

## II.

### Отъ Урги до массива Гурбун-сайхань.

(Предварительный геологический очеркъ).

А. Чернова.

Весь путь, свыше 600 верстъ, делалъ по мѣстности, до сихъ поръ неосвѣщенной въ геологическомъ отношеніи, и былъ пройденъ мною вмѣстѣ съ караваномъ экспедиціи. Условія для изслѣдованія сложились такъ, что, за рѣдкими исключеніями, я могъ осмотрѣть только тѣ обнаженія, которыя были около самой дороги. Съ одной стороны, переходы сами по себѣ были значительными, въ среднемъ около 27 верстъ, и за все время было сдѣлано только три дневки. Съ другой стороны, всю дорогу мнѣ служила одна лошадь, которую поэтому приходилось беречь. Однако, около самой дороги большею частью было столько обнаженій, что едва была возможность обгло осмотрѣть ихъ въ теченіе 9—10 часовъ.

Первые шесть переходовъ пролегли еще, какъ и путь отъ Кяхты до Урги, по мѣстности, относящейся въ бассейнъ Байкала. По расчлененности ея рельефъ тоже сходенъ съ вѣдшимъ обликомъ страны, примыкающей къ ней съ сѣвера. Отъ Урги дорога пересѣкаетъ долину Толю, отгибаетъ съ западной стороны массивъ Богдо-олы и направляется на SSW по лѣвымъ притокамъ Толю, не покидая бассейна этой рѣки на протяженіи 170 верстъ отъ Урги. Вмѣстѣ съ массивомъ Богдо-олы остались позади насъ послѣдніе лѣса, а на вто-

ромъ переходѣ мы встрѣтили единственную воду, стекающую къ Толѣ въ видѣ незначительнаго притока Бугувъ. На третьемъ переходѣ, за переваломъ Гангы-даба 1490 метровъ абсолютной высоты <sup>1)</sup> мы вступили въ обширную сухую долину Бургута-хундэ, вдоль которой сдѣлали почти три перехода. Широкая, малоснѣжная, желтѣющая отъ обильныхъ травъ долина замыкается по сторонамъ сильно изрѣзанными холмами, связанными съ плоскимъ дномъ долины пологими склонами. Въ ея нижней части, тамъ, гдѣ долина поворачиваетъ на W и принимаетъ названіе Холзанъ, поднимаются два изолированныхъ холма, наглядные показатели степени той денудация, которая постигла долину. Скалистая вершина одного изъ холмовъ, одновременнаго съ долиной, покоится на широкомъ пьедесталѣ и имѣетъ 190 метровъ относительной высоты надъ узкими и сухими руслами той части долины, которая прилегаетъ къ холму съ южной стороны. Вершина сложена изъ мощной свиты твердыхъ кварцитовъ, пласты которыхъ слабо наклонены и образуютъ уступы въ формѣ лѣстницъ. При взглядѣ на этотъ холмъ, свидѣтельствующій о продолжительности континентальнаго періода страны, невольно приходишь къ заключенію, что прежде эрозія принимала значительно большее участіе въ моделировкѣ страны, нежели теперь, т. е. климатъ былъ болѣе влажнымъ.

На описанномъ разстояніи встрѣчена мощная свита осадочныхъ породъ, состоящая изъ разнообразныхъ сланцевъ (глинистыхъ, кварцевыхъ, кварцево-глинистыхъ, рѣже слюдяныхъ), кварцитовидныхъ песчаниковъ и кварцитовъ, изрѣдка брекчій. Свита несетъ явные слѣды метаморфизма и черезъ западные отроги Богдо-оли связывается съ подобной же свитой древнѣйшихъ осадочныхъ породъ, развитыхъ къ сѣверу отъ Урги (напр., въ хребтѣ Тологойту). Она дислоцирована въ сильной мѣрѣ и покрыта сетью перекрещивающихся трещинъ, мѣшающихъ различать простераніе пластовъ. Последнее обыкновенно идетъ въ направленіи ONO—WSW, рѣже NO—SW, при очень крутомъ паденіи слоевъ.

Шестой переходъ дѣлаемъ въ направленіи WSW, пересекая глубокія боковыя ложбины, выходящія къ сѣверу къ

<sup>1)</sup> Отсечены, производившіеся по anerоиду Ваашет, иногда контролировались ртутнымъ барометромъ.

долины Халзань. Съ 970 метровъ абсолютной высоты, показанныхъ аэрономомъ въ наиболѣе низкой части долины, поднимаемся на перевалѣ Улынъ-даба до 1340 метровъ. За этимъ переваломъ начинается Центральная Азія, въ смыслѣ Рихтгофена, — область замкнутыхъ бассейновъ, неимѣющихъ стока въ океану. Въ ближайшихъ холмахъ за долиной Халзань встрѣчены выходы кварцевыхъ порфировъ и мелафира съ крупными зернами оливина, замѣщенного ипосла кальцитомъ. Последняя передъ переваломъ глубокая долина ограничена скалистыми холмами, образующими отвѣсныя стѣны, разбитыя на матрасы, плиты и причудливые выступы. Судя по отдѣльнымъ небольшимъ выходамъ у подножія холмовъ, послѣдніе сложены изъ гранитовъ. Здѣсь встрѣчены среднезернистые биотитовые граниты, пересѣченные тонкими жилами мелкозернистаго и болѣе широкій, жилой крупнозернистаго гранита съ кристаллами ортоклаза до 6 ст. въ поперечникѣ.

За переваломъ Улынъ-даба открывается котловина Тухумъ-хундэ, соответствующая по своимъ размѣрамъ долины Халзань. Въ наиболѣе низкой части котловины расположено „озеро“ Тухумъ-норъ на 1015 метр. абсолютной высоты. Хотя оно имѣетъ около 5 верстъ въ поперечникѣ, но воды въ немъ не оказалось: подъ тонкимъ, въ среднемъ около 1 ст., слоемъ снѣга лежала корка зернистой горьковатой соли въ 1—1½ ст. толщины и прикрывала зеленовато-сѣрый илъ, изрѣдка вязкій, но болѣею частью мерзлый. Около озера обособляются двѣ террасы, свидѣтельствующія объ его усыханіи.

Пересѣченіе Тухумъ-хундэ заняло два перехода, такъ какъ озеро лежало въ сторонѣ. На самомъ перевалѣ Улып-даба и вблизи него обнажается сѣдла слюдястыхъ гнейсовъ съ прожилками кварца. Гнейсы круго надаютъ на SWS и даже на S. По отдѣльнымъ вускамъ, встрѣчаемымъ на степи при спускѣ къ озеру, и по плитамъ, сложенымъ у кумирни около озера, нужно думать, что высокія, сильно разсѣченные горы Оягол-монголь и Таптыт-тотъ, ограничивающія котловину съ сѣвера, сложены изъ гранитовъ (кварцевыхъ порфировъ), гнейсовъ, кварцитовъ и глинистыхъ сланцевъ. При подъемѣ на низкіе округленные холмы, ограничивающіе съ юга котловину Тухумъ-хундэ, встрѣчаются небольшіе выходы выветрившихся порфировъ. За ключемъ Талы-булыкъ, образующимъ во впадинѣ небольшой промерзшей водоемъ, начинаются выходы

гранито-порфиры. Они образуют гребни, вытянутые с NO на SW. В этом же направлении идут и трещины в порфирах.

За перевалом Тали-булыгын-котэль около 1300 метр. абсолютной высоты вступаемъ въ мѣстность, слабо расчлененную и представляющую родъ пагорья.

Плоскіе и низкіе холмы ограничиваютъ замкнутыя впадины. Последнія часто достигаютъ нѣсколькихъ перестъ въ поперечникѣ, но глубина ихъ измѣряется всего двумя, тремя десятками метровъ.

На днѣ впадинъ обособляются то голые площадки, покрытыя вломъ сь выщелками соли, то выступаютъ ключи, образующіе въ это время года только площади льду. На всемъ пути очень много обнаженій. По вершинамъ холмовъ тапугся гребневидные выходы, однако, сильно разрушенные и никогда не достигающіе большой высоты. Даже на самой степи, щебневой, покрытой рѣдкой растительностью, иногда выходятъ головы пластовъ. Поверхностныя образования, прикрывающія коренныя породы, развиты здѣсь мало и состоятъ обыкновенно изъ незначительныхъ скопленій щебня.

Послѣ трехъ переходовъ по такой плоско-холмистой мѣстности пересѣкаемъ болѣе значительныя впадины, обладающія болѣе изрѣзанными склонами. Дорога постоянно пересѣкаетъ длинныя гряды, по вершинамъ которыхъ тапугся головы пластовъ. Однако, и здѣсь не встрѣчается большихъ колебаній въ относительныхъ высотахъ: показанія anerоида колеблются въ предѣлахъ 275 метровъ, при низшей осмѣлкѣ въ 1050 метр. на днѣ обширной котловины Сухайн-гоби.

Въ концѣ шестого перехода отъ перевала Тали-булыгын-котэль пересѣкаемъ холмы Ундур-цара, имѣющіе сь сѣверной стороны большіе скалистые выходы.

Въ слосѣ сѣверной болѣе плоской части описанное пагорье сложено сначала только изъ изверженныхъ породъ, а позже и изъ осадочныхъ. Среди первыхъ преобладаютъ кварцевые порфиры, особенно въ формѣ гранито-порфиры. По содержанію большого количества кристалловъ плагиоклаза они иногда приближаются къ кварцевымъ порфиритамъ, а по отсутствію порфировидныхъ выдѣленій кварца иногда напоминаютъ безкварцевые порфиры. Кромѣ того, встрѣчены выходы порфиритовъ, среди которыхъ выдѣляются мелафиры.

Света осадочныхъ породъ состоятъ изъ конгломератовъ и песчаниковъ, съ подчипенными имъ кварцевыми сланцами.

Она сильно дислоцирована въ широтномъ направленіи, по всегда, впрочемъ, выдержанномъ, пологато паденія пластовъ совсѣмъ не наблюдается,—они или поставлены на головы или круто падаютъ на S.

Частью желѣзистые, обыкновенно зеленовато-сѣрые песчаники сильно метаморфизованы и по богатому содержанію крупныхъ зеренъ кварца, а также мелкихъ полевого шпата получаютъ вышнее сходство съ гранито-порфирами. Выходы изверженныхъ породъ (гранито-порфиры) иногда чередуются съ осадочными, такъ что, повидимому, прорѣзываютъ послѣдніе въ формѣ жилъ.

Южная часть нагорья сложена исключительно изъ свиты тѣхъ же осадочныхъ породъ—песчаниковъ, часто съ красноватыми отгѣнками, сланцевъ кварцевыхъ, частью глинистыхъ и слюдяныхъ, и конгломератовъ. Света смята въ многочисленныя складки: пласты то поставлены на головы, то круто падаютъ на N или S, иногда съ большимъ уклоненіемъ какъ къ западу, такъ и къ востоку. По простиранію породъ гаются длинныя гряды, на которыхъ обнажаются только однѣ головы пластовъ, обладающихъ наибольшей твердостью.

Общій видъ только-что описанной мѣстности, несомнѣнно, прежде разсѣченной въ значительно большей мѣрѣ, приводитъ къ заключенію, что мы имѣемъ дѣло съ абразіоннымъ плато. Абразію должно приписать Хань-хаю Рихтгофена, уцѣлѣвшіе осадки котораго были встрѣчены В. А. Обручевымъ на высотѣ 1400 метровъ<sup>2)</sup>. Трансгрессирующія отложенія этого моря, конечно, могли быть уничтожены цѣлкомъ денудационными процессами, разыгравшимися, именно, на нихъ послѣ отступленія моря. До сихъ поръ мною не было встрѣчено несомнѣнныхъ осадковъ Хань-хая, но на дальнѣйшемъ пути они развиты въ сильной степени.

Отъ холмовъ Ундур-цара, въ которыхъ выступаютъ фельзитовые порфиры, однимъ переходомъ по пересѣченной мѣстности достигаемъ долины Онгин-гола. Въ многочисленныхъ, иногда скалистыхъ холмахъ около дороги встрѣчены

<sup>2)</sup> Краткій геологическій очеркъ караваннаго пути отъ Кяхты до Катана. Изв. И. Р. Г. Общ. Т. XXIX, стр. 380.

выходы исключительно изверженных породъ: гранитовъ, порфиритовъ (кварцевыхъ) и кварцевыхъ порфировъ.

Опгѣн-голь лежитъ въ обширной котловинѣ. При нашемъ посѣщеніи русло его было сухимъ. Оно имѣетъ до 60—80 метровъ ширины, но на днѣ его видѣлается нѣсколько второстепенныхъ мелкихъ желобовъ. Жители достаютъ воду изъ колодезь около русла, причемъ ея поверхность лежитъ на глубинѣ около 1 метра отъ его дна. Къ руслу сначала примыкаетъ полоса небольшихъ песчаныхъ бугровъ, поросшихъ дарасуномъ, а затѣмъ метра на 2 надъ этой полосой возвышается малопостоянная въ своихъ размѣрахъ щебнистая терраса. Метровъ на 12 выше послѣдней идетъ вторая терраса, занимающая громадную площадь, вплоть до подножія холмовъ, замыкающихъ котловину. Выйдя въ Опгѣн-голю, мы шли около 40 верстъ вдоль него съ правой стороны по этой ровной террасѣ, усыпанной крупнымъ щебнемъ съ рѣдкими пучками ковыля. На десятии верстъ въ ширину, повидному, тянется та же ровная степь и только на далекомъ горизонтѣ замыкается изрѣзанными холмами, надъ которыми миражи дѣлаютъ причудливыя падстройки. На всемъ протяженіи не встрѣчено ни одного выхода коренныхъ породъ, зато произведены богатые сборы отполированной вѣтромъ гальки. Подъ конецъ среди послѣдней стали попадаться обточенные куски песчаниковъ и конгломератовъ, указывающіе на близость коренныхъ выходовъ этихъ породъ. Затѣмъ небольшой переходъ въ 18 верстъ сдѣланъ вдоль окраины террасы, изрѣзанной здѣсь зигзагообразно. Въ разрушенных холмахъ, отдѣленныхъ уже отъ террасы, встрѣчены первыя незначительныя выходы ханхайскихъ отложеній конгломератовъ и песчаниковъ сѣраго и краснаго цвѣта. Послѣ ночевки у ключа Халгын-голь мы вновь пересѣкаемъ сухое русло Опгѣн-голя, которое отсюда идетъ на W тоже къ высохшему озеру Улап-порь. Самое названіе послѣдняго (Красное озеро) указываетъ на его связь съ ханхайскими осадками.

Переходъ отъ названнаго ключа проводитъ насъ изъ котловины Опгѣн-голя въ группу скалистыхъ, сильно расчлененныхъ холмовъ, состоящихъ изъ западныхъ отроговъ Унэгэтэ и грядъ Баннь-ола. Съ пологого перевала между холмами на югъ рисуются неясныя силуэты массива Гурбун-сайханъ, отдѣленнаго отъ насъ большой котловиной Булметэн-тала

около 50 верстъ въ поперечникѣ. При подъемѣ къ перевалу, среди выпосовъ щебня изъ прилегающихъ съ лѣвой стороны низкихъ холмовъ встрѣчены куски вывѣтрѣлыхъ мелдфировъ, а дальше въ разрушенныхъ горахъ большія осипи кристаллическихъ известняковъ, частью бѣлыхъ мраморовъ и кварцитоподобныхъ песчаниковъ. Къ востоку отъ перевала въ холмахъ Шобун-уцзэтъ выступаютъ основныя плагіоклазовые породы, въроятно, діабазы, а къ западу отъ него въ холмахъ Банъ-ола, повидному, тѣ же породы, превращенныя динамометаморфизмомъ въ сланцы, падающіе  $\angle 25^\circ$  на WNW. При спускѣ въ котловину Булуктѣн-тала съ лѣвой стороны подходятъ свалыстые гребни съ глинистыми и слюдястыми сланцами, смятыми въ складки различнаго простиранія. Самая котловина заполнена разнообразными ханхайскими отложениями — песчаниками, песками, конгломератами и мергелистыми известняками, папльстованными горизонтально. Вся мѣстность принимаетъ столовый характеръ. Ханхайскіе осадки разрываны крупными впадинами съ сухими руслами. Только въ одномъ мѣстѣ вытекаетъ обильный ключъ, около котораго мы ночевали (Тала-хапата). Приближаясь къ нему, дорога вкруто поднимается по обрыву ханхайскихъ осадковъ. Наивысшій пунктъ столовыхъ возвышенностей достигаетъ на пройденномъ пути 1040 метровъ, низшій — 850, такъ что для всей толщи ханхая можно принять, какъ минимумъ, 200 метровъ.

О строеніи массива Гурбун-сайханъ я сважу въ слѣдующемъ отчетѣ.

Окидывая общимъ взглядомъ орографическій обликъ пройденной мѣстности, слѣдуетъ отмѣтить, что расчлененіе ея на болѣе крупныя орографическія единицы вообще не стоитъ въ тѣсной связи съ тектоникой мѣстности. Даже среди осадочныхъ породъ, дислоцированныхъ въ болѣе или менѣе опредѣленномъ простираніи, холмы группируются въ цѣпи различнаго направленія, выходы же изверженныхъ породъ часто образуютъ сложную сѣть разрушенныхъ холмовъ. Въ выработкѣ современнаго рельефа страны принимали участіе самыя разнообразныя дѣятели: съ одной стороны, абразіонная дѣятельность Хан-хая, съ другой — тѣ агенты, которые и въ настоящее время еще продолжаютъ свою работу надъ измѣненіемъ рельефа. И присоединяюсь въ своемъ взглядѣ на ха-

рактерь этой дѣятельности въ той картинѣ, которая такъ живо набросана В. А. Обручевымъ <sup>1)</sup>. Добавлю только, что теперь на долю эрозіонныхъ процессовъ приходится пониженное участіе въ выработкѣ рельефа благодаря сухости климата, тогда какъ мы встрѣчаемъ ясные слѣды крупной дѣятельности текучихъ водъ въ прежнее время, вѣроятно, особенно благоприятное послѣ отступанія ханхайскаго моря. Дѣятельности текучей воды слѣдуетъ приписать скопленія щебня, которые представляютъ на пройденномъ пути наиболѣе развитыя поверхностныя отложения. Особенный интересъ представляетъ щебень, иногда до 3 метровъ мощности, прерывающій ханхайскую свиту и перенесенный на большія разстоянія отъ материнской породы. На всемъ пути не только нигдѣ не встрѣчается большихъ скопленій лѣса, но даже онъ вообще не представленъ въ типичномъ видѣ, будучи смѣшанъ съ болѣе крупнозернистымъ матеріаломъ — пескомъ и щебнемъ. Очевидно, вѣтеръ выдуваетъ изъ всей мѣстности наиболѣе легкія обломочныя частицы. Съ дѣятельностью его мы знакомимся на каждомъ шагѣ. Въ низкихъ частяхъ котловинъ встрѣчаются цѣлыя полосы песчаныхъ бугровъ, поросшихъ дурсуномъ, харышкомъ, караганой, саясзуломъ и другими кустарниками. Тамъ, гдѣ развиты красные осадки ханхая, и бугры песку принимаютъ красноватый оттѣнокъ. Значительныя скопленія песку иногда наблюдаются съ подвѣтряной стороны холмовъ. На поверхности степи лежатъ щебень, иногда крупный, плотно слежавшійся, тогда какъ болѣе мелкія частицы, очевидно, унесены вѣтромъ. Отдѣльныя гальки песку ясныя слѣды облачиванія, представляя иногда типичныя трехгранники (и четырехгранники). Навонецъ, выходы черныхъ породъ своей полировкой тоже напоминаютъ о дѣятельности вѣтра, хотя здѣсь чаще бросается въ глаза предохранительная корка пустыннаго загара, повсюду покрывающая какъ изверженныя, такъ и древнія осадочныя породы.

<sup>1)</sup> Тамъ, стр. 378—390.