, скелетъ Барса-Кильмеса <sup>2)</sup>, и каждымъ изъ нихъ,—основываясь на литологическомъ характерѣ,—островъ связывается съ западнымъ берегомъ: зелено-сѣрыя глины связываютъ его съ сѣверо-западнымъ берегомъ; красныя — общи ему и мѣстности около Касармы, а

---

<sup>1)</sup> Хотя, можетъ быть, онѣ входятъ также въ составъ остр. Кугъ-Аралъ. (Наблюденіе съ судна на очень большомъ разстояніи; юго-западная сторона мыса Волчанчина).

<sup>2)</sup> Слоистыхъ зелено-сѣрыхъ глинъ я не видѣлъ на Барса-Кильмесѣ, но этого нельзя принимать въ расчетъ, для того, чтобы рѣшительно отрицать ихъ отсутствіе: строеніе берега было изучено вблизи только около южнаго мыса,—а остальные наблюденія были сдѣланы сравнительно издали, съ судна. Кромѣ того, нижніи части обнаженій замаскированы обвалами.



можетъ быть, также и глинистый песокъ тождественъ съ подобнымъ образованіемъ на Курзунди <sup>1)</sup>).

Новѣйшія образованія на Барса-Кильмесѣ, — пески дюнной полосы, — лежатъ, какъ упомянуто, вдоль побережья, образуя кольцо, охватывающее подошву всего скелета въ его цѣломъ. На юго-восточномъ берегу они являются узкою полоскою, — до нѣсколькихъ десятковъ сажень, а на сѣверо-западномъ достигаютъ значительнаго развитія: здѣсь полоса песковъ имѣетъ около 1,25 версты въ ширину, а на сѣверо-западномъ мысѣ ширина ея показана на картѣ топографовъ Оренбургскаго отдѣла въ 4 версты. Пески дюнь не представляютъ въ своемъ строеніи никакихъ особенностей сравнительно съ другими песками на берегахъ Арала: это — мелкій кварцевый песокъ, совершенно безъ галекъ, склонный къ образованію извѣстныхъ сдуней, — бархановъ. Около южнаго мыса я не находилъ въ немъ присутствія органическихъ остатковъ.

Рельефъ Барса-Кильмеса характеризуется слѣдующими чертами: самые возвышенные пункты острова находятся около южнаго мыса и вдоль юго-восточнаго берега. Впрочемъ, здѣсь нѣтъ отдѣльныхъ возвышенностей; островъ представляетъ равнину, и, поѣтому, возвышенный край его опредѣляется линією, близкою къ прямой. Отъ края высокаго берега, представляющаго сплошной крутой обрывъ къ морю, поверхность Барса-Кильмеса постепенно опускается къ NW и отлогими откосами подходитъ къ пескамъ. Въ западной части острова, впрочемъ, сѣверо-западные склоны къ сторонамъ дюнь болѣе или менѣе круты, но ровны, сглажены и прикрыты осыпями.

Обрывъ юго-восточнаго берега, въ верхнихъ частяхъ почти отвѣсный, вообще чрезвычайно крутъ, и у подошвы снабженъ

---

<sup>1)</sup> При слабыхъ наклонѣхъ пластовъ на берегахъ Арала вообще, — почти горизонтальности, — и необыкновенномъ однообразіи строенія на большихъ протяженіяхъ, такіа разстоянія, какъ между Барса-Кильмесомъ и западнымъ берегомъ моря (около 60 верстъ), можно считать сравнительно небольшими, также какъ можно, при сравненіи образованій другъ съ другомъ, основываться и на одномъ литологическомъ характерѣ ихъ.

характеристичнымъ, образующимъ террасы обваломъ. Верхъ обрыва,—уголъ, образуемый поверхностью степи и верхнимъ краемъ площади обрыва,—зазубренъ множествомъ промонинъ, отвѣсно направляющихся внизу, разнообразно извивающихся и имѣющихъ различную величину.

Особеннаго вниманія заслуживаетъ обвалъ, образующій террасообразные уступы. Уступъ слѣдуетъ представлять себѣ, въ коренныхъ чертахъ, въ слѣдующемъ видѣ: непосредственно отъ дювъ поднимается обыкновенно крутой откосъ, ведущій на площадку, наклонную къ обрыву, а въ сторону моря имѣющую, такъ сказать, гребень, внѣшній скатъ котораго и переходитъ въ поверхность откоса. Эти отношенія нагляднѣе показаны на фиг. 2 предыдущей статьи, гдѣ дано схематическое поперечное сѣченіе Касарминскаго обрыва.

Но за этими основными отношеніями слѣдуетъ рядъ модификацій: а) откосъ представляется изрытымъ промонинами; б) гребень разрывается на цѣпь изъ разнообразныхъ мелкихъ возвышеній; в) углубленіе площадки выполняется обваливающимися массами; г) гребень мѣстами совершенно смывается, такъ что площадка является наклонною въ сторону моря; е) широкая промонина, направляясь съ верхняго уступа къ нижнему, связываетъ площадки и, проходя черезъ нижній откосъ, прорѣзываетъ его, связываетъ площадку перваго уступа съ дюнами и т. д. Благодаря этому, равно какъ измѣненіямъ въ очертаніяхъ самаго обрыва, детали рельефа обвала получаютъ чрезвычайную пестроту и разнообразіе, хотя, въ большинствѣ случаевъ, основныя черты улавливаются безъ труда.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ я всходилъ на Барса-Кильмесь,—на восточной сторонѣ южнаго мыса,—можно различить два уступа, изъ которыхъ второй, верхній, отчасти смытъ и съ выполненнымъ углубленіемъ площадки. Террасообразные уступы обвала интересны по ихъ происхожденію, такъ какъ они, нивкакимъ образомъ, не представляютъ террасъ въ настоящемъ смыслѣ, и, кромѣ того, разъясненіе этого очень важно въ разбираемомъ

вопросъ. Дѣло въ томъ, что породы, составляющія островъ, крайне однообразнаго строенія и, при этомъ, принадлежатъ къ легко разрушающимся подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣтелей. Слѣдовательно, естественный ходъ явленій на обрывѣ долженъ быть таковъ: мелкія частицы глинъ, отдѣляясь постоянно отъ обрыва, должны свользять по нему внизъ, задерживаясь въ неровностяхъ, если сила сопротивленія будетъ больше движущей, или ложась, въ противномъ случаѣ, къ подошвѣ обрыва. Такимъ образомъ, послѣдній будетъ сглаживаться, и такъ какъ подошва его будетъ предохраняться отъ дальнѣйшаго разрушенія постоянно утолщающеюся осыпью, то обрывъ будетъ исчезать, замѣняясь болѣе или менѣе пологимъ и вообще гладкимъ скатомъ. Повторяю, что составъ породъ именно таковъ, при которомъ скорѣе и легче всего можетъ образоваться гладкій скатъ, вслѣдствіе постепеннаго осыпанія. Между тѣмъ на дѣлѣ, мы встрѣчаемъ обвалы, — какъ при каменистомъ обрывѣ, — и при томъ характеризующіеся террасообразными уступами. Въ то же время, однако, на противоположной сторонѣ острова скаты сглажены и болѣе или менѣе пологи, сообразно требованію а ргіогі. Обвалъ съ террасообразными уступами долженъ образоваться вообще тогда, когда разрушеніе и осыпаніе обрыва идетъ путемъ отпаденія крупныхъ кусковъ отъ наиболѣе возвышенныхъ пунктовъ кручи, а не отдѣленіемъ мелкихъ частицъ. Отпаденіе же будетъ имѣть мѣсто тогда, когда вліяніе силы тяжести будетъ значительнѣе вліянія силъ сдѣвленія, т.-е. когда обрывъ очень крутъ, — если порода отличается небольшимъ сдѣвленіемъ, — или когда верхъ его выдается надъ подошвою, и величина выдающейся части переходитъ за извѣстныя предѣлы, — если порода отличается значительнымъ сдѣвленіемъ. Въ нашемъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ породами не твердыми и съ слабымъ сдѣвленіемъ; поэтому, обваливаніе крупныхъ массъ могло идти при достиженіи обрывомъ только извѣстной степени крутизны. При образованіи трещинъ, увеличеніи числа и величины ихъ до нѣско-

тогого шахітш должно было имѣть мѣсто отрываніе массъ отъ поверхности обрыва, выпаденіе изъ него участковъ различной величины, а затѣмъ, нависаніе и отпаденіе верхнихъ частей обрыва.

Но легко понять, при этомъ, что величина отваливающихся сверху кусковъ должна колебаться въ нѣкоторыхъ предѣлахъ и имѣть извѣстный наибольшій объемъ. Дѣло въ томъ, что если породы однообразны въ ихъ строеніи, имѣютъ незначительное сдѣвленіе, и данный участокъ въ поверхности обрыва, такъ сказать, выкрашивается, то это можетъ идти лишь до тѣхъ поръ, пока сила сдѣвленія въ лежащихъ выше частяхъ окажется недостаточна для удержанія ихъ на мѣстѣ, а затѣмъ, онѣ должны отваливаться. Но, въ извѣстныхъ предѣлахъ, величина сдѣвленія одинакова для разныхъ пунктовъ обрыва, гдѣ залегаетъ одна и та же порода; поэтому, глубина (въ горизонтальномъ направленіи) выкрашивающихся впадинъ не можетъ, — говоря о мѣстахъ, лежащихъ на одинаковомъ разстояніи отъ верха обрыва, — превышать нѣкоторой извѣстной величины; а слѣдовательно, и наибольшая величина отпадающихъ массъ должна быть относительно одинакова. Въ это основное представленіе нужно ввести еще, для окончательной полноты, вліяніе высоты, съ которой происходитъ обвалъ. Дѣло въ томъ, что если выкрашиваніе начинается въ нижней части обрыва, то явленія пойдутъ, въ количественномъ отношеніи, иначе, чѣмъ тогда, когда выкрашивается участокъ на верху обрыва. Въ первомъ случаѣ, нависающія части находятся связанными еще съ толщею, лежащею надъ ними, а также соединены съ породою и въ боковомъ направленіи; вслѣдствіе этого, образующаяся въ обрывѣ впадина должна быть тѣмъ глубже (въ горизонтальномъ направленіи), чѣмъ ниже она образуется, — для того, чтобы могъ имѣть мѣсто обвалъ всей висящей толщи. Если этого не происходитъ, то верхъ впадины будетъ выкрашиваться обычнымъ порядкомъ, край ея будетъ постепенно подвигаться вверхъ по обрыву, пока величина нависшей части не позволитъ ей обвалиться. Такъ какъ,

однако, въ среднемъ, будутъ постоянными степень сѣпле-  
нія, высота, съ которой падаютъ обвалы, и величина наи-  
большихъ массъ, то постояннымъ же долженъ быть, для  
кусковъ равной величины, предѣлъ удаленія ихъ, при па-  
деніи, отъ подошвы обрыва. Дальше всѣхъ будутъ ложиться  
самые большіе, отвалившіеся отъ верхняго края, а другіе — тѣмъ  
ближе къ подошвѣ, чѣмъ они мельче. Но такъ какъ величина  
наибольшихъ массъ не можетъ превышать извѣстнаго предѣла,  
то то же относится и къ степени ихъ удаленія. Поэтому, самыя  
большія отпавшія глыбы должны располагаться на нѣкоторомъ  
постоянномъ разстояніи отъ подошвы, — параллельно обрыву.  
Это обваливаніе большихъ кусковъ, преимущественно съ  
верхнихъ частей обрыва, и есть коренное условіе для  
образованія террасообразнаго уступа обвала, а это, какъ ска-  
зано, можетъ быть лишь при достаточной степени крутизны  
ската. Болѣе мелкія частицы, располагаясь ближе, должны  
выполнять промежуточное пространство между грядомъ, обра-  
зующеюся изъ наиболѣе крупныхъ глыбъ, и подошвою обрыва.  
Совершенно ясно, при этомъ, что если масса вещества, осыпаю-  
щагося въ промежутокъ, больше массы, обваливающейся на  
край обвала, то это пространство будетъ выполнено, перепол-  
нено, а еще дальше, — террасообразный уступъ засыплется, и  
поверхность обвала приметъ извѣстный видъ поверхности осыпи,  
хотя не будетъ гладкою. Для существованія же обвала нужно,  
чтобы приходъ вещества, осыпающагося на край его, былъ  
больше прихода на площадку, — чтобы, — еще разъ, — обвалы  
шли съ верхнихъ частей обрыва, въ видѣ большихъ глыбъ, и  
чтобы обрывъ былъ постоянно крутъ.

Что касается числа уступовъ, то, кажется, это зависитъ  
отъ числа породъ съ различнымъ строеніемъ, образующихъ  
обрывъ; такъ, на остр. Барса-Кильмесъ два видимыхъ уступа  
отвѣчаютъ присутствію двухъ родовъ глинъ <sup>1)</sup>; у Касармы я

<sup>1)</sup> Глинистые пески нельзя принимать въ расчетъ, такъ какъ они не могутъ  
обваливаться глыбами, а могутъ лишь осыпаться.

насчитываю два главныхъ уступа (очень спутанныхъ взаимно), и это стоитъ въ связи съ присутствіемъ известняковъ и глинъ, — внѣшній уступъ, напр., чисто глинистый. Изъ предыдущаго понятно, какое значеніе можетъ имѣть въ этомъ случаѣ различіе въ строеніи породы, а слѣдовательно, въ степени ея сѣтвленія и плотности.

Обращаясь теперь къ Барса-Кильмесу, можно характеризовать берега его такъ: юго-восточный обрывистъ, и подошва обрывовъ прикрыта обваломъ, представляющимъ террасообразные уступы, а на сѣверо-западномъ глинистые скаты отлоги и покрыты осыпями.

Крутизна юго-восточнаго берега и отлогость сѣверо-западнаго послужатъ намъ важнымъ опорнымъ пунктомъ при разъясненіи исторіи острова. Но, переходя къ этому, обратимся сначала къ мысу Изенде-Араль, юго-восточной оконечности полуострова Куланды, о которомъ уже упомянуто въ предыдущей работѣ. Изенде-Араль представляетъ скалу, удлиненную съ W на O и соединенную съ берегомъ не широкимъ, — саженъ до 100, — перешейкомъ. Скала сложена, главнымъ образомъ, изъ нуммулитоваго известняка, а верхъ ея прикрытъ слоемъ буровато-зелено-сѣрой глины около 4 футъ толщиною. Поверхность скалы — равнина. Скала сильно подмыта съ SO: — известняки обнажены, подошва обрыва углублена внутрь, а верхъ нависъ надъ моремъ. На сѣверной сторонѣ известняки прикрыты гладкою глинистою осыпью, а на W — въ сторону перешейка, скала даетъ отлогую розсыпь изъ известковыхъ камней различной величины, между которыми попадаются бруски песчаника, очень мелкозернистаго, — точильнаго камня, — и мелкіе куски каменнаго угля. Перешеекъ возвышенъ надъ уровнемъ моря до 7 — 10 футъ (на глазъ) и представляетъ одинъ изъ низшихъ пупетовъ мыса, такъ какъ далѣе на W мѣстность переходитъ въ высоты полуострова.

Присутствіе перешейка сразу показываетъ, что Изенде-

Аралъ былъ вѣогда соединенъ съ полуостровомъ болѣе полно, — представляя непосредственное его продолженіе. Юго-восточные берега издавна были берегомъ моря, постоянно подмывались и приобрѣли, въ силу этого, свойственный имъ характеръ очертаний, — обрывистость, подмытую подошву и нависшій верхъ. Позднѣе образовавшійся западный скатъ менѣе подвергался разрушенію подъ вліяніемъ вѣшнихъ дѣятелей, и мы находимъ на немъ росыпь, идущую на перешеекъ, — слѣды, съ одной стороны, болѣе полнаго соединенія съ полуостровомъ, и съ другой, — признаки отдѣленія отъ него. Тоже нужно сказать и о сѣверномъ скатѣ, характеризованномъ осыпью; осыпь же, какъ видно изъ сказаннаго прежде, должна образоваться не на обрывистомъ, — сильно разрушающемся, — берегу.

Изъ этого вытекаетъ, что если Изенде-Аралъ былъ частью полуострова Куланды, непосредственно связаннаго съ нимъ, то онъ оторванъ (не вполне) отъ него и носить признаки наиболѣе сильнаго разрушенія на южной и восточной сторонахъ, а на сѣверной и западной признаки связи съ материкомъ. Если бы разрушеніе шло въ этомъ направленіи и дальше, то скала была бы отдѣлена совершенно и вдвинулась бы въ море съ NW на SO; — точнѣе, море подвинулось бы относительно ея на NW. Таковъ случай мы и имѣемъ на камнѣ Токпакъ-кызъ, представляющемъ, въ основныхъ чертахъ, тѣ же особенности очертаний. Мною указано въ другомъ мѣстѣ <sup>1)</sup>, что нельзя принимать для объясненія преимущественной крутизны одного берега направленія паденія пластовъ, и что, вмѣстѣ съ случаями подмыванія со стороны головы пластовъ (Изенде-Аралъ), существуютъ на Аралѣ случаи, гдѣ пласты представляютъ нависшій надъ моремъ обрывъ со стороны пяты (Токпакъ-кызъ). Поэтому, я считаю прочно стоящимъ положеніе, что Изенде-Аралъ обрывистъ со стороны древняго берега.

<sup>1)</sup> Аленицкѣ. SO—NW поднятіе въ Арало-Каспійской странѣ и причины поворота рѣкъ Аму и Сыра. Труды С.-Петербургскаго Общ. Ест. Т. VII, стр. I.

Возвращаясь снова къ Барса-Кильмесу, мы находимъ повтореніе, въ сущности, того же, что дано на Ивенде-Аралѣ.

**Ивенде-Аралъ.**

На SO берегъ обрывистъ и подточенъ (известняки).  
 На N—осыпь.  
 На W—розсыпи (известняки).

**Барса-Кильмесъ.**

На SO берегъ обрывистъ, крутъ, съ обваломъ у подошвы (глины).  
 На N—осыпи.  
 На W—осыпи при довольно крутомъ склонѣ (глины).

Принимая во вниманіе, что породы острова одинаковы съ породами сѣверо-западныхъ береговъ Арала <sup>2)</sup>, мы должны заключить, что Барса-Кильмесъ входилъ нѣкогда въ составъ западнаго берега, что темя его есть продолженіе высокой степи на берегахъ моря, и что онъ отдѣленъ отъ материка путемъ размыванія и затопленія моремъ промежуточнаго пространства.

Такимъ образомъ, первые моменты исторіи Барса-Кильмеса опредѣляются въ слѣдующей формѣ: послѣ отложенія пластовъ, входящихъ въ составъ острова и сѣверо-западнаго берега Арала и выхода ихъ изъ подъ уровня воды, Барса-Кильмесъ существовалъ, не какъ островъ, а вся суша его входила въ составъ Усть-Урта, берегъ котораго приходился, слѣдовательно, дальше на О, чѣмъ это есть въ настоящее время. Имѣя же въ виду, что составъ породъ на сѣверо-западномъ берегу Арала и на Барса-Кильмесѣ одинаковъ, что островъ и берегъ находятся въ близкихъ условіяхъ разрушенія, — размыванія моремъ и атмосферною водою, — нужно думать, что пока размывалось пространство къ N и W отъ Барса-Кильмеса, юго-восточный берегъ острова, неизбѣжно, долженъ былъ также подвергнуться смыванію, а слѣдовательно, берегъ материка, частью котораго былъ Барса-Кильмесъ, проходилъ на О и S дальше настоящаго.

Толчокъ же къ отдѣленію участка суши отъ материка въ видѣ острова, — причѣмъ вымывалось промежуточное простран-

<sup>2)</sup> Говоря о сѣверо-западномъ берегѣ, я разумѣю берега Арала въ NW четверти, къ N отъ параллели 45° с. ш.



ство,—былъ данъ, безъ всякаго сомнѣнія, какъ это будетъ изложено подробнѣе ниже, размываніемъ атмосферною водою и отдѣленіемъ нѣкотораго участка суши оврагомъ, и во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ считать существовавшую при отдѣленіи Барса-Кильмеса ту стадію, которая дана на Изенде-Аралѣ, т.-е. подмытый, съ крутымъ обрывистымъ берегомъ на SO, островъ былъ соединенъ съ материкомъ низменнымъ перешейкомъ, и имѣлъ пологіе сѣверо-западные скаты. Равнымъ образомъ, мы находимъ существующую въ дѣйствительности и слѣдующую естественно предполагающуюся стадію, — когда островъ уже отдѣленъ отъ материка, но пока еще узкимъ и не глубокимъ проливомъ, а именно, на островѣ Кугъ-Аралѣ, отдѣленномъ отъ материка проливомъ Аузы-Кугъ-Аралъ.

Затѣмъ, отдѣлившійся островъ становится подъ вліяніе дѣятельности моря на всей его периферіи и остается въ то же время подъ вліяніемъ дѣятельности атмосферной воды.

Но прежде чѣмъ перейти къ этому, я напомнимъ, что въ той же работѣ о «SO—NW поднятіи» и пр. я принимаю, что Аральское море передвинулось, вслѣдствіе поднятія на SO отъ него, на NW, причемъ и отдѣлились лежащіе подлѣ западнаго берега острова. Поэтому, слѣдуетъ представлять, что по отдѣленіи Барса-Кильмеса разстояніе между нимъ и сѣверо-западнымъ берегомъ все болѣе и болѣе увеличивается, занимаясь моремъ. А отсюда становится понятнымъ также и то, почему юго-восточный берегъ острова обрывистъ: онъ не только издавна подмывался, но подмывается,—если поднятіе на SO и передвиженіе моря на NW продолжаются и до сихъ поръ,—съ такою скоростію, что здѣсь не успѣваетъ образоваться осыпь, и скатъ не можетъ сдѣлаться пологимъ. Въ обратномъ случаѣ, т.-е., если поднятіе уже прекратилось, мы находимъ въ этой обрывистости остатки только-что упомянутаго хода дѣлъ.

То, что мы видимъ на берегахъ острововъ, повторяется, въ соотвѣтствующей формѣ, и на днѣ моря, около береговъ: для Арала можно принять общимъ правиломъ, что тамъ, гдѣ бе-

рега обрывисты, крутъ и склонъ дна моря отъ берега въ глубинамъ; и наоборотъ, гдѣ берега отлоги, — отлого на значительныхъ разстояніяхъ и дно моря.

При томъ стрѣявленіи, какой существуетъ на мысѣ Изенде-Араль, какой долженъ былъ быть при отдѣленіи Барса-Кильмеса, дно моря должно быть отлогимъ въ сторону бывшаго соединенія съ материкомъ и бывшаго мелкаго пролива, и — круто въ сторону древнихъ глубинъ. Этотъ порядокъ положенія дѣлъ дается и въ настоящую минуту: на SO отъ Барса-Кильмеса дно круто, а на NW отлого, и все побережье снабжено здѣсь сплошною широкою песчаною отмелью. Последнее обстоятельство имѣетъ, въ свою очередь, большое значеніе въ дѣлѣ образованія очертаній береговъ. Дѣло въ томъ, — старая геологическая аксіома, — что прибой есть созидающій и разрушающій дѣятель: прибоемъ берегъ подымается, но прибоемъ же отлагаются пески побережья. Прибойная волна, ударя въ берегъ, приводитъ въ движеніе и поднимаетъ на всей глубинѣ, до которой простирается волненіе, на нѣкоторую высоту надъ поверхностью дна, всѣ частицы, лежащія свободно на днѣ и не превышающія известной величины. Часть ихъ подвигается, затѣмъ, къ берегу, а часть, — обратнымъ движеніемъ волны, — въ глубину. Такъ какъ дно представляетъ наклонную плоскость, и такъ какъ частицы стремятся лечь глубже, — въ силу тяжести, — то роль прибойной волны будетъ въ разныхъ случаяхъ не одинакова, въ зависимости отъ крутизны склона дна. Если дно отвѣсно, то вполне ясно, что ударъ волны сдѣлаетъ одно: всѣ частицы, способныя отдѣлиться отъ дна, — отдѣлятся; мелкія подадутся, съ откатомъ волны, въ сторону отъ дна, падая въ тоже время книзу, и часть ихъ вернется съ слѣдующею волною обратно, но упадетъ на отвѣсную стѣну уже на болѣе низшемъ горизонтѣ; при этомъ, каждая новая волна будетъ уносить ихъ, при откатѣ, снова въ сторону, а слѣдующая приходящая — класть ихъ все ниже и ниже, пока онѣ не достигнутъ отлогаго, въ известной

степени, дна. Крупныя частицы падутъ на дно, какъ понятно, еще скорѣе. Но чѣмъ скатъ дна положе, тѣмъ меньшее число поднимаемыхъ частицъ будетъ уноситься въ глубину, тѣмъ меньше будетъ разрушающее значеніе прибора. При нѣкоторомъ наклонѣ, — точнѣе, при формѣ дна, опредѣляемой на вертикальной проекціи нѣкоторою кривою, мыслимъ такой ходъ явленій, что поднимаемыя при приборѣ частицы, — отвлеченное представленіе о среднемъ эффектѣ прибора, — не уносятся въ глубины, а ложатся обратно. Въ дѣйствительности, понятно, этого не бываетъ въ чистой формѣ, такъ какъ волненія измѣняются въ силѣ, а съ этимъ измѣняется, количественно, и механическое ихъ дѣйствіе. Поэтому, слабое передвиженіе частицъ, даже при установившемся склонѣ дна, имѣеть мѣсто постоянно, хотя это можетъ быть простымъ колебательнымъ, такъ-сказать, движеніемъ въ извѣстныхъ предѣлахъ, такъ что частицы песку, передвинувшіяся подѣ влияніемъ даннаго волненія въ глубины, при слѣдующемъ волненіи придвигаются снова къ берегу, ложатся на старое, приблизительно, глубинѣ, выходятъ еще ближе къ поверхности, затѣмъ, совершаютъ обратный путь и т. д. Но если склонъ дна меньше того, который дается при предполагаемой кривою вертикальной устойчивости берега (я разумѣю вообще песчаное побережье), то поднимаемыя волненіемъ частицы, вмѣсто того, чтобы отодвигаться, при откатахъ волнъ, въ глубины, успѣваютъ лечь прежде на дно; тогда каждая приходящая волна выдвигаетъ изъ глубины на берегъ болѣе и болѣе значительное количество вещества, образующаго дно на побережьи, и это количество возрастаетъ вмѣстѣ съ уменьшеніемъ склона, — начинается процессъ выброса песковъ съ болѣе глубокихъ мѣстъ побережья, въ предѣлахъ, гдѣ волненіе имѣеть еще въ глубинѣ силу, необходимую для производства механической работы, — начинается процессъ новообразования суши <sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Считаю необходимымъ сдѣлать здѣсь поясненіе: дѣло въ томъ, что если возможно новообразование песковъ (дунъ) приборомъ, увеличеніе массы,



не будут отлагаться, а напротив, будут смываться и уноситься въ глубину. Отлагающіеся же пески являются, далѣе, защитою берега отъ дальнѣйшаго размыванія. Дѣло въ томъ, что если крутизна допускаетъ отложеніе ихъ на берегу и придвиженіе изъ глубинъ къ поверхности, то за однимъ слоемъ отлагается другой, третій, и т. д., побережье становится мельче, мели выступаютъ изъ подъ поверхности воды, сливаясь, далѣе, съ материкомъ. Возникшая побережная полоса песку стано-

зованій) нельзя предполагать, чтобы тысячеверстные Кызыль-Куми и при-амударынскіе пески представляли выметъ такого небольшого бассейна, какъ Араль, или даже большій—Арал-Каспій (что не будетъ уже отвѣчать и географическимъ даннымъ). Хотя, съ другой стороны, нужно считать стоящимъ прочно, что выносъ песку съ глубокихъ пунктовъ побережья вообще суммируется съ обнаженіемъ суши подъ вліяніемъ поднятія, но полоса выдвинутаго песку не можетъ быть очень широкою, какъ это ясно по тому, что имѣетъ мѣсто на побережьи острововъ. Пески будутъ образоваться вновь подъ поверхностью воды,—но, во всякомъ случаѣ, на глубинѣ не болѣе той, до которой распространяются волненія,—въ томъ случаѣ, когда подъ водою есть голья скалы и камни, могущіе разрушаться подъ непосредственнымъ вліяніемъ волненія подъ водою, взаимнаго тренія распавшихся уже кусковъ и т. д. Въ этомъ случаѣ, море, дѣйствительно, можетъ давать новыя массы песку, на счетъ которыхъ увеличивается суша, помимо передвиженія уже готовыхъ песковъ въ области прибрежья. Но къ Аралу не можетъ относиться и этотъ частный случай, такъ какъ именно въ мѣстахъ наиболѣе развитія песковъ,—на восточномъ берегу,—нѣтъ ни подводныхъ скалъ, ни камней, такъ что новообразование песковъ невозможно, да нѣтъ матерьяловъ для образованія ихъ и вблизи на SO моря, на сушѣ, если имѣтъ въ виду ближайшій предшествующій періодъ времени. Пески Арала положительно прилины; кромѣ всего другого, за это говорятъ ихъ мелкозернистость. Основываясь на аргументаціи предыдущаго (гдѣ идетъ рѣчь о вліяніи прибоа), легко понять, что съ откатами волны въ глубины относится также и песокъ, и чѣмъ мельче онъ, тѣмъ больше шансовъ что онъ отодвинется отъ берега далѣе,—на основаніи извѣстныхъ принциповъ,—а поэтому, мелкій и однообразный песокъ, совсѣмъ безъ галекъ, безъ мелкихъ верень, безъ примѣси обломковъ, можно считать за отмученный, образовавшийся не на мѣстѣ, а принесенный сюда съ отступающихъ морей, залегавшій сначала на болѣе глубокой въ морѣ и выступившій на поверхность при отступленіи его. Этому нисколько не противорѣчатъ и то, что онъ могъ образоваться изъ мелкозернистаго песчаника (песчаники извѣстны въ области Кызыль-Кумовъ, см. статью Феденко въ Турестанскомъ Ежегодникѣ, т. II), такъ какъ и при этомъ условіи онъ долженъ былъ бы содержать куски, обломки, хотя бы мелкіе и обмятые, родовачальной породы. Разъ же мы не находимъ матерьяловъ для образованія новыхъ количествъ песку подъ водою на SO Арала и видимъ, что происхожденіе песковъ, окружающихъ Араль, не можетъ быть объяснено теоріею «выметовъ изъ глубинъ», то приведенное возраженіе противъ указанія на существованіе SO—NW поднятія совершенно устраняется.

вится, вслѣдствіе этого, все шире и все дальше отодвигаетъ море отъ стараго берега; прибой перестаетъ доходить до него, а слѣдовательно, прекращается и размываніе его моремъ.

Такъ какъ сѣверо-западный берегъ Барса-Кильмеса долженъ былъ быть отлогимъ съ самаго начала, то онъ давалъ лучшія условія для отложенія песковъ, чѣмъ крутое дно около юго-восточнаго берега, и поэтому, удалился отъ непосредственнаго дѣйствія прибоя, между тѣмъ какъ противоположный остался подверженнымъ его вліянію.

Сообразно этому, мы и находимъ на сѣверо-западномъ берегу результаты дѣятельности атмосферныхъ дѣятелей, а на юго-восточномъ — совмѣстной работы этихъ дѣятелей и моря.

Подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей, породы вообще, въ нашемъ случаѣ глины, — медленно разрыхляются, размельчаются, и отдѣлившіяся частицы стремятся падать. При пологомъ скатѣ это паденіе идетъ медленно, частицы падаютъ, или передвигаются книзу очень постепенно, выполняя углубленія и впадины ската. Этому передвиженію способствуетъ и атмосферная вода, какъ въ видѣ потоковъ, мелкихъ струй, такъ и всего случайнаго водянаго покрова, образующагося при дождяхъ и таяніи снѣга. Въ результатѣ получается осыпь, т.е., толща изъ отдѣлившихся сверху, передвинувшихся мелкихъ частицъ почвы, имѣющая вообще однообразную слабо извитую поверхность. Такая толща образуется, какъ это понятно само собою, до тѣхъ поръ, пока склонъ настолько крутъ, что падающія частицы могутъ преодолѣвать сопротивленіе ихъ движенію.

Тоже, въ сущности, происходитъ и на противоположномъ берегу, но съ тою разницею, что здѣсь, въ силу крутизны обрыва, идетъ обваливаніе большихъ массъ, часть которыхъ падаетъ, въ извѣстныхъ случаяхъ, въ море, гдѣ разрушается приборомъ и, отчасти, уносится. Не защищенный широкою песчанною полоскою, берегъ подвергается вліянію прибоя при подошвѣ обрыва, чѣмъ поддерживается постоянная крутизна

его. Но обвалъ все-таки владеть начало, какъ уменьшенію крутизны обрыва, такъ и образованію болѣе пологого склона дна моря у береговъ. Это стоитъ, однако, въ связи съ многими условіями, главнымъ же образомъ, съ глубиною моря и степенью покатости дна подлѣ берега, съ одной стороны, а съ другой,—количествомъ массы обваловъ. Въ извѣстныхъ случаяхъ, какъ, напр., на восточномъ берегу полуострова Куланды, на берегу залива Кумъ-Суатъ, было возможно образованіе болѣе пологого склона въ морѣ, а тогда уже могло имѣть мѣсто возникновеніе мелей, сглаживаніе обвала и образованіе осыпи. На Барса-Кильмесѣ существуетъ уже, впрочемъ, какъ сказано, неширокая полоса песковъ у подножія обрыва,—между нею и моремъ,—такъ что, повидимому, подмываніе берега и здѣсь оканчивается, но я не рѣшусь утверждать этого, такъ какъ узкая полоса песковъ можетъ, съ одной стороны, отлагаться подлѣ самаго урѣза, а съ другой, я не знаю, видѣлъ ли я Араль (послѣ начала лѣтнихъ жаровъ) при высокомъ уровнѣ, или при низкомъ; есть основанія предполагать послѣднее. Рѣзкій примѣръ такого обрыва, примыкающаго къ морю непосредственно, представляетъ мысъ Курзунды, и тамъ легко наблюдать сказанное раньше.

Разъяснивши происхожденіе основныхъ особенностей рельефа острова, намъ остается обратиться къ явленіямъ, слѣдовавшимъ позднѣе. Я раздѣляю ихъ а) на явленія на скелетѣ острова и б) на явленія въ области песковъ.

Явленія на скелетѣ сводятся къ образованію промоинъ, овраговъ, овражныхъ логовъ и лощинъ, происшедшихъ вслѣдствіе атмосфернаго размыва.

Явленія въ области песковъ заключаются въ образованіи соляныхъ озеръ и солончаковъ.

Промойна и оврагъ есть двѣ стадіи одного и того же явленія: размыванія почвы потокомъ атмосферной воды; овражный логъ и лощина—стадіи другаго явленія, разрушенія атмосферными дѣятелями береговъ уже образовавшагося оврага.

Какъ промонны, такъ и овраги, существуютъ на Барса-Кильмесѣ, но я не видѣлъ послѣднихъ, между тѣмъ какъ первыми, — уже сказано, — зазубренъ весь край обрыва, прорѣзаны скаты террасообразныхъ уступовъ и т. д. <sup>1)</sup> Что же касается овраговъ, то я наблюдалъ ихъ на островѣ Кугъ-Аралъ и на берегу Кумъ-Суатскаго залива. Сообразно особенностямъ глинъ, эти овраги представляютъ очень своеобразную картину. Глины сами по себѣ имѣютъ значительную крѣпость и осыпаются не легко, — не такъ, какъ, напр., бурья глины въ оврагахъ и на берегахъ рѣкъ въ средней Россіи, — между тѣмъ вода пропитываетъ и размягчаетъ ихъ очень легко. Въ силу этого, водяные потоки, такъ сказать, прорѣзываютъ узкую борозду, съ крутыми боками, съ самаго темени острова (Кугъ-Аралъ) до его подошвы. При высотѣ боковъ, иногда почти отвѣсныхъ, футовъ до 80 — 90 (на глазъ) ширина оврага внизу, вблизи дна его, едва достигаетъ 6 — 7 футовъ. Идя по такому оврагу, невольно останавливаешься на мысли, что находишься въ горной мѣстности, — такъ велико сходство съ ущельемъ, усиливается еще тѣмъ, что огромныя угловатныя глыбы глинъ загромаждаютъ дно оврага, разбросаны, или даже висятъ, на кручахъ боковъ его.

Осыпаніе и обваливаніе боковъ, причемъ сваливающіяся массы уносятся весенними, а отчасти и дождевыми («отчасти» такъ какъ дожди рѣдки) <sup>2)</sup> потоками, влечетъ за собою увеличеніе ширины оврага, а далѣе — образованіе овражнаго лога. Дальѣйшее смываніе боковъ, — до того, что поверхность углубленія на землѣ, достигшаго теперь значительныхъ размѣровъ въ ширину, не замѣтно сливается съ плато высокой степи, или

---

<sup>1)</sup> Струи воды этихъ промоннъ являются однимъ изъ важныхъ дѣятелей въ образованіи впадинъ въ обрывѣ, причемъ схема продольнаго сѣченія сводится къ оврагу съ очень крутымъ русломъ, и впадина будетъ отвѣчать углубленію, существующему въ головѣ оврага, ниже известнаго выступа, съ котораго вода льется, вступая въ русло оврага.

<sup>2)</sup> Можетъ быть, именно сухость воздуха и обуславливаетъ крѣпость и малую оснчивость при-аральскихъ глинъ.



съ поверхностью такого же углубленія, происшедшаго отъ другаго оврага, и вся впадина дѣлается замѣтною въ цѣломъ только съ извѣстнаго разстоянія,—есть окончателъная стадія вліянія атмосфернаго размыва. Такія овражныя лощины есть характеристичная черта рельефа суши около береговъ моря во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ берегъ не обрывистъ, а отлогъ. Въ этомъ случаѣ, я называю также осыпью всю массу отдѣленныхъ, передвинутыхъ и перемытыхъ частицъ, на всемъ протяженіи лощины, хотя это неправильно по характеру происхожденія образованій, о которыхъ идетъ рѣчь, но это наиболѣе подходящій терминъ, такъ какъ имъ выражается, что они пришли сверху,—на самомъ дѣлѣ, мы имѣемъ здѣсь «снось + осыпь».

Что касается соляныхъ озеръ, то я также не наблюдалъ ихъ на Барса-Кильмесѣ, а на островѣ Николай I и на восточномъ берегу полуострова Куланды. Ходъ образованія соляныхъ лужъ и озеръ простъ. Во-первыхъ, постоянное мѣсто, гдѣ они являются, это—область песковъ, и чѣмъ шире песчаная полоса, чѣмъ отложе дно моря, тѣмъ болѣе благоприятны условія для образованія ихъ. Вообще нужно замѣтить, что при образованіи мели, въ первыхъ стадіяхъ, она,—вся, или система мелкихъ возвышеній подъ водою, входящихъ далѣе въ составъ ея,—повторяетъ, въ главныхъ чертахъ, форму подступающей къ берегу волны: бокъ, ея, обращенный къ морю, отлогъ <sup>1)</sup>, а, обращенный къ берегу,—внутренній,—крутъ. По достиженіи мелью извѣстной вышины, она обыкновенно соединяется, при соответствующихъ условіяхъ, однимъ концомъ съ береговыми песками, вслѣдствіе чего образуется бухта. Затѣмъ, пески продолжаютъ заносить открытый конецъ послѣдней, пока бассейнъ не будетъ охваченъ со всѣхъ сторонъ песчанюю грядою, возвышающеся надъ уровнемъ моря <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> См. описаніе бухтъ Бутакова и Пospылова въ предыдущей работѣ.

<sup>2)</sup> Считаю не лишнимъ, въ видахъ ясности, резюмировать здѣсь, въ короткихъ словахъ, главныя черты хода явленій при образованіи косъ и при случай-

Здѣсь встаетъ будетъ остановиться на одномъ частномъ вопросѣ, относящемся къ увеличенію содержанія соли въ озеряхъ и о вліяніи этого на соленость воды моря.

Дѣло въ томъ, что соляныя озера и лужи обыкновенно очень мелки и тепловодны, т.-е., находятся въ наилучшихъ условіяхъ для испаренія изъ нихъ воды. Въ силу этого, вода ихъ должна становиться постоянно солонѣе. Но пока открытый входъ въ бухту глубока, то обмѣнъ воды ея съ водою прилежащаго моря совершается легко. Когда же проходъ дѣлается очень мелкимъ, то мыслимъ такой моментъ, когда черезъ него будетъ входить въ бухту какъ разъ такое количество, которое уравнивало бы лишь испареніе, хотя, кромѣ того, токъ въ озеро будетъ имѣть, далѣе, и другую причину: вода въ озерѣ солонѣе, чѣмъ въ морѣ, а поэтому, вода болѣе прѣ-

---

ныхъ отношеніяхъ ихъ, въ извѣстныхъ случаяхъ, къ солянымъ озерамъ. Первая стадія отложенія песковъ,—а изъ сказаннаго выше,—передвиженій съ болѣе глубокихъ мѣстъ побережья къ берегу,—есть образованіе волноприбойныхъ грядъ на днѣ. Эти возвышенія дна имѣютъ указанную характеристичную волнообразную форму, и располагаются въ общемъ параллельно берегу, проявляясь, однако, не во всѣхъ мѣстахъ его въ одинаковой формѣ, а представляя рядъ безконечно различныхъ модификацій въ длинѣ, ширинѣ, а отсюда вообще въ формѣ, сообразно особенностямъ рельефа дна и степени его наклона. Вслѣдствіе этой сложной причины и вытекаетъ то, что являются возможными случаи занесенія промежутковъ между двумя и болѣе грядами, чѣмъ кладется начало образованію мели, уже не слѣдующей въ своей формѣ типу волноприбойной гряды, а напротивъ, представляющей, сплошь и рядомъ, такія уклоненія отъ него, что въ мели нельзя различить что-нибудь, указывающее на связь съ волноприбойными грядами. Косы, идущія параллельно берегу, а также стрѣлки вообще, есть частный случай образованія мелей, причемъ сохраняются нѣкоторыя черты типа основнаго образованія.

Поэтому, какъ само собою понятно, говоря объ образованіи соляныхъ озеръ путемъ отдѣленія отъ моря стрѣлкой, параллельною берегу и образовавшейся вслѣдствіе соединенія и модификаціи системы мелкихъ волноприбойныхъ грядъ, я имѣю въ виду только самый процессъ отдѣленія, оставляя совершенно въ сторонѣ вопросъ о первичной формѣ отдѣляемаго бассейна; словомъ, я говорю только о явленіяхъ, происходящихъ въ мѣстѣ соединенія его съ моремъ. Каспійскій Кара-Бугазскій заливъ-озеро,—поясню частнымъ примѣромъ.—сначала обособился отъ моря подъ вліяніемъ рельефа дна и очертаній береговъ въ этомъ мѣстѣ, но дальнѣйшее обособленіе шло, несомнѣнно, по указанному способу, при образованіи косы Кара-Сугутъ и противоположной ей; то же относится,—другой частный примѣръ,—къ Сивашу и Арбатской стрѣлкѣ и т. д.

снаго моря должна направляться въ сторону соленой воды озера. При этомъ мыслимы два случая: токъ въ сторону болѣе концентрированнаго раствора можетъ быть настолько значителенъ, что уровень лужи долженъ будетъ повыситься надъ уровнемъ моря,—въ этомъ случаѣ, неизбеженъ обратный пизовой токъ изъ озера въ море, и осолоненіе достигнетъ лишь до извѣстнаго предѣла; или же,—другой случай,—вся притекающая вода будетъ испаряться съ такою скоростью, что уровень ея въ озерѣ не только не будетъ повышаться, а будетъ стоять ниже уровня моря,—тогда образуется постоянный токъ изъ моря въ озеро, и оно будетъ осаждать соль. Вѣроятно, это, напр., и имѣетъ мѣсто на Кара-Бугазѣ (на Каспій), гдѣ, по даннымъ Бларамберга <sup>1)</sup>, вода стремится въ Кара-Бугазскій проходъ со скоростью 2 узловъ (3½ версты въ часъ).

Но переходъ соли въ озеро продолжается и послѣ образования замкнутаго бассейна: путемъ просачиванія морской воды черезъ отграничивающій озеро отъ моря слой песку, — о чемъ упоминаетъ также Густавсонъ <sup>2)</sup>, указывающій, что вода озеръ обогащается, при этомъ, поваренною солью,—такъ какъ вода моря проникаетъ во всю массу песковъ въ горизонтальномъ направленіи, хотя уровень воды въ нихъ не можетъ быть прямымъ продолженіемъ уровня моря: вліяніе капиллярности песковъ понятно само собою, равно какъ значеніе испаренія ея въ сильно нагрѣваемыхъ пескахъ.

Если же разъ такой токъ воды въ озеро изъ моря существуетъ, то въ озерѣ отлагаются, при этомъ, все новыя и новыя массы соли, берущейся изъ моря. Въ образованіи прибрежныхъ соляныхъ озеръ и нужно искать, по

---

<sup>1)</sup> Бларамбергъ. Топографическое и статистическое описаніе восточнаго берега Каспійскаго моря отъ Астрабадскаго залива до мыса Тюкъ-Карагана. Зап. Геогр. Общ., т. IV. Стр. 91.

<sup>2)</sup> Густавсонъ. Исслѣдованіе о составѣ соли, выделяющейся изъ Генчесскаго солянаго озера въ Крыму, при различныхъ плотностяхъ солянаго раствора. Тр. Русск. Хим. и Физ. Общ. 1875. Отд. оттиска стр. 6.

всей видимости, причину незначительной солености средиземных морей, неимѣющихъ сообщенія съ океаномъ.

Проникновеніе воды въ соляное озеро мыслимо и тогда, когда озеро лежитъ болѣе или менѣе высоко надъ моремъ, и когда дно его цементировано уже иломъ, если только уровень воды, проникающей въ песокъ изъ моря, стоитъ на высотѣ дна озера, такъ какъ глины и перегной, входящія въ составъ ила, отличаясь высокою степенью капиллярности, могутъ проводить воду изъ песковъ сверху,—въ озеро <sup>1)</sup>.

Фиг. 3



A. породы скелета; n. пески дна; L. песчаная гряда, отдѣляющая S. соляное озеро отъ M. моря; f. образования на днѣ озера. Пунктированная линия представляетъ, въ общемъ, продолженіе уровня воды моря, проникающей въ область песковъ n', нѣкоторый низшій уровень моря, при отступленіи, или при убыли его.

Слѣдующія стадіи, проходимыя солянымъ озеромъ, состоятъ въ слѣдующемъ: на замкнувшемся бассейнѣ условія волненія уже другія, чѣмъ при бывшей связи его съ моремъ. Поэтому, крутой бокъ осыпается и становится пологимъ. Вслѣдствіе отмучиванія отъ песковъ глинистыхъ частицъ, приносимыхъ сверху,—что имѣетъ мѣсто, впрочемъ, и прежде отдѣленія его,—на днѣ начинается отложеніе ила. Благодаря продолжающемуся,—если берегомъ не достигнуть еще склонъ, отвѣчающій кривой вертикальной устойчивости, — выдвиганію съ глубокихъ мѣстъ прибрежья песковъ и отложенію ихъ снаружи песчаной гряды, обособляющей новый бассейнъ отъ моря, озеро вдвигается болѣе и болѣе въ материкъ. При этомъ, оно получаетъ все менѣе и менѣе воды изъ моря,—черезъ просачиваніе,—пока не останется, при значительномъ удале-

<sup>1)</sup> См. опыты Троммера, Крокера, Габерланда, Либенберга и др. у Шишкина: „Къ вопросу объ уменьшеніи вреднаго вліянія засухъ на растительность“. С.-Петербургъ. 1876. Стр. 4-16.

ни отъ моря <sup>1)</sup>, съ однимъ источникомъ воды—изъ атмосферы. Если приходъ ея достаточенъ, то озеро существуетъ, а при уменьшеніи размѣровъ можетъ становиться еще солонѣе; въ противномъ случаѣ, оно высыхаетъ, и дно его образуетъ характеристичную солончаковую почву.

На измѣненіе первоначальнаго рельефа дна озеръ,—пологаго отъ стараго берега и крутаго отъ вновь образовавшейся гряды,—несомнѣнное вліяніе должны оказывать случайные наносы въ него песку.

Вотъ, въ главныхъ чертахъ, основные моменты въ исторіи континентальныхъ острововъ Арала, преимущественно по Барса-Кильмесу. Обратимся теперь къ частностямъ, представляемымъ отдѣльными островами.

Континентальные острова на Аральскомъ морѣ слѣдующіе: Кугъ-Араль (сюда же нужно причислить Бьюргунды), Токмакъ-кызь (скала), Барса-Кильмесъ, Николай I, группа изъ двухъ острововъ Беллинсгаузена и Лазарева, которые можно считать за остатки одного острова,—по причинамъ, изложеннымъ ниже. Островъ Беллинсгаузена и Лазарева я не видѣлъ самъ, а Токмакъ-Ата видѣлъ издали и руководствуюсь относительно ихъ указаніями Махшеева <sup>2)</sup>.

Кугъ-Араль также глинистый островъ, какъ и Барса-Кильмесъ, но я не наблюдалъ на немъ красныхъ глинъ, хотя издали, съ судна, были видны краснаго цвѣта обвалы у мыса Болванчина, равно какъ красные слои въ обнаженіяхъ мыса на западной его сторонѣ. Двѣ же основныя формы, видѣныя мною, принадлежать къ зелено-сѣрымъ глинамъ: а) плотная, описанная выше, и б) сланцеватая глина. Последняя очень близка къ первой по мелкозернистости и цвѣту, но въ ней опредѣленно выражена слоистость, такъ что куски распадаются на тонкіе листочки, съ гладкою поверх-

---

<sup>1)</sup> Здѣсь я оставляю безъ разъясненій нѣсколько частныхъ, о которыхъ буду говорить подробнѣе въ „SO—NW поднятій.

<sup>2)</sup> Махшеевъ. Ор. cit. Стр. 49 и 53.

ностью и слабым восковым блескомъ. Въ перемытомъ видѣ обѣ, вѣроятно, глины даютъ модификацію, которую я называю губчатою. Вслѣдствіе примѣси песку эта перемытая глина утрачиваетъ свою вязкость и является въ видѣ неправильныхъ мелкихъ комочковъ, пористыхъ и легко дробящихся при малѣйшемъ давленіи. Она, главнымъ образомъ, входитъ въ составъ осыпей, образуя сдутыя вѣтромъ кучи на высотахъ холмовъ острова, покрываетъ скалы и т. д. Листоватая или сланцеватая глины занимаютъ низшіе горизонты: пласты ихъ лежатъ тотчасъ сверху осыпи, маскирующей подошву обнаженія. На нихъ же лежатъ плотныя глины. Изъ трехъ верхнихъ пластовъ, видимыхъ на восточной сторонѣ Кугъ-Арала, два не изучены мною по причинѣ ихъ недоступности. Первый пластъ, лежащій на плотныхъ глинахъ, очень тонокъ, и насколько позволялъ видѣть бинокль (увеличеніе 15, разстояніе до 120 сажень) отъ подошвы, состоитъ изъ породы, пронизанной массою трещинъ, распадающейся на куски и въ разныхъ мѣстахъ имѣющей изолированно лежащіе куски темно-краснаго цвѣта, а весь верхній край пласта, являющійся по своему цвѣту линіею, рѣзко отграничивающею этотъ пластъ отъ лежащаго выше, окрашенъ сплошь. Какъ будто этотъ пластъ и даетъ въ осыпи крупныя куски желѣзистыхъ конкрецій, которые въ обиліи встрѣчаются у подошвы обрыва до самаго берега моря и которыхъ не наблюдается въ глинахъ, содержащихъ, однако, какъ сказано выше, мелкія зерна бурого желѣзняка. Хотя этотъ пластъ лежитъ ниже слѣдующаго, но въ послѣднемъ доступъ существуетъ,—на окраинахъ овраговъ, и онъ состоитъ изъ плотной зелено-сѣрой глины. Самый поверхностный пластъ не доступенъ и съ краевъ, такъ какъ здѣсь нельзя различить, находится ли передъ глазами коренная порода, или принесенная, равно какъ тоже имѣеть мѣсто и въ промоннахъ.

Этотъ разрѣзъ дается по обнаженію на восточномъ берегу Кугъ-Арала, гдѣ пласты кажутся почти горизонтальными. Въ

обнаженіяхъ же на южной сторонѣ острова, около мыса Болванчина, они наклонны на О, подъ угломъ, приблизительно, въ 15°, и на этой сторонѣ видны прослойки и обвалы, повидимому, другаго характера, чѣмъ указанные раньше, но я долженъ былъ ограничиться наблюденіемъ ихъ издали, съ судна.

Рельефъ Кугъ-Арала въ существенныхъ чертахъ повторяетъ, съ извѣстными видоизмѣненіями, то, что сказано о Барса-Кильмесѣ. Съ SO онъ представляетъ кручи и обрывы, а на NW берега отлоги. Распределеніе прибрежныхъ песковъ подчиняется тому же правилу, какое указано для Барса-Кильмеса: на юго-восточномъ берегу пески не широки, между тѣмъ какъ на сѣверо-западномъ дюнная полоса доходить, мѣстами, до версты протяженія.

Въ частностяхъ есть, однако, уклоненія, такъ, напр., песчаный мысъ значительной длины и ширины направляется на N отъ восточнаго берега острова, а на южномъ берегу есть песчаное пространство значительнаго протяженія въ длину и ширину. Уклоненія эти находятъ, впрочемъ, объясненія и приводятся къ общему правилу. Дѣло въ томъ, что Кугъ-Араль представляетъ по рельефу двѣ половины, — восточную и западную. Обѣ половины отдѣлены другъ отъ друга заливомъ, глубоко проникающимъ въ островъ съ южной стороны, и болѣе низменнымъ перешейкомъ, соединяющимъ ихъ, такъ что, строго формулируя, поверхность Кугъ-Арала спускается (но не постепенно и не отлого: есть холмы съ довольно крутымъ скатомъ, хотя и гладкимъ) отъ кручи на юго-западномъ берегу къ низменности въ наиболѣе суженномъ мѣстѣ острова; отсюда островъ снова повышается, и на мысѣ Дынгекѣ опять являются обрывы. — На западномъ берегу восточной половины мы и находимъ широкую полосу песковъ. Западная же половина отъ обрывовъ на южномъ мысу спускается на W и заканчивается широкомъ песчанымъ участкомъ, примыкающимъ къ проливу Аузы-Кугъ-Араль. Такимъ образомъ и здѣсь мы находимъ пески на N и на W. Песчаный же мысъ оеоло

бугра Айдарлы не выходит на О за линію меридіана, и раз-  
витіе его можетъ найти себѣ объясненіе въ бывшемъ рельефѣ  
дна, такъ какъ на N отъ острова размытый участокъ суши  
имѣлъ, вѣроятно, значительное протяженіе; по крайней мѣрѣ,  
островъ Бьургунды, -- который не наблюдался мною, -- судя по  
положенію и строенію <sup>1)</sup> его, слѣдуетъ считать изолировав-  
шуюся частью того же участка суши. Словомъ, въ существен-  
ныхъ чертахъ, мы видимъ здѣсь тоже, что на Барса-Кильмесѣ,  
и должны приложить тоже самое объясненіе для происхожде-  
нія явленій.

Собственно Кугъ-Аралу принадлежатъ рѣзко выраженныя  
глинистыя террасы, которыхъ, съ такою отчетливостью, я не  
наблюдалъ въ другихъ мѣстахъ берега. Очертанія обрыва и  
берега на восточной сторонѣ острова слагаются въ такой фор-  
мѣ: неправильный, прорытый промоинами, перерываемый усть-  
ями логовъ, обрывъ, отъ 40° до 60° крутизны, имѣетъ у  
подшвы гладкую глинистую осыпь. Глины же тянутся, обра-  
зуя едва возвышающуюся надъ моремъ террасу, и до самаго  
урѣза, гдѣ песокъ находится лишь на прибоѣ. Начиная отъ  
моря, мы находимъ (верстахъ въ 5-ти къ N отъ мыса Болван-  
чина) прибойную полосу до 6 шаговъ шириною, а за нею  
глинистый валъ до 1½ фута вышиною, поросшій *Agundo*. За  
валомъ идетъ солончакъ (60 шаговъ), состоящій изъ сырой,  
растрескивающейся на столбики и отдѣльности, желтобурой гли-  
ны; на немъ мѣстами лежитъ соляной налетъ. За солончакомъ  
идетъ новый глинистый валъ (16 шаговъ), приблизительно, до  
2 футъ вышиною, гребень котораго устѣянъ упомянутыми выше  
железистыми конкреціями, болѣе или менѣе обмытыми и сгла-  
женными. Сравнивая его съ первымъ валомъ, нельзя сомнѣ-  
ваться, что -- это такой же прибойный валъ, какъ и первый,  
но болѣе древній. За нимъ слѣдуетъ опять солончаковая пло-

---

<sup>1)</sup> На 10-ти верстной картѣ Оренбургскаго отдѣла на немъ показаны крутые  
скаты и отмѣченъ также, какъ глинистыя обрывы Кугъ-Арала, Барса-Киль-  
меса и пр.



площадка (до 200 шаговъ), къ которой и спускается осыпь съ обрыва Кугъ-Арала. Очевидно, что, строго говоря, эта терраса состоитъ изъ двухъ болѣе мелкихъ. Обѣ онѣ представляютъ одно и то же строеніе: въ сторону моря—прибойный валъ, а въ пространствѣ между нимъ и берегомъ—солончакъ. Ближайшій къ морю солончакъ болѣе сыръ и моложе прилегающаго къ обрыву. Происхожденіе террасы разъясняется присутствіемъ прибойныхъ валовъ, и ходъ явленій долженъ быть такимъ, какъ это указано выше, когда рѣчь шла объ образованіи солончаковъ. Послѣ образованія прибойнаго вала, въ пространствѣ между берегомъ и валомъ, существовала соляная лужа, выполненная иломъ, принесеннымъ сверху, и высохшая.—Эту террасу я и считаю новѣйшею, и такъ какъ образованіе ея произошло при нѣкоторомъ данномъ уровнѣ моря, одинаковомъ для всѣхъ пунктовъ на берегахъ Арала, въ предѣлахъ этого горизонта, то я принимаю ее на всемъ протяженіи берега, въ области прибоя и тростниковыхъ порослей, если бы даже,—вслѣдствіе мѣстныхъ условій, свойствъ почвы (пески),—не были ясно выражены ея уступъ и площадка, и она не замѣтно сливалась бы съ слѣдующею террасою.

Вторая терраса представляетъ для меня, по ея происхожденію, много неяснаго, и я ограничусь однимъ описаніемъ. На Кугъ-Аралѣ я наблюдалъ ее нѣсколько южнѣе только-что описаннаго пункта,—ближе къ мысу Болванчину. Тутъ терраса достигаетъ до 7 футовъ вышины надъ уровнемъ Арала, и передъ нею, въ сторону моря, различается третій старшій прибойный гребень. Такъ какъ она имѣетъ довольно значительную ширину, вообще ровную и на глазъ горизонтальную поверхность, равно какъ ясно выраженный уступъ, то ее трудно считать за сгладившійся террасообразный уступъ. Во всякомъ случаѣ, она была подъ водою, что нужно заключить изъ ровной и гладкой поверхности площадки. Но служилъ ли основаніемъ

для ея образованія террасообразный уступъ, — вотъ вопросъ, къ разъясненію котораго я не вижу возможности приступить.

Кромѣ указанныхъ признаковъ эта терраса по степени возвышенія надъ моремъ имѣетъ себѣ ясный аналогъ на островѣ Николай I. Равнымъ образомъ, дюнные пески относятся къ этой же террасѣ, — которую я считаю за вторую, — послѣднюю (пески характеризуются присутствіемъ нынѣ живущихъ въ Аралѣ *Cardum edule* L., рѣже встрѣчается *Neritina liturata* Eichw; на остр. Николай I въ нихъ встрѣчены кости млекопитающихъ). Къ W отъ мыса Дынжекъ находится еще мѣстность, отличающаяся характеромъ террасы. За песчанымъ прибрежьемъ, гдѣ прибойная и дюнная полоса, т. е., обѣ террасы, очень узки и незамѣтно переходятъ другъ въ друга, слѣдуетъ свать до 45° крутизною и футъ до 15 вышиною. Онъ ведетъ на обширную равнину, почти горизонтальную, надъ которой, на восточной сторонѣ, поднимаются вдали сглаженные и осыпавшіеся холмы болѣе возвышенной части Кугъ-Арала. Но я не имѣлъ возможности болѣе основательно осмотрѣть эту мѣстность, вслѣдствіе недостатка времени, а въ самый день высадки былъ болѣнъ и не могъ пройти по равнинѣ дальше. Намекъ на существованіе этой 3-й террасы есть также на западномъ берегу, верстахъ въ двухъ къ S отъ родника Актыкенды, но здѣсь легко смѣшать съ террасою террасообразный уступъ обвала, и поэтому, относительно возможности существованія третьей террасы я ограничиваюсь только указаніемъ.

Двѣ другія особенности Кугъ-Арала уже указаны: это — сильное развитіе овраговъ и присутствіе узкаго и неглубокаго пролива между нимъ и материкомъ, — одной изъ промежуточныхъ стадій отдѣленія острововъ.

Николай I принадлежитъ, по его строенію, уже къ другому типу, чѣмъ Кугъ-Араль и Барса-Кильмесъ; скелеть его сложенъ изъ известняковъ и глинъ, что связываетъ его съ Усть - Уртомъ. Известняки составляютъ основу острова, а глины лежатъ сверху, образуя не толстый

пласть; очень дурныя обнаженія я наблюдалъ около южной бухты, на примыкающихъ къ ней обрывахъ. Определенія известняковъ пока еще не сдѣлано, но глины очень близки къ тѣмъ, которыя, напр., покрываютъ известняки на Икенде-Аралѣ. По главнымъ же особенностямъ рельефа, Николай I повторяетъ типъ Кугъ-Арала и Барса-Кильмеса, хотя, прежде всего, вообще отличается меньшею степенью возвышенія надъ моремъ и отсутствіемъ такихъ овраговъ, какіе характеризуютъ Кугъ-Аралъ. Островъ Николай I, исключая береговой линіи, есть равнинный островъ. Наиболѣе крутъ и обрывистъ восточный берегъ его, гдѣ развиты известняки, и гдѣ подошва обрыва и урѣзъ усѣяны известковыми камнями. Я наблюдалъ весь восточный берегъ съ судна и съ большаго разстоянія; вблизи же онъ наблюдался около южной бухты. Крутъ также, но мѣстами, и южный берегъ острова, хотя скаты не представляютъ сильно развитыхъ обрывовъ. Къ западному и сѣверному берегамъ островъ не даетъ крутыхъ скатовъ, и спускается въ этомъ направленіи вообще отлого: сѣверный берегъ, однако, не осмотрѣн мною самимъ, и я руководствуюсь въ этомъ случаѣ данными Макшеева <sup>1)</sup>).

Въ области новѣйшихъ отложеній Николай I представляетъ важное отклоненіе. Песчанья отложенія не широки только на восточномъ берегу, между тѣмъ какъ на остальныхъ, и даже на южномъ, представляютъ полосу значительной ширины, и, именно отъ юго-восточнаго угла острова отдѣляется длинная и широкая коса, прикрывающая съ О южную бухту. Въ соотвѣтствіи съ этимъ, дно у южнаго берега также отлого; мели идутъ на значительное разстояніе къ S отъ него, такъ что островъ Константинъ можно считать за одну изъ наиболѣе обширныхъ и высокыхъ, — выдвинувшихся надъ водою, — мелей. Дно, впрочемъ, основываясь на промѣрахъ и картѣ Бутакова и Пospѣлова, отмело далеко къ S и за островомъ Кон-

<sup>1)</sup> Макшеевъ. Op. cit. Стр. 51.

стантинъ, и отмелое мѣсто направляется грядою къ островамъ Беллингаузена и Лазарева, наводя на мысль, что эти острова и группа Царскихъ острововъ есть остатки одного общаго участка суши. Такъ это и есть на самомъ дѣлѣ. Изъ описанія Макшеева <sup>1)</sup> видно, что одинъ изъ острововъ южной группы (Лазарева)—известковый, между тѣмъ какъ другой (Беллингаузена) низменный и песчаный, что, однако, по всей вѣроятности, стоитъ такимъ образомъ, что неразмытый вполне скелетъ одного изъ острововъ не выходитъ изъ подъ уровня воды и покрытъ новѣйшимъ наносомъ.

Въ области новѣйшихъ образованій островъ Николай I представляетъ ту важную особенность, что на его западномъ берегу, а преимущественно, около южной бухты отчетливо выражены обѣ первыя террасы, хотя почва представляетъ сплошь песокъ, и степень возвышенія ихъ надъ уровнемъ моря отвѣчаетъ, приблизительно, тому, что указано для первыхъ двухъ террасъ Кугъ-Арала. Первая терраса остр. Николай I есть, въ строгомъ смыслѣ, полоса прибоа и *Agundo*, съ которымъ вмѣстѣ является опутывающій его *Sinnanchum*. За *Agundo* площадка террасы занята, главнымъ образомъ, рѣдкими *Gramineae*. Вторая же терраса — обычное и нормальное мѣсто произрастанія *Tamagix*. Присутствіе значительнаго числа соляныхъ озеръ и лужъ составляетъ также характеристичную черту новѣйшихъ образованій остр. Николай I.

Сопоставляя сказанное о Кугъ-Аралѣ и остр. Николай I съ тѣмъ, что мы видѣли на Барса-Кильмесѣ, будемъ имѣть:

**Барса-Кильмесъ.**

На SO берегъ обрывается, крутъ, съ обваломъ у подошвы (глины).

**Кугъ-Аралъ.**

На S и O берегъ вообще обрывается и крутъ. Обвалы не сильны (дно моря болѣе отлого). На южномъ берегу есть широкій песчаный участокъ (на W восточной половинѣ

**Николай I.**

На O обрывается и крутъ; каменные розсыпи у подошвы (известняки). На S мѣстами крутъ, вообще же на S есть признаки связи съ подводной грядою коренныхъ породъ, иду-

<sup>1)</sup> Макшеевъ. *Op. cit.* Стр. 53.

**Барса-Еильмесь.**

На N—осыпи.  
На W — осыпи при довольно крутомъ склонѣ (глины); сильное развитіе песковъ.

**Кутъ-Араль.**

острова). Между обрывами и урвзомъ существуетъ болѣе или менѣе значительная полоска побережья съ террасами.

На NW осыпи (глины); сильное развитіе песковъ и явственный признакъ существованія бывшей связи съ материковомъ (проливъ).

**Николай I.**

щело отъ Николая I къ остр. Беллингаузена и Лазарева.

На NW осыпи (глины). Мѣстами и рѣдко, выше нихъ, незаваленныя еще верхнія части известковыхъ обрывовъ (Южная бухта и, скорѣе, южный берегъ, но на восточной сторонѣ). Сильное развитіе песковъ.

Изъ сравненія этихъ данныхъ легко видѣть, что главные черты остаются общими для всѣхъ случаевъ, а отклоненія объясняются тѣмъ, каковъ былъ данный рельефъ дна въ томъ или другомъ случаѣ, обусловленный, въ свою очередь, степенью размыванія въ этихъ направленіяхъ и давностью погруженія суши (вслѣдствіе размыванія) подъ уровень моря.

Какъ средній типъ острова на Аральскомъ морѣ мы должны принять слѣдующую схему, представляющую краткій сводъ приведенныхъ раньше фактовъ (см. Фиг. 1.):

Островъ состоитъ изъ скелета, даннаго въ видѣ болѣе древнихъ морскихъ отложений, глинъ и известняковъ, и новѣйшихъ песковъ, являющихся ваймою у подножья скелета,—широкою на NW береговъ и узкою на SO,—представляющею въ то же время мѣста, гдѣ развиты солончаки и соляныя озера. Скелеть представляетъ крутые обрывы съ обвалами у подошвы на SO, гладкіе склоны на NW, и промоины, овраги и т. д. на темени. Соответственно этому, дно моря около острова имѣетъ пологій склонъ на NW и крутой на SO, причемъ область мелей и мѣста наисильнѣйшаго развитія ихъ приходятся на NW. Островъ представляетъ двѣ ясныя террасы (не показаны на Фиг. 1.), не считая обрыва и темени острова, образующихъ третью террасу.

Сводя же вкратцѣ ходъ явленій, которыми вызвана эта комбинація фактовъ, мы получимъ:

1) Основная фаза состоитъ въ томъ, что островъ составляетъ часть материка сѣвернаго или западнаго берега Арала. Толчокъ къ образованію низменнаго пространства въ томъ мѣстѣ, гдѣ должна лечь впоследствии раздѣльная полоса воды, дается размываніемъ материка атмосферною водою <sup>1)</sup>.

2) Это низменное пространство, спускаясь къ уровню моря, въ тоже время размывается съ обѣихъ сторонъ, суживается и даетъ начало узкому перешейку, которымъ островъ, — въ это время полуостровъ, — еще соединяется съ материкомъ.

3) Такъ какъ море двигается къ NW, то, послѣ размыванія этого перешейка, оно занимаетъ здѣсь мѣсто суши, сначала въ видѣ узкаго пролива, который, далѣе, постепенно расширяется, и, наконецъ, островъ оказывается отодвинутымъ отъ материка.

4) На самомъ островѣ идетъ постоянно размываніе юго-восточнаго берега, а вслѣдствіе этого, уменьшеніе площади острова и обваливаніе въ море массъ горныхъ породъ, на счетъ которыхъ дно моря около берега можетъ, — если другія условія благопріятствуютъ этому, — становиться положе, — иногда настолько, что дѣлается возможнымъ отложеніе песковъ и об-

---

<sup>1)</sup> Оврагъ идетъ сначала въ одну сторону, но такъ какъ вершина его движется (на движеніе вершины мое вниманіе обращено, по совершенно другому поводу, В. В. Докучаевымъ), то, если онъ идетъ, напр., перпендикулярно къ направленію нѣкотораго полуострова, или близко къ перпендикуляру, вершина его рано или поздно достигнетъ противоположнаго берега; разъ это случилось, то образуется водораздѣль въ мѣстѣ выхода оврага на противоположный берегъ; атмосферная вода получаетъ, при этомъ, стокъ въ обѣ стороны, углубля старшій (длинный) и вновь образующійся (короткій) оврагъ и понижая водораздѣльный пунктъ. Результатъ этого вполне понятенъ, оврагъ отрѣзаетъ, такъ сказать, отъ материка нѣкоторый участокъ суши и подготавливаетъ его къ дальнѣйшему отдѣленію путемъ размыванія моремъ. Вообще нужно замѣтить, что явленіе, указываемое В. В. Докучаевымъ, — кромѣ тѣхъ случаевъ, для объясненія которыхъ оно послужило ему самому, и о которыхъ имъ будетъ сообщено въ его работахъ, — имѣетъ большее значеніе для разъясненія многихъ особенностей рельефа земной поверхности. Нѣтъ сомнѣнія, напр., что нѣкоторыя дѣли горъ (Губерлинскія) обзаваны своимъ видомъ именно этому процессу.

разованіе пласта, предохраняющаго скелеть отъ дальнѣйшаго прямого вліянія прибоа.

5) На сѣверо-западномъ берегу, вообще отлогомъ, въ силу условій его образованія, пласть песковъ, защищающій берегъ отъ размыванія, отлагается съ самаго начала и достигаетъ болѣе или менѣе значительной ширины.

6) Различіе этихъ отношеній на NW и SO береговъ острова является причиною различія образованій въ этихъ направленіяхъ; тамъ, гдѣ незащищенный скелеть издавна подвергался непосредственному вліянію прибоа, образовались обвалы, а на противоположной сторонѣ—гладкія осыпи.

7) Дальнѣйшія измѣненія на скелетѣ, подъ вліяніемъ размыванія его атмосферною водою, сводятся къ образованію промоннъ, овраговъ, логовъ и лощинъ.

8) Въ области прибрежныхъ песковъ, при увеличеніи ширины полосы ихъ на сушѣ, образуются, вслѣдствіе соединенія съ берегомъ мелей и стрѣлокъ, соляныя озера, дающія начало солончакамъ.

---

Вотъ къ чему сводится, въ существенныхъ чертахъ исторія континентальныхъ острововъ Аральскаго моря. Въ дополненіе къ этому, я коснусь еще вѣроятнаго будущаго нѣкоторыхъ пунктовъ береговъ Арала, насколько это относится къ занимающему насъ предмету и выясняется изъ изложенныхъ данныхъ.

Я упомянулъ уже раньше, что если ходъ явленій будетъ и дальше совершаться въ томъ же направленіи, какъ до сихъ поръ, то мысъ Изенде-Араль долженъ отдѣлиться отъ материка и сдѣлаться обособленною скалою. Это предсказаніе слѣдуетъ распространить также и на многіе другіе пункты сѣвернаго берега.

Прежде другихъ долженъ быть поставленъ Кугъ-Араль. Какъ сказано выше, островъ состоитъ изъ двухъ половинъ,

соединенныхъ узкимъ низменнымъ перешейкомъ. Этотъ перешеекъ и долженъ размыться до уровня моря, а на мѣстѣ его долженъ возникнуть проливъ; слѣдовательно, прежде всего, островъ долженъ распасться на два. Низменное пространство есть, по всѣмъ даннымъ, результатъ размыванія атмосферною водою, такъ какъ среднее направленіе овраговъ (Каркынъ-Сай и Идеги-Сай) и направленіе пролива Аузы-Кугъ-Аралъ указываютъ на бывшій ходъ явленій въ этомъ мѣстѣ: какъ проливъ, такъ и низменность перешейка между половинами острова образовались въ тѣхъ пунктахъ суши бывшаго полуострова и настоящаго острова Кугъ-Аралъ, которые были предварительно понижены путемъ прорѣзыванія оврагами общаго для области Кугъ-Арала направленія.

Слѣдующіе участки суши, имѣющіе отдѣлиться отъ материка, суть южныя части полуострововъ Куланды, Акъ-Сююкъ, Чубаръ и Кугъ-Турнакъ.

Полуостровъ Куланды и теперь уже соединяется съ материкомъ, въ пространствѣ между камнемъ Товпакъ-бызъ и могилою Дола-Хатынъ, не широкимъ (имѣющимъ больше чѣмъ вдвое меньшую ширину сравнительно съ среднею шириною полуострова) перешейкомъ. Судя по степени проникновенія песковъ въ глубину полуострова въ этомъ мѣстѣ, слѣдуетъ заключить о сильномъ размываніи перешейка, глинистая часть котораго, дѣйствительно, не высока и не круто спускается къ пескамъ. Въ этомъ мѣстѣ, вѣроятно, и должно произойти отдѣленіе части полуострова.

Судьба Акъ-Сююка выражена еще болѣе опредѣленно: онъ составляетъ, въ сущности, одну массу съ Кугъ-Араломъ, перерѣзанную проливомъ Аузы-Кугъ-Аралъ. Онъ овражистъ, и длинный оврагъ, идущій сѣвернѣе родника Кытыкъ-Кудувъ, между горою Кумъ-Сасъ и урочищемъ Кара-Тюпъ, и перерѣзывающій урочище Узунъ-Каиръ, направляется поперекъ основнаго направленія полуострова. Также нѣкоторые другіе овраги, имѣющіе устья у залива Тасъ-Чеганакъ, между могилами Кут-

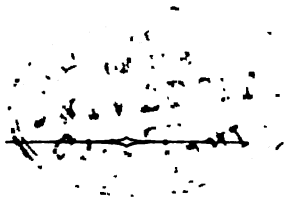


тань и Акъ-Салавлы, могутъ, при движеніи ихъ вершинами, выйти на западный берегъ Акъ-Сююка.

Равнымъ образомъ, на полуостровѣ Чубарь, направленіе овраговъ близко къ перпендикуляру къ направленію полуострова, а въ сѣверной части въ него проникли уже съ О и W заливы Чумышъ-Куль и Чубарь-Тараузь.

Наконецъ, на полуостровѣ Кугъ-Турнакъ мы находимъ тоже углубленіе заливовъ внутрь материка и сильную овражистость (см. карту Оренбургскаго отдѣла). Какъ самый полуостровъ изрѣзанъ оврагами, направляющимися внутрь материка (къ низкой ложбинѣ), такъ и на N отъ него существуютъ овраги; они идутъ, правда, по различнымъ направленіямъ, но вообще такимъ образомъ, что нѣкоторые изъ нихъ могутъ перерѣзать Кугъ-Турнакъ поперекъ. Такъ, напр., овраги, идущіе отъ горъ Кугъ-Турнакъ къ берегу моря, въ урочищѣ Мергенъ-Сай, и оврагъ, на которомъ находятся копани Кара-Кудукъ,—впадающій въ заливъ Перовскаго, должны, со временемъ, соединиться своими вершинами.

Павловскъ. 30 Іюля 1876 г.



## ИЗДАНИЯ

### С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

«ТРУДЫ ОБЩЕСТВА», ИЗДАВАЕМЫЕ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ А. Н. ВЕКЕТОВА:

Томъ I (1870 г.),	выпускъ 1 . . . . .		50 к.
	выпускъ 2 . . . . .	1 р.	75 „
Томъ II (1871 г.),	выпускъ 1 . . . . .	1 „	75 „
	выпускъ 2 . . . . .	1 „	— „
Томъ III (1872 г.)	. . . . .	2 „	— „
Томъ IV (1873 г.),	выпускъ 1 . . . . .	1 „	75 „
	выпускъ 2 . . . . .	— „	75 „
Томъ V (1874 г.),	выпускъ 1 . . . . .	2 „	— „
	выпускъ 2 . . . . .	1 „	— „
Томъ VI (1875 г.)	. . . . .	2 „	— „
Томъ VII (1876 г.)	. . . . .	2 „	— „

«ТРУДЫ АРАЛО-КАСПІЙСКОЙ ЭКСПЕДИЦІИ», ИЗДАВАЕМЫЕ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ  
О. А. ГРИММА:

Выпускъ I.	„Обзоръ экспедицій и естествен- ноисторическихъ изслѣдованій въ Арало-Каспійской области съ 1720 по 1874 г.“ М. Н. Богданова		30 к.
Выпускъ II.	„Каспійское море и его фауна“. О. А. Гримма. Тетрадь 1 . . .	2 р.	— „
Выпускъ III.	„Гады острововъ и береговъ Аральскаго моря“. В. Аленици- на (подъ редакціей автора). . .	— „	50 „
Выпускъ IV.	„Рыбы, водящіяся и встрѣчаю- щіяся въ Арало-каспійско-пон- тійской ихтиологической обла- сти“. К. Ф. Кесслера. . . . .	3 „	50 „