

КОМИССИЯ ПО НАУЧНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ
МОНГОЛЬСКОЙ И ТАННУ-ТУВИНСКОЙ РЕСПУБЛИК
СОСТОЯЩАЯ ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ

I

Предварительные отчеты геологической,
геохимической и почвенно-географической
экспедиций о работах, произведенных
в 1925 году

ЛЕНИНГРАД
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1926

КОМИССИЯ ПО НАУЧНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ
МОНГОЛЬСКОЙ И ТАННУ-ТУВИНСКОЙ РЕСПУБЛИК
СОСТОЯЩАЯ ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ

I

**Предварительные отчеты геологической,
геохимической и почвенно-географической
экспедиций о работах, произведенных
в 1925 году**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД
1926

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Сентябрь 1926 года

За Непременного Секретаря академик *А. Ферман*

Начато набором в июле 1926 года. — Окончено печатанием в сентябре 1926 года

Издательство Академии Наук СССР

Ленинградский Гублит № 19957

10¹/₄ печ. л. Тираж 1000 экз.

Типография Издательства Сев.-Зап. Промбюро ВСНХ. Ленинград, Тучкова наб. 2

Летом 1924 года известный путешественник П. К. Козлов произвел во время экспедиции в Северной Монголии раскопки некоторых могил, группы которых расположены в пределах Тушету-Хановского аймака в гористой местности, известной под названием Цзун-Модэ. Предметы, добытые в результате этих раскопок, заставили обратить на себя особое внимание, так как уже самое поверхностное описание их свидетельствовало о высокой научной ценности этого материала. Подробное же изучение его открывало возможность выяснить ряд темных вопросов археологии и истории края и, во всяком случае, осветить с большей или меньшей полнотой известную эпоху его минувшей жизни.

Так как дальнейшие раскопки представляли не мало технических затруднений, а экспедиция П. К. Козлова не имела в своем составе специалистов археологов, то естественно, что в Совнаркоме СССР возникла мысль о командировании таких специалистов на место раскопок.

Учитывая одновременно и то обстоятельство, что до сих пор Монголия является страной, во многих отношениях мало обследованной, и что изучение ее природы и ее производительных сил является своего рода долгом СССР, ближайшего соседа Монголии, располагающего необходимыми для такого изучения силами и средствами, решено было, кроме археологов, командировать в Монголию и ученых натуралистов. Главная задача, возложенная на последних, заключалась в выяснении возможности и условий организации более или менее систематического изучения природы Монголии.

В состав этой первой экспедиции вошли археологи: профессор Ленинградского Университета С. А. Теплоухов и ученый хранитель Государственного Эрмитажа Г. И. Боровка и натуралисты: старший минералог Минералогического Музея Академии Наук В. И. Крыжановский и профессор Ленинградского Политехнического Института Б. Б. Польшин. Краткие отчеты этих лиц о работе в Монголии были опубликованы в особом издании Академии Наук СССР: „Краткие отчеты экспедиций по исследованию Северной Монголии в связи с Монголо-Тибетской Экспедицией П. К. Козлова. Ленинград. 1925“.

Для суждения как о работах экспедиции П. К. Козлова, так и о результатах командировки в Монголию вышеуказанных ученых, распоряжением Совнаркома СССР была составлена Особая Комиссия из представителей Академии Наук СССР, Русского Географического Общества, Главнауки и Наркоминдела под председательством Н. П. Горбунова, которая в заседании 31 января 1925 г. в Ленинграде заслушала отчеты о работах и выразила принципиальное пожелание о продлении работ, как экспедиции П. К. Козлова, так и систематического изучения природы, археологии и этнографии Монголии.

В виду создавшейся необходимости в постоянной организации, ведающей делом систематического научного обследования Монголии, особым декретом Совнаркома СССР была учреждена Постоянная Комиссия по изучению Монголии, председателем которой был назначен Управляющий Делами Совнаркома СССР Н. П. Горбунов, заместителем председателя — академик С. Ф. Ольденбург и членами: представители Наркоминдела, Главнауки, Русского Географического Общества, Научной Ассоциации Востоковедения и персонально академики В. Л. Комаров, Н. Я. Марри и А. Е. Ферсман, и. об. директора Зоологического Музея АН А. А. Бялыницкий-Бируля, ученый хранитель Государственного Эрмитажа Г. И. Боровка, профессор Б. Я. Владимирцов, профессор А. А. Григорьев, П. К. Козлов, старший хранитель Минералогического Музея АН В. И. Крыжанов-

ский, научный сотрудник Почвенного Института АН Б. Б. Полюнов, старший геолог Геологического Музея АН И. П. Рачковский, профессор С. А. Теплоухов и старший этнограф Музея Антропологии и Этнографии АН Л. Я. Штернберг. С этого времени организация научных исследований Монголии сосредоточилась в вышеозначенной Комиссии.

Летом 1925 года Комиссия командировала в пределы Монголии пять отдельных отрядов: 1. Археологический (Г. И. Боровка), 2. Этнолого-Лингвистический (Б. Я. Владимирцов), 3. Почвенно-Географический (Б. Б. Полюнов), 4. Геохимический (Б. М. Куплетский) и 5. Геологический (З. А. Лебедева). В этих отрядах, кроме указанных руководителей их, принимали участие в качестве помощников руководителей и специалистов по отдельным отраслям науки ряд лиц, командированных Комиссией: И. М. Крашенинников (почвен. отр.), Е. Е. Лабунцова-Костылева (геохим.), Н. Н. Лебедев (почвен.), Н. М. Прокопенко (геохим.), Бамбаев (этнол.-лингв.) и лица, прикомандированные от Ученого Комитета Монгольской Республики: Б. М. Заматкинов (почвен.), Ф. М. Большаков (почвен.) и Э. Зобанов (археол.).

В настоящем и следующем выпусках печатаются предварительные отчеты о работе этих отрядов в минувшем 1925 году.

Ученый Комитет Монгольской Республики оказал большую помощь как в деле снаряжения отрядов, так и в снабжении их официальными документами. Кроме того, он принял участие и в операционных расходах почвенно-географического и геохимических отрядов, ассигновав для этой цели около 6.000 китайских долларов.

В возмещение означенных расходов эти отряды снабдили Музей Ученого Комитета собранными коллекциями горных пород, минералов, почв, растений и предварительными отчетами, по составлению таковых. Независимо от этого, Комиссия считает своим долгом принести благодарность за оказанное содействие Ученому Комитету Монгольской Республики, в частности его председателю Джамьян-Гуну,

ученому руководителю Ц. Ж. Жамцарано и сотруднику инженеру В. И. Лисовскому. Большое содействие работам отрядов и в особенности делу доставки собранного материала в Ленинград оказал наш бывший Полпред в Монголии А. Н. Васильев, которому Комиссия также приносит свою благодарность.

Председатель Комиссии *Н. Горбунов.*

Зам. Председателя Комиссии академик *С. Ольденбург.*

Член Комиссии профессор *Б. Полюнов.*

З. А. ЛЕБЕДЕВА.

Геологические исследования восточной окраины Харкиринского массива Северо-Западной Монголии.

Летом 1925 г. я производила работы в Северо-Западной Монголии в районе восточного склона Харкиринского массива.

Эти работы явились непосредственным продолжением работ снаряженной в 1923 году Академией Наук Монгольско-Урянхайской Экспедиции И. П. Рачковского и имели задачей получить материал для освещения ряда вопросов стратиграфии и тектоники, намечившихся работами этой экспедиции. Названной Экспедицией была охвачена сетью маршрутов площадь Кобдосского Округа Северо-Западной Монголии.

В области восточного склона Харкиринского массива И. П. Рачковским в 1923 году был сделан ряд пересечений, показавших, что этот участок представляет большой интерес для выяснения вопросов стратиграфии нижнего палеозоя. В нескольких пунктах были обнаружены окаменелости нижнего силура (предварительное определение сделано Д. В. Наливкиным), а также встречена толща, содержащая археоциаты.

Этот район представлял кроме того интерес и в отношении тектоники. И. П. Рачковским было установлено, ¹ что этот участок и район Харкиринского массива очень резко отличаются по характеру тектоники силурийских свит.

В Харкиринском массиве имеет место интенсивная складчатость выдержанного северо-северо-западного направления, тогда как данный район давал ясную картину пологой складчатости, имеющей уже близкое к широтному простирание, что и дало повод, в совокупности с различным характером осадков обоих участков, рассматривать здесь два элемента: геосинклинальную часть (на западе) и начавшую подниматься континентальную платформу (на востоке).

Осуществить на этом участке более детальную работу экспедиции 1923 года за недостатком времени не удалось. Этот участок был наме-

¹ Отчет о деятельности Российской Академии Наук за 1924 год.

чен, как первоочередной при продолжении работ в Монголии. Поэтому сюда по предложению руководителя геологических работ в Западной Монголии И. П. Рачковского я и была командирована Комиссией.

Географически район работ 1925 года составляет часть так называемой „Озерной Котловины“, той большой котловины, которая включает крупные озера: Убса-Нур, Киргиз-Нур, Хара-усу, Хара-Нур (Дурга-Нур), Ачит-Нур и большое число мелких.

Границы этой котловины составляют хребты Танну-Ола (на севере), Сайлюгем и Монгольский Алтай (на западе и юге) и край Хангайского нагорья (на востоке). Отдельные хребты и небольшие горные гряды отделяют озера друг от друга, разделяя „Озерную Котловину“ на ряд котловин второго порядка. Таковой, например, является котловина озера Убса, отделенная хребтом Хан-Коко от котловины озер Киргиз-Нур, Хара-усу и Дурга-Нур и Харкиринским массивом от котловины озера Ачит-Нур.

Район работ охватывает юго-западный угол Убсинской котловины и северо-западную часть котловины озера Киргиз-Нур. Более точно местоположение его определяется географическими координатами: 61° восточной долготы (от Гринвича) и 49 северной широты, с пересечением которых как раз совпадает центр исследуемого района.

Харкиринский массив, по восточному краю которого и расположен данный район, занимает северо-западный угол Монголии, причленяясь с одной стороны к хребту Танну-Ола, с другой стороны хребтом Байрим связывается с Сайлюгемом, южные отроги этого массива граничат с предгорьями Монгольского Алтая.

В своей центральной части Харкиринский массив достигает высоты около 4000 м над уровнем моря. Здесь в верховьях рек Харкиры и Тургунь имеются значительные ледники. О гораздо больших размерах прежнего оледенения свидетельствуют хорошо выраженные ледниковые ландшафты, встречающиеся почти на всем пространстве массива: уцелевшие карры, троговый характер долин в верхних течениях почти всех рек, текущих с этого массива, сглаженный рельеф гор, остатки конечных морен, типичные ледниковые озера и пр.

Горы окраины Харкиринского массива имеют типичный альпийский ландшафт, с резкими формами — рельефами, глубоко врезанными каньонообразными речными долинами. В пределах Убсинской котловины край массива поднимается резко без предгорий. Почти прямая линия очертания его имеет северо-западное простираие. Высота этих гор достигает 3234 м над уровнем моря, они поднимаются выше зоны лесной растительности, образуя „гольцы“. По окраине Киргиз-Нурской котловины горы значительно ниже, доходя в пределах исследуемой площади до 2528 м (горы в районе слияния двух вершин р. Бургасутая). Разница

между горной частью и котловиной здесь менее резка. Отдельные гряды и группы гор и отдельные сопки выходят далеко на Киргиз-Нурскую равнину.

В площадь участка, захваченного в 1925 году, кроме края Харкиринского массива, входит еще хребет Тохтоген-Шиль, являющийся продолжением хребта Хан-Коко. Западный конец хребта Тохтоген-Шиль, понижаясь и расчлняясь постепенно на отдельные группы гор, кончается, не доходя до гор Харкиринского массива, и оставляет свободный проход между котловинами озера Убса и Киргиз-Нур.

Для хребта Тохтоген-Шиль приходится отметить чрезвычайно резкий его край на севере, где он уступом поднимается от Убсинской равнины.

Простираение этого края близкое к широтному (WNW). С юга со стороны оз. Киргиз-Нур он поднимается менее резко несколькими небольшими уступами. Ясно видно три таких уступа. Южный из них подходит к самому озеру. Характерной особенностью хребта Тохтоген-Шиль является платообразность его поверхности. По этой, приближающейся почти к равнине, поверхности по самой середине хребта вдоль всей его длины проходит дорога, которая с успехом могла бы быть использована не только для колесного, но и для автомобильного движения.

С Харкиринского массива как в Убсинскую, так и в Киргиз-Нурскую котловины течет ряд небольших речек (Шургу-Уясты, Дабын-Уясты, Харкира, Бургасутай). В нижней части своего течения они имеют глубоко-врезанные узкие, в верховьях же широкие отроговые долины.

Базисом эрозии этих рек являются не сами озера, а поверхность котловины у края гор. До озера ни одна из названных рек не доходит, прекращая свое существование тотчас по выходе из гор, отчасти оттого, что разбирается арыками на поливку пашен (например, р. Харкира), а главным образом благодаря просачиванию сквозь рыхлую толщу аллювиальных наносов. Местное население даже и называет место выхода реки из гор ее „устьем“.

Хребет Тохтоген-Шиль не дает на этой площади ни одного постоянного водного потока. Но по подножью уступов имеется довольно значительное количество ключей.

Часть пространства захваченной маршрутами площади приходится также на долю самого дна котловин, главным образом, Киргиз-Нурской. Эти котловины являются очень высокоподнятыми, озеро Убса лежит на высоте 746 м над уровнем моря, а оз. Киргиз Нур—на высоте 1030 м.

Дно этих котловин имеет характер поверхности почти равнины, среди которой выступает большое количество или уединенно расположенных холмов или целых небольших гряд и групп холмов, сложенных всегда более стойкими к размыванию изверженными породами.

Полупустынный ландшафт равнины с рассеянными небольшими холмами и горками составляет характерную черту значительной части поверхности этого района.

Почва котловин песчано-глинистая с примесью гальки. Местами поверхность степи усыпана крупной галькой.

Таковы основные черты орографии исследуемого участка. Можно подчеркнуть две характерные особенности: это — поверхность котловин, характер пенеплена, и выдержанность многих орографических линий в двух направлениях северо-северо-западном и почти широтном.

Геологические наблюдения на означенной площади были проведены по следующим маршрутам: от буддийского монастыря (Курэ) Улангом, где пришлось снаряжать караван, на юго-запад, к „устью“ р. Харкиры, откуда прямо на юг горами окраины Харкиринского массива до р. Бургасутай.

Был обследован разрез этой реки, начиная с места слияния ее двух вершин до конца течения, т.-е. выхода на Киргиз-Нурскую котловину. От Бургасутая на восток было сделано пересечение котловины оз. Киргиз-Нур через местности Гумбурдэ, Нарын-Булук и Бага-Нур. С северо-западного берега оз. Киргиз-Нур я прошла на северо-восток к хребту Тохтоген-Шиль, откуда на запад вдоль южного склона хребта Тохтоген-Шиль. При последнем маршруте работа велась, главным образом, по предгорьям и в районе котловины, вглубь хребта делались небольшие заезды.

В области западной оконечности хребта Тохтоген-Шиль маршрутом был захвачен район р. Телин-гол. По возвращении в Улангом был сделан еще маршрут к северо-западу от него, по р. Шургу-Улясты к горам Керце-Даба.

Вследствие позднего выезда и продолжительности времени проезда в эту отдаленную часть Монголии, полевые работы удалось начать только с сентября. Закончить же пришлось с наступлением зимы во второй половине октября.

Основным разрезом, проработанным наиболее детально, был разрез по р. Бургасутая. Он явился исходным при выяснении строения исследуемого района.

Р. Бургасутай течет почти в широтном направлении с гор Харкиринского массива в Киргиз-Нурскую котловину. Берет начало двумя вершинами с плоскогорья, являющегося одним из уступов Харкиринского Горстового массива. После слияния обоих вершин р. Бургасутай прорезает глубокое узкое ущелье в сложенном диоритами хребте окраины Харкиринского массива. Затем она вступает в более пониженную часть. Выйдя на Киргиз-Нурскую котловину река тотчас кончается и только сухое русло ее прослеживается далеко к востоку. Р. Бургасутай почти по всему своему течению, т.-е. на протяжении 25 км, дает прекрасный разрез.

Работы по р. Бургасутая были начаты с места слияния двух ее вершин, район верховий был захвачен маршрутом Монгольско-Урянхайской Экспедиции в 1923 году.

От самого места слияния двух вершин на протяжении 2 км к западу развиты мелкозернистые темно-серо-лиловые песчаники. Благодаря

переслаиванию с более тонким глинистым материалом, в песчаниках обнаруживается прекрасная слоистость. Наблюдается также диагональная слоистость. Простираие пластов песчаника, выдержанное на всем этом участке, близкое к меридиональному (NNW — 5 — 10°). Падение на запад с углом 35° — 40°.

К западу наблюдается совершенно постепенный переход лиловых песчаников в зеленые метаморфические породы типа хлоритово-филлитовидных сланцев.

Изменение этой осадочной толщи обусловлено несомненно гранитом, обширная область развития которого, как показал маршрут Монгольско-Урянхайской Экспедиции 1923 года, имеется недалеко отсюда к северу.

После слияния обеих вершин р. Бургасутай прорезает массив, сложенный изверженными породами. Центральная часть этого массива сложена диоритом, в верхних частях структура приближается к полуэффузивной, появляется или афанитовый порфирит или порфирит типа лабрадор-порфирита с большим количеством крупных выделений полевого шпата и тонкозернистой основной массой.

Взаимоотношения между вышеописанными песчаниками и диоритом здесь не ясны, потому что как раз по границе обеих пород проходит широкая долина северной вершины р. Бургасутая.

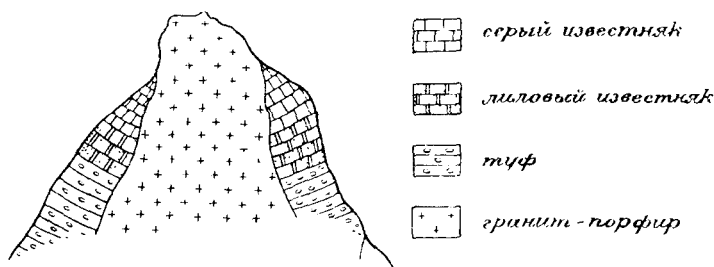


Рис. 1.

По восточную сторону этого диоритового массива обнажается осадочная толща, состоящая из темно-лиловых порфировых (как показывает исследование шлифов) туфов и серых и лиловатых кристаллических известняков.

Встречаются небольшими прослоями среди туфов темно-лиловые песчаноглинистые сланцы. Вся эта толща очень смята и прорвана большим количеством изверженных пород: диоритами, порфиритами и гранит-порфирами.

Простираие пластов известняка и туфов на этом участке преобладающе северо-северо-западное, азимуты большей частью 10° — 15°. Пласты стоят круто. Благодаря смятию и наличию изверженных тел, стратигра-

фическая последовательность этой толщи в береговом разрезе не устанавливается точно, только в одном месте удалось наблюдать прекрасную синклиналь, показывающую следующую последовательность: на туфе залегают лиловый известняк, на лиловом серый мраморизированный известняк (см. рис. 1).

В известняках этой толщи по правому берегу р. Бургасутия И. П. Рачковским в 1923 году были найдены археоциаты.

Отступая от последовательности описания разреза, укажу сейчас же, что эта толща обнаруживается небольшим изолированным участком после некоторого перерыва (через 4 км) ниже по р. Бургасутия, по левому берегу. Здесь представлена та же комбинация пород — туф, лиловый и серый известняк, в которых были найдены археоциаты.

Участок развития этой толщи с востока также ограничен значительными массами мелкозернистых диоритов и порфиритов.

Вслед за ним (восточнее) начинается понижение, которое сложено, главным образом, нормально-осадочными породами. Эта осадочная толща состоит из двух частей. Низы ее слагаются зелеными песчано-глинистыми сланцами, которые благодаря большому количеству трещин легко рассыпаются в щебенку. В этих зеленых щебенчатых сланцах содержатся небольшие (от 10 до 50 см мощностью) прослои зеленовато-серого глинистого известняка. К этим прослоям и приурочена та фауна, которая найдена И. П. Рачковским во время пересечения им этого района в 1923 году. Эта фауна, состоящая из брахиопод, трилобитов и цефалопод (*Ortoceralidae*), по определению Д. В. Наливкина, указывает на нижнесилурийский возраст.

Кроме известняковых прослоев, есть редкие прослои (мощностью до 0,5 м) более грубозернистого почти нацело кварцевого материала (светло-серые кварцевые песчаники).

На этой толще зеленых песчано-глинистых сланцев залегает совершенно согласно, как можно было убедиться на целом ряде обнажений, толща лилово-красных мелкозернистых песчаников. Разница между этими двумя толщами выражается, кроме окраски, также в несколько большей грубости материала и отсутствии тонких известняковых прослоев. Прослои же кварцевого серого песчаника присутствуют, свидетельствуя о той же периодичности седиментации, которой характеризуется и период отложения нижней зеленой толщи.

Лиловатый цвет песчаников вероятно обусловлен примесью тонкого туфового материала, так как в верхах этой толщи появляются отложения лиловых туфов. Микроскопическое исследование этих туфов показывает, что они являются порфиритовыми туфами. Эти туфы и туфы, обнажающиеся вместе с известняками (выше по р. Бургасутия), совершенно сходны. Как в тех, так и в других встречаются округлой формы куски черного пузыристого порфирита, величиной до 3 см в диаметре. Эти включения порфирита можно рассматривать, как небольшие ляпили.

Туфы лежат в верхней части песчаниковой толщи. Они составляют прослои (мощностью от 0,5 до 1,5 м) среди лилового песчаника. В этой же верхней части толщи, кроме туфовых прослоев, есть прослои известняка (мощностью до 2 м). Известняк этот большей частью лилового цвета. В самых верхних частях встречаются прослои серого кристаллического известняка, совершенно одинакового с известняком, развитым в виде мощных выходов выше по р. Бургасутаю (и содержащим археоциаты).

Такова картина напластования, которую можно получить при обследовании берегового разреза.

Мощность лилово-зеленой нижнесилурийской толщи можно оценить не меньше 300 м.

Эта толща пронизана большим количеством изверженных тел, главным образом порфиритом, который местами имеет характер мелкозернистого диорита, местами характер эффузивных пористых разностей. Порфириты обуславливают ясное контактное воздействие на ниже-силурийские песчаники. Контакт этот выражается в образовании то более узкой, то более широкой зоны яшмовидных песчаников. Почти всегда яшмовидная контактовая зона резко выделяется своим зеленым цветом. Эти изверженные тела имеют характер небольших гипабиссальных интрузий, местами в виде пластовых залежей.

Кроме диоритов и порфиритов, эта осадочная толща прорывается небольшими телами и жилами гранит-и сиенит-порфира, секущими как осадочную толщу, так и диориты и порфириты. Они, следовательно, являются наиболее молодыми породами района и развиты главным образом по правому берегу р. Бургасутая и дальше к югу и связываются вероятно с теми гранитами, сплошное развитие которых дальше к югу было обнаружено маршрутами Монгольско-Урянхайской Экспедиции 1923 года.

Картина тектоники ниже-силурийской толщи на этом разрезе представляется в следующем виде: в верхней части разреза, т. - е. той, которая примыкает к толще известняков и туфов, наблюдается наиболее сильное смятие, по мере движения к востоку залегание пластов становится положе.

Более интенсивное смятие наблюдается там, где имеется большое количество порфиритовых тел.

К этим же участкам приурочены и небольшие сбросы, сопровождающие складчатость.

Вслед за обнажениями известняков (с археоциатами) и туфов, прорванных большим количеством изверженных тел, по левому берегу обнажается прекрасно выраженная пологая антиклиналь. Тотчас к востоку за ней имеется небольшое тело порфирита.

Антиклиналь резко вычерчивается зелеными песчано-глинистыми сланцами и налегающими на них лиловыми песчаниками. Измерения на крыльях этой антиклинали показывают, что простирание оси ее в данном месте близко к меридиональному (северо-северо-западное). Непосред-

ственно к северу имеется сброс, приводящий в стык зеленые песчано-глинистые сланцы и лиловые песчаники.

Амплитуда сброса невелика. Этот сброс по характеру относится к типу взбросов, так как плоскость сброса нависает над опущенным крылом. Угол наклона плоскости взброса 82° . Простираение этой плоскости NNW 340° . Протяженность сброса незначительна. Этот сброс несомненно имеет связь с той антиклиналью, которая обнажается в береговом разрезе и является завершением перегиба, который наблюдается в восточном крыле антиклинали (см. рис. 2).

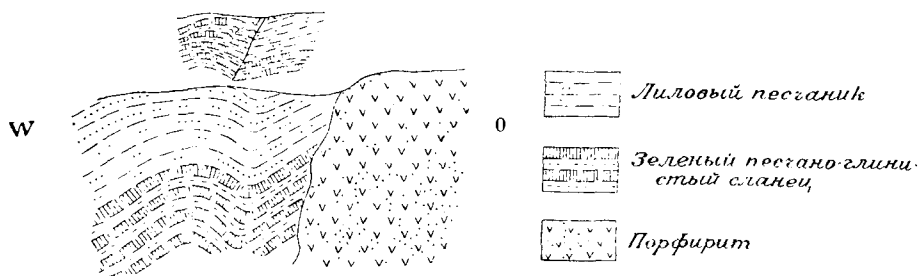


Рис. 2.

Другой сброс такого же характера имеется метрах в 250 к западу от антиклинали. Его протяженность также очень незначительна.

По правому берегу р. Бургасутая этому участку с антиклиналью и сбросами отвечает также участок сильного смятия (см. рис. 3).

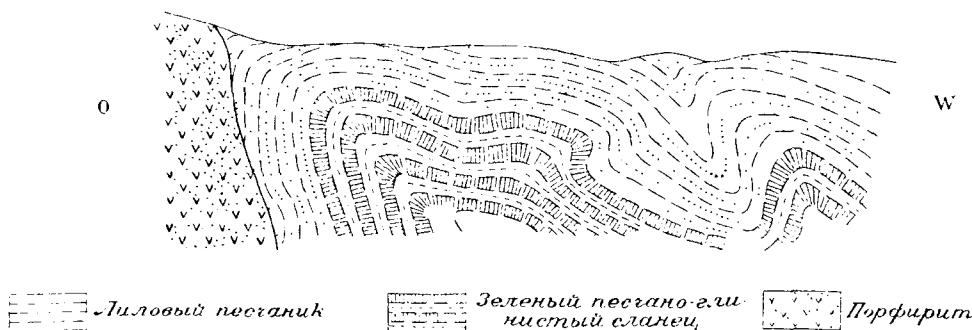


Рис. 3.

Как с запада, так и с востока от этого участка по реке Бургасутая имеются выходы порфиристов. За порфиритом к востоку картина тектоники другая—спокойное залегание пластов лилового песчаника (содержащего прослойки туфа и известняка). Падение этих пластов SW, пологое (простираение NNW 15°).

Такое спокойное залегание пластов наблюдается только в районе свободном от включений порфировых тел. Вблизи же такого тела, почти как правило, встречается некоторое усложнение, выражающееся большей частью в образовании несимметричной, как бы набегающей складки (см. рис. 4).

Эта связь между смятием осадочной толщи и порфировыми телами заставляет считать, что во время дислокации порфировые тела уже были включены в осадочную толщу и играли роль небольших местных упоров, вокруг которых происходило усложнение дислокаций. Необходимо отметить, что более сложная картина положения пластов обычно наблюдается с западной стороны порфировых тел. Это может служить указанием, что источник силы одностороннего бокового давления находился к западу от данного района.

Основным вопросом во всем разрезе р. Бургасутая является вопрос отношений между толщей, содержащей археоциаты, и толщей, содержащей фауну нижнего силура.

Так как археоциаты считаются типичными окаменелостями кембрия, то вопрос, следовательно, сводился к выяснению того—залегает ли силур

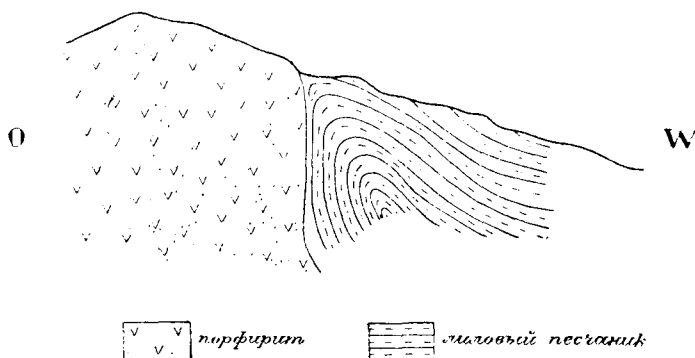


Рис. 4.

согласно на кембрии или несогласно и в последнем случае, каков масштаб этого несогласия.

Во всем районе р. Бургасутая не удалось найти обнажения, где бы видно было непосредственное залегание силура на известняках с археоциатами, поэтому пришлось обратиться к методу тектонического анализа обоих толщ.

Но результат этого анализа дал несколько неожиданную картину залегания известняков с археоциатами в верхних частях нижесилурийской толщи.

Соображения, которые заставили придти к этому выводу, таковы.

Прежде всего, прослеживая характер тектоники обеих толщ на всем пространстве р. Бургасутая и к северу от нее, мы видим, что та картина,

которую дает береговой разрез, т.-е. интенсивная дислоцированность толщи известняков и туфов и слабая нарушенность ниже-силурийских песчаников и сланцев, отнюдь не выдерживается на всем пространстве.

В береговом разрезе (см. рис. 8) для толщи, содержащей археоциаты, характерна сильная смятость, пласты стоят почти на головах, тогда как к северу и северо-востоку пласты этой же толщи дают совершенно пологие падения, показывая слабую дислоцированность.

Точно также для толщи ниже-силурийских песчаников (для которой столь характерным является ее слабая нарушенность) мы равным образом можем констатировать наличие сильных смятий и картину тектоники, аналогичную известняковой толще берегового разреза (в западной части участка сложенного ниже-силурийскими породами).

Таким образом, устанавливается, что обе толщи в отношении тектонических явлений находились в одинаковых условиях. Они жили общей тектонической жизнью.

Сходство характера тектоники обеих толщ касается не только одинаковой степени интенсивности, но выражается и в простирации складчатости обеих толщ.

Там, где эта складчатость более интенсивна (т.-е. на западе), пласты обеих толщ дают простираие северо-северо-западное, где же складчатость положе, простираие тех и других пластов ближе к широтному (в восточной части района р. Бургасутая).

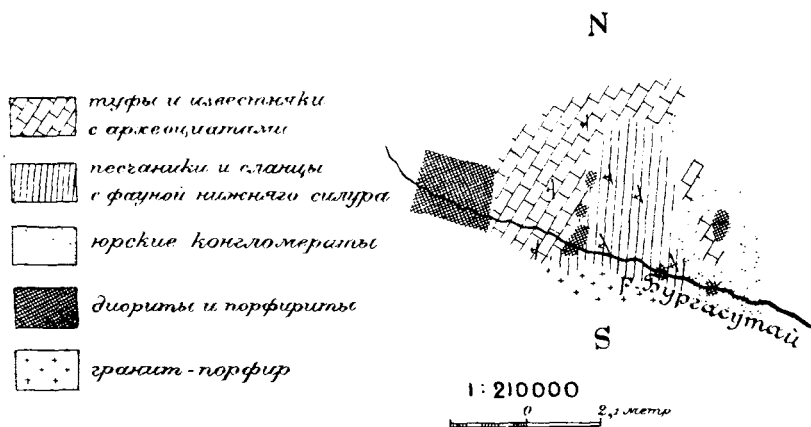


Рис. 5.

Такая общность в характере тектоники обеих толщ указывает прежде всего на то, что между ними не должно быть большого несогласия, крупного перерыва (с промежуточной фазой горообразования).

Обращаясь к геологической карте участка развития обеих толщ (см. рис. 5), видим, что известняки обнажаются двумя полосами, схо-

дящимися на севере района, образуют как бы крутую дугу. Внутренность этой дуги занята нижнесилурийской песчано-сланцевой толщей.

Что касается отношений между двумя толщами, то исходя из предположения, что известняки должны быть кембрием, прежде всего естественно предположить, что эта дуга известняков очерчивает собой синклиналь. В крыльях ее обнажаются нижние пласты (известняки), а в центре имеем более верхнюю ниже-силурийскую толщу.

Но этому совершенно противоречит антиклинальное залегание пластов ниже-силурийских песчаников (см. восточную часть разреза на рис. 8).

Остается предположить сбросы по линии ограничения обеих толщ. Но при самых тщательных поисках не удалось найти никаких признаков, которые могли бы свидетельствовать собой наличие сброса.

Таким образом, не остается, собственно, никаких оснований для того, чтобы рассматривать толщу известняков с археоциатами, как лежащую под ниже-силурийскими песчаниками.

В таком случае остается единственное предположение, что известняки с археоциатами налегают на силурийские песчаники, и надо толковать тогда те отношения, которые мы видим на карте, как большую пологую антиклиналь (см. рис. 6).



Рис. 6.

Верхушка этой антиклинали естественно подверглась размыву прежде всего и была удалена, т.-е. более верхние ее пласты (известняки и туфы), и обнажились песчаники и сланцы. Известняки и туфы уцелели в крыльях антиклинали.

Если проследивать толщу песчаников и сланцев от самых низов ее до самых верхов, имеем такую последовательность (как указано выше): на зеленых глинистых сланцах, содержащих фауну, залегает серия лилово-красных песчаников, в которой имеются прослои туфа и известняков. К верхам толщи мощность туфов и известняков увеличивается. Известняк, имеющий большей частью лиловый цвет, к верхам в более мощных пластах становится серым мраморизированным.

Этим кончаются видимые верхи силурийской толщи, которые прослеживаются пласт за пластом.

Непосредственного перехода этих туфов и известняков в толщу, содержащую археоциаты, не наблюдается, если не считать следующего

разреза (см. рис. 7), где все же имеется некоторый перерыв благодаря задерживанию склона. Здесь „А“ представляет неотъемлемую часть силурийской толщи, а „В“ совершенно ясно принадлежит толще с архео-

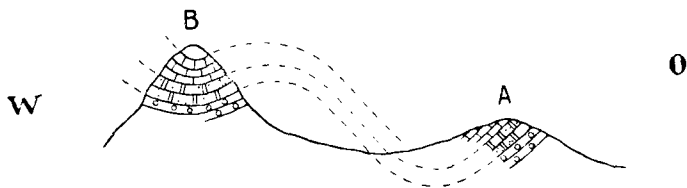


Рис. 7.

циатами (известняк непосредственно прослеживается до того места, где в нем встречены археоциаты).

Породы того и другого участка совершенно тождественны, та же комбинация, тот же порядок напластования: туф, лиловый известняк, серый известняк.

Здесь как будто без особой натяжки можно соединить оба участка, как части одной складки. Может быть небольшое дизъюнктивное перемещение и было, как последующее явление, но оно во всяком случае не меняет основной картины.

Таким образом выходит, что верхи толщи с нижнесилурийской фауной сливаются с низами толщи, содержащей археоциаты, т.-е. что известняки с археоциатами залегают на нижнесилурийских песчаниках.

Приходится, следовательно, констатировать факт нахождения археоциатов в нижнем силуре.

Факты нахождения археоциатов выше кембрия имеются. В последнее время для Северного Китая описаны Grabau¹ археоциаты ордовичского возраста.

Таким образом, этот разрез дает картину залегания известняков с археоциатами в составе толщи нижнего силура.

Правда к этому мы приходим отчасти путем ряда соображений, сопоставлений тектонического и литологического характера.

Поэтому, из известной осторожности, сейчас из-за отсутствия одного сплошного обнажения может быть лучше воздержаться от утверждения этого, но во всяком случае необходимо поставить этот вопрос, поставить под сомнение толщи известняков с археоциатами, которые будут встречаться при последующих работах в Монголии.

Чтобы закончить с этим разрезом, необходимо остановиться еще на том его участке, где толща известняков и туфов дает сильное смятие

¹ Grabau A. W. Ordovician Fossils of North China. — Geolog. Survey of China. Palaeontologia Sinica, Ser. B, VI. I, fasc. I. 1922, p. 11.

(см. рис. 8). Пласты здесь имеют очень крутое падение и простирание большей частью северо-северо-западное, не отвечающее общему (северо-восточному) простиранию полосы известняков, частью которой они являются. Как указывалось выше, такое сильное смятие не выдерживается на всем пространстве района р. Бургасутая, в других участках имеет место более слабая нарушенность.

Следовательно, то интенсивное смятие, которое видим в береговом разрезе, есть явление местного характера. Причиной такого местного усложнения дислокации несомненно являются те изверженные тела, которые выступают по обе стороны участка сильного смятия. Эти изверженные тела играли роль упоров, твердых включений, которые и вызвали усложнение тектоники, подобно тому, как это ясно выступает для песчано-сланцевой толщи восточной части разреза (см. рис. 8), разница только в масштабе смятия. Небольшие включения порфирированных тел в осадочной толще восточной части разреза, разумеется, могли обусловить гораздо меньшее усложнение тектоники, чем весьма значительные массы диоритов западной части.

Описанный разрез по р. Бургасутая схематически представлен на рис. 8.

Рис. 9 представляет схематическую панораму участка левого берега р. Бургасутая, где выступают обе эти толщи.

Выходы силурийских толщ, кроме района реки Бургасутая, встречаются еще в ряде районов на этой площади сравнительно небольшими изолированными участками.

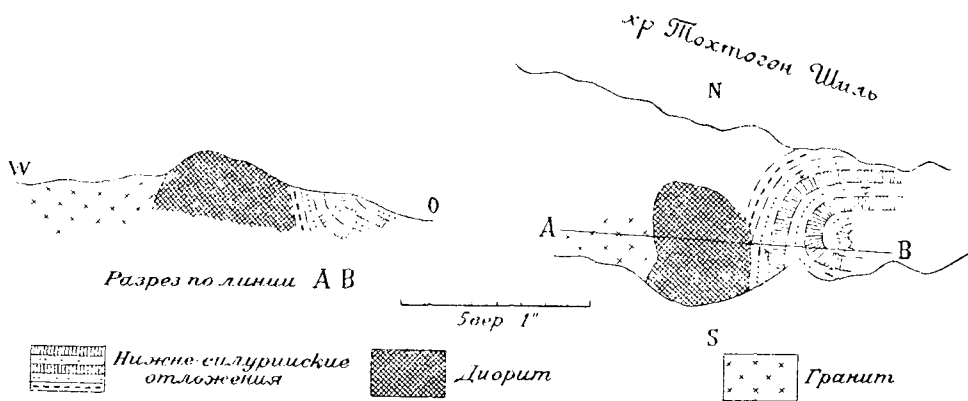
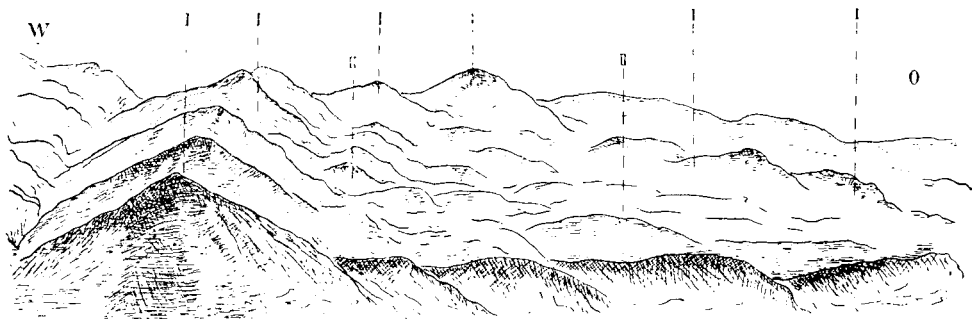


Рис. 8.

Хорошие разрезы силурийской толщи имеются по южным и западным склонам хребта Тохтоген-Шиль.

Так, в районе горы Бёмен-Хара, находящейся по южному краю хребта Тохтоген-Шиль, как раз против северо-западного угла оз. Киргиз-Нур, разрез представляется в следующем виде: самой нижней видимой частью являются туфы, такого же совершенно характера, что

и туфы, развитые в районе р. Бургасутая. На них залегает серия белых, довольно грубых кварцевых песчаников. В нижних горизонтах их преобладают прослой темно-лилового мелкозернистого песчаника, в более верхних — прослой светло-зеленых аргиллитов. Выше идет толща, глав-



1 — туфы и известняки с археоциатами
2 — песчаники и сланцы с фауной Нижнего Силура

Рис. 9.

ная масса которой состоит из этих зеленых аргиллитов, а белые кварцевые песчаники уже только в виде прослоев. Еще выше залегает мощная серия красновато-лиловых мелкозернистых песчаников. Самой верхней видимой частью являются лиловые песчаники с прослоями известняков, имеющих слегка песчанистый характер. В этих известняках встречается мелкая галька, состоящая почти исключительно из разноцветных кремней.

Характерной особенностью всей этой толщи осадков является присутствие в песчаниках ее диагональной слоистости, которая совсем не наблюдалась в породах разреза по р. Бургасутая.

Затем, чрезвычайно характерно присутствие изверженных пород, главным образом, в виде пластовых залежей.

Что касается тектоники, то этот участок дает картину трехсторонней мульды, северное и южное крыло которой имеет почти широтное простирание, а западное NNW 350° (см. рис. 10).



Рис. 10.

Самая высокая часть гор Бёмен-Хара сложена диоритом, который прорывает осадочную толщу, давая слабый, но ясный контакт с лиловыми туфами или белыми кварцевыми песчаниками.

Большую роль в образовании этой мульды несомненно играло диоритовое тело. Именно, роль твердого включения в осадочной толще, подвергающейся дислокации.

Но существенная разница тектоники этого участка от участка по р. Бургасутая заключается в том, что там господствующее простираение северо-северо-западное, тогда как в районе гор Бёмен-Хара совершенно ясно широтное. Простираение NNW пород по склону диоритового массива обусловлено этим последним.

Западная часть гор Бёмен-Хара сложена уже гранитами. Граниты представляют собой более поздние интрузии, чем диорит, так как наблюдается прорыв диоритов жилами гранита и включения отдельных участков и кусков диорита в граните вдоль линии контакта.

Горы Бёмен-Хара возвышаются изолированной грядой, как бы островом среди всхолмленной полуравнины. Высшей частью является участок ее, сложенный диоритами. Вся местность вокруг этих гор представляет типичную картину пенэплинированной поверхности. Отдельные сглаженные сопки диоритов и гранитов возвышаются среди ровной поверхности степи.

Резкий южный край гор Бёмен-Хара несомненно обязан дизъюнктивной подвижке.

В 10 километрах к западу от гор Бёмен-Хара возвышается следующий „остров“ — горы Кётэль-Худук. Эта гряда в противоположность широтной Бёмен-Хара вытянута в направлении NNW. Остов этой гряды составляют диориты и граниты. Небольшими клочками среди изверженных тел выступают известняки и туфы. Породы эти имеют признаки сильного метаморфизма, рассланцованы, смяты самым неправильным образом. В яшмовидных зеленых песчаниках по краю диоритового тела наблюдается простираение NNW, такова же и вытянутость диоритовых тел.

Интрузии гранитов в этом участке также являются более молодыми, чем диорит.

В осадочной толще гор Бёмен-Хара не было найдено никаких окаменелостей, но состав этой толщи указывает на тесную связь ее с толщей осадков района р. Бургасутая. Начинается она теми же туфами, которые составляют верхи Бургасутайской толщи. Граниты западной части горы Бёмен-Хара уничтожили связь между этими толщами. Небольшие обрывки толщи известняков и туфов Кётэль-Худук как бы намечают эту связь.

Таким образом толщу, развитую в районе гор Бёмен-Хара, есть основания рассматривать, как более верхнюю.

Осадки этой толщи своим составом свидетельствуют уже о других физико-географических условиях бассейна. Диагональная слоистость, обилие грубого кварцевого материала указывают на мелководность. Было бы целесообразно выделить эту толщу под названием „формации Бёмен-Хара“ в отличие от более глубоководной „Бургасутайской формации“,

понимая под термином формация, как это принято, серию последовательных слоев пород, образовавшихся при одних и тех же физико-географических условиях.

Следующим участком развития силурийской толщи является юго-западная окраина хребта Тохтоген-Шиль в районе ключей Кецу-Булук и Толи-Булук. Здесь представлена чрезвычайно характерная толща полосатых разноцветных пород. В составе этой толщи принимают участие, главным образом, аргиллитовые породы. Есть резкие прослои песчаников и песчанистых известняков. В песчаниках были найдены И. П. Рачковским в 1923 году окаменелости, которые Д. В. Наливкиным описаны, по предварительному определению, также к нижнему силуру (верхам).

Для этой толщи характерно присутствие на глинистых породах трещин усыхания, поверхностных корок и пр., что служит указанием на то, что это осадки совсем мелководные, которые временами даже выходили из-под уровня воды. Возможно, что эта толща залегает выше формации Бёмен-Хара, так как в низах ее имеются такие же песчанистые и глинистые известняки, которые встречаются в верхней части формации Бёмен-Хара.

На всем участке этой толщи обнаруживается выдержанное простирание, близкое к широтному, и пологое падение на север.

Изверженные породы среди этой формации встречаются почти исключительно в виде пластовых залежей.

К сожалению, все эти формации силурийской толщи выступают на площади данного района только сравнительно небольшими изолированными участками. Сопоставить друг с другом и связать в одну общую стратиграфическую последовательность отдельные формации можно только предположительно.

Силурийские породы выходят еще довольно значительным участком по западной окраине хребта Тохтоген-Шиль, по р. Телин-гол, к юго-востоку от Улангомской Кури.

Толща состоит из мелкозернистых лиловых песчаников, с прослоями зеленовато-серых аргиллитовых песчано-глинистых сланцев и белых кварцевых песчаников. В последних была найдена фауна того же нижнесилурийского характера. Выше залегает серия туфов, переслаивающихся с известняками.

Присутствие известняков и туфов и характер остальных пород позволяют параллелизовать эту толщу с верхами Бургасутайской формации.

Участок силурийской толщи р. Телин-гол обнаруживает выдержанное простирание осадочных толщ, близкое к широтному (WNW 110°), падение на север, очень пологое, угол падения не превышает 25°.

Усложняется картина, как и обычно, благодаря изверженным телам, включенным среди этой толщи. Изверженные породы представлены также мелкозернистым диоритом и черным афанитовым или пузыристым порфиритом. Контактное изменение, обуславливаемое этими породами,

обыкновенно незначительно. Выражается в приобретении зеленой окраски и плотного яшмовидного *habitus'a*.

Весь участок кроме того инъецирован большим количеством гранитов. Структура этих гранитов большей частью типа полуглубинных гранит-порфиров. Эти породы являются, вероятно, апофизами больших гранитных масс. Отдельные небольшие тела таких гранитов и гранит-порфиров возвышаются среди Убсинской котловины в районе Улангома. В настоящее время они уже выпрепарированы из осадочной толщи, в которую интрузировали. Священная гора Джиндых, возвышающаяся с юга от Кури, представляет один из подобных отпрепарированных лак-колитов.

Таков краткий обзор районов развития силурийских отложений. Несомненно та же толща слагает и окраину Харкиринского массива, между реками Харкирой и Бургасутаем. Маршрут показал, что здесь развиты кристаллические известняки и туфы, прорванные большим количеством порфировых и диоритовых тел.

Группы сопок между западным концом хребта Тохтоген-Шиль и восточным краем Харкиринского массива, сложенные такими же порфиритами и диоритами, относятся также к силурийским интрузиям.

Отдельный маршрут, сделанный из Улангома к горам Керце-Даба по р. Шургу - Уясты, показал присутствие силурийских пород по западной окраине Убсинской котловины. Здесь представлена часть нижнесилурийской толщи, сложенная известняками и туфами. Есть небольшие диоритовые интрузии, а в вершинах речки, в центре хребта, выходят граниты (судя по валунам в речке). Нижнесилурийская толща восточного склона гор Керце-Даба дает пологую складчатость почти широтного простирання.

Граниты на исследуемой площади занимают значительные пространства к югу от нижней части течения р. Бургасутая. Огромное развитие гранитов представляет и хребет Тохтоген-Шиль.

Возраст гранитных интрузий, как установлено работами Монгольско-Урянхайской Экспедиции 1923 г., должен считаться средне-палеозойским.

Граниты прорывают как силурийскую осадочную толщу, так и толщу осадков нижнего девона (в центральной части Харкиринского массива). Но осадки верхов палеозоя залегают уже на размытой поверхности гранитов.¹

Юрские континентальные отложения. Кроме палеозойских осадочных образований, на площади данного района значительным развитием пользуется толща грубых осадков континентального типа, содержащих растительные осадки и небольшие пропластки углистых сланцев.

¹ Данные маршрутов Монгольско-Урянхайской Экспедиции 1923 года.

Эта толща выступает отдельными участками по самой окраине Харкиринского массива, более же обширную область развития этих пород представляет район южной и юго-западной окраин хребта Тохтоген-Шиль.

Самым западным участком развития этой толщи является район среднего течения р. Бургасутая. В 10 км ниже слияния двух вершин Бургасутая по левому берегу имеются небольшие обнажения грубых желто-бурых песчаников.

Измерения пластов давали самые разнообразные азимуты. Исследование ряда обнажений на значительной площади показывает, что эти песчаники залегают в углублениях между возвышенностями, сложенными силурийскими породами, выполняя неровности рельефа. Ниже по реке, по левому берегу идут сплошные обнажения уже исключительно этой толщи, состоящей здесь из очень грубых конгломератов. Среди конгломератов имеются прослои желтобурых, глинистых, среднезернистых и грубозернистых песчаников. Встречаются также небольшие прослои глинистых и углистых сланцев. В них были найдены скудные растительные остатки.

Но эта флора дала все же возможность подойти к вопросу о возрасте этих пород.

М. Ф. Нейбург, ознакомившись с этими образцами, указала, что „среди растительных остатков, представленных на немногочисленных образцах грубозернистого песчаника, определяются: *Pithyophyllum Nordenskiöldii* Nath. и *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) и, кроме того, имеются обрывки папоротников, которые можно пока до более обильного и лучшей сохранности материала отнести к *Cladophlebis* sp.

Podozamites lanceolatus (L. et H.), — распространеннейшая форма среди юрских отложений Азии, *Pithyophyllum Nordenskiöldii* Nath. кроме того, является и характерным видом для юрских отложений названной страны“.

К северу от р. Бургасутая юрские конгломераты и песчаники прослеживаются далеко. Несогласное залегание их на пенэпленированной поверхности силурийских пород во многих местах выступает с поразительной наглядностью.

Конгломераты чрезвычайно грубые, отдельные глыбы достигают 1 м в диаметре. Галька хорошо окатанная. Более крупная состоит из изверженных пород, главным образом, диорита, более мелкая из зеленых сланцевых пород. Цемент конгломератов песчаниковый.

Не замечается сортированности материала по величине гальки. Слоистость конгломератов обозначается песчаниковыми прослоями. Часто наблюдается диагональная слоистость.

На Киргиз-Нурской котловине юрская толща встречается небольшими участками между группами гор, например, в районе ключа Зосты-Булук сохранились небольшие остатки песчаников и конгломератов.

Местами встречаются участки, усыпанные галькой, свидетельствующей о прежнем нахождении здесь юрских конгломератов.

Значительные пространства Киргиз-Нурской равнины покрыты аллювиальными отложениями или почвенным покровом и лишены обнажений, так что трудно судить, насколько покров юрских осадков является сплошным.

Большие пространства заняты юрскими породами в восточной части района, около оз. Киргиз-Нур и по окраине хребта Тохтоген-Шиль.

Прекрасные обнажения юрских конгломератов и песчаников начинаются приблизительно на середине расстояния между концом р. Бургасутая (выходом на Киргиз-Нурскую котловину) и оз. Киргиз-Нур, у ключей Гумбурдэ. Гряда этих конгломератов почти в широтном направлении тянется вплоть до северо-западного угла озера.

Эта гряда составляет первый уступ хребта Тохтоген-Шиль. С юга она резко обрезана, на севере же совершенно незаметно переходит в полуравнинную степь, отделяющую первый уступ от второго. Здесь на юрских конгломератах местами сохранились участки „гобийских“ отложений. Песчаники и конгломераты этой гряды сохраняют в общем тот же очень грубозернистый характер. Галька очень крупная, местами встречаются валуны (до 2 м в диаметре). В составе гальки обилие гранитов; представлены также все породы силурийской толщи.

Местами среди песчаников встречаются куски стволов деревьев. Других растительных остатков не найдено.

Километрах в 8-ми к северу от этой гряды возвышается вторая, составляющая следующий уступ хребта Тохтоген-Шиль. Точно также и эта гряда на юге резко обрывается, а на севере переходит в равнину. Эта вторая гряда также сложена юрскими конгломератами и песчаниками.

Характерна огромная величина (до 5 м) валунов и большое разнообразие (граниты, диориты, порфириты, известняки, туфы, лиловые песчаники, сланцы и пр.).

Пласты конгломератов этой гряды, как и первой, имеют близкое к широтному простирание и пологое падение на север.

На поверхности этого второго уступа уже не сохранилось „гобийских“ отложений. Вся холмистая степь, простирающаяся к северу до подножия третьего уступа (горы Бёмен-Хара), сложена юрскими породами.

По восточному склону гор Бёмен-Хара в нескольких местах наблюдается непосредственное залегание на размытой поверхности силурийских осадочных пород.

Юго-западный край хребта Тохтоген-Шиль (горы Кётэль-Худук) также сложен юрскими конгломератами и песчаниками. Здесь они сбросами приведены в стык с палеозойскими породами. Удалось проследить несколько таких линий, направление их NNW 330°, 340°. Но на ряду со сбросами такого направления встречаются сбросы почти широтные. Общая линия получает таким образом зигзагообразное строение, состоя

из более длинных участков северо-северо-западного простирания и более коротких — широтного.

В разрезе по ключу Кецу-Бурук юрские конгломераты находятся в тектоническом согласии с пластами силурийской толщи. Если ограничиться одним разрезом, получается впечатление полного согласия, конгломераты как бы составляют низы силурийской толщи. И только прослеживание границы конгломератов и силурийских пород показывает наличие сброса.

Таким образом, северо-западная часть Киргиз-Нурской котловины представляет обширную область развития юрских пород.

В Убсинской котловине по р. Шургу-Улясты встречены были такого же совершенно характера конгломераты и песчаники, так что, повидимому, юрская толща имела гораздо большее распространение на пространстве Северо-Западной Монголии.

Юрские осадки уже относятся к отложениям внутриконтинентальных водных бассейнов. Но континентальный режим на этом участке центральной Азии установился еще раньше, о чем свидетельствует наличие пермокарбонových отложений такого же континентального типа, встреченных при маршрутах Монгольско-Урянхайской Экспедиции в центральной части Харкиринского массива.

Юрские осадки залегают на размытой поверхности силурийских пород. Эта размытая поверхность, имеющая характер всхолмленной равнины, с торчащими сопками уцелевших от размыва изверженных пород, имеет характер пенэплена.



Рис. 11.

Этот до-юрский пенэплен в настоящее время выходит на дневную поверхность там, где удалены (позднейшими денудационными процессами) покрывавшие его юрские осадки. Большая часть поверхности этого участка „Озерной Котловины“ представляет такой „выпрепарированный“ из юрских осадков пенэплен.

Местами на поверхности этого пенэплена уцелели небольшие клочки юрских песчаников и конгломератов, или только обильная галька свиде-

тельствует об их недавнем нахождении здесь. Рис. 11 представляет типичный ландшафт такой пенэпленированной поверхности котловины оз. Киргиз-Нур в районе гор Бёмен-Хара.

На размытой поверхности юрских пород песогласно залегает толща осадков, состоящая из конгломератовых песчаников и разноцветных кремнистых глин.

Эта толща встречается очень небольшими изолированными участками, главным образом, в области северо-западного угла оз. Киргиз-Нур и вдоль северного края первого (южного) уступа хребта Тохтоген-Шиль—около ключей Нарын-Булук, Бага-Нур, Чона-Долоха.

В песчаниках у ключа Чона-Долоха были найдены позвонки рыб и отдельные косточки, а в районе ключей Нарын-Булук и Кецу-Булук найдено в песчаниках несколько костей высших позвоночных.

Но все эти находки, разумеется, не дают возможности подойти к решению вопроса о более точном возрасте этой осадочной толщи—отнести ее к меловым или третичным образованиям.

Поэтому пока удобнее всего было бы воспользоваться для этих отложений термином „гобийские“, который В. А. Обручев¹ применяет для распространенных в Центральной Азии отложений внутренних бассейнов.



Рис. 12.

Та поверхность юрских пород, на которой залегают „гобийские“ отложения, является, вероятно, также поверхностью пенэплена.

По сравнению с поверхностью до-юрского пенэплена она имеет гораздо более спокойный мягкий рельеф, благодаря однородности состава юрской толщи и отсутствию в ней изверженных пород.

Эти две поверхности пенэплена для данного района могут быть изображены следующей схемой, представляющей разрез котловины оз. Киргиз-Нур в направлении W—O (см. рис. 12).

Для других ближайших участков Центральной Азии существование подобных древних пенэпленов указывается Ch. P. Verkey и

¹ В. А. Обручев. Ворота в Китай.—Изв. Русск. Георг. Общ. Т. LI, стр. 301.

Ф. К. Morris¹ в Центральной Монголии и В. А. Обручевым² в Пограничной Джунгарии.

Что касается тектоники юрских и „гобийских“ отложений, то она по характеру резко отличается от тектоники силурийских осадочных толщ. Те пликативные дислокации, которые наблюдаются в этих толщах, не имеют самостоятельного значения и выдержанности. Связь их с дизъюнктивными перемещениями, результатом которых они являются, часто очень наглядна.

В южных уступах хребта Тохтоген-Шиль, ограниченных сбросовыми линиями широтного направления, простирание юрских пластов такое же. Сбросы юго-западного края хребта, имеющие направление NNW, создают и соответствующее простирание юрских пластов на этом участке.

Наибольшая нарушенность наблюдается в юрских отложениях, „гобийские“ же отложения большей частью почти не нарушены.

Дизъюнктивные дислокации в данном районе также двух типов: самостоятельные сбросы, приводящие в стык две толщи разных возрастов и небольшие сбросы, связанные со складчатостью. Последние имеют очень незначительное протяжение и амплитуду перемещения всегда в пределах той же толщи. Эти сбросы являются довершением складчатых перемещений и имеют обычно взбросовый характер (сбросы района реки Бургасутая).

Сбросы первого типа играют в строении данного участка очень существенную роль, определяя основные черты современного рельефа — горстовые хребты и котловины, что было установлено маршрутами Монгольско-Урянхайской Экспедиции 1923 года.

Суммируя полученный материал и данные работ Монгольско-Урянхайской Экспедиции И. П. Рачковского, можно сделать следующую краткую сводку основных черт геологического состава и строения этого района.

Основным элементом состава являются ниже-силурийские осадочные формации со включенными в них диоритовыми и порфиритовыми телами, возраст которых, как установлено Монгольско-Урянхайской Экспедицией, должен считаться также силурийским. Силурийские породы прорваны интрузиями среднепалеозойского гранита.

На пенепленированной поверхности палеозойского фундамента залегают осадки внутриконтинентальных бассейнов юрского времени и „гобийские“ отложения (третичные?).

Район этот является частью края континентальной платформы, начавшей обособляться к верхам нижнего силура. К западу от него простирается область геосинклинали, осадки которой были захвачены герцинской складчатостью и дали складки северо-северо-западного простирания.

Осадки континентальной платформы к тому времени были уже настолько выведены из сферы влияния бокового давления, что герцин-

¹ Ch. P. Berkeley and F. K. Morris. The peneplanes of Mongolia. — American Museum Novitates, № 136, 1294.

² В. А. Обручев. Ворота в Китай. — Изв. Русск. Геогр. Общ. Т. LI.

ская складчатость здесь уже не проявилась. Те пологие складки почти широтного простирания, которые мы видим, есть результат уже более позднего давления, может быть, отзвук Тянь-Шанской складчатости верхов палеозоя.

На все последующие давления этот участок уже закрепившейся материковой глыбы реагировал только дизъюнктивными перемещениями.

Эти трещины разломов, наметившиеся еще в третичное время или даже в мезозое, играют и в настоящее время большую роль, как в тектонике, так и в пластике района, очерчивая основные формы рельефа — горстовые хребты и котловины.

Из полезных ископаемых на площади данного района должны быть отмечены признаки медных месторождений, в виде медной зелени и сини, связанных с силурийскими порфиристыми телами.

Кроме того, жилы, состоящие из кальцита и железного блеска с вкрапленностью медного колчедана, встречаются в горах Керце-Даба среди гранит-порфиров, о чем свидетельствуют многочисленные валуны таких жил, встреченных при маршруте в районе верхней части течения реки Шургу-Улясты.

По правому берегу р. Бургасутая, в 8 км ниже слияния двух вершин р. Бургасутая, обнаружен барит ($BaSO_4$). Он находится в виде жил и связан с гранит-порфирами. Встречено 2 жилы. Мощность одной из них достигает 0,7 м при длине (видимой) в 6 м. Простирание жил NNW 303°.

Позволю себе еще упомянуть о месторождении асбеста, находящегося по южному склону хребта Хан-Коко (западной оконечностью которого является хребет Тохтоген-Шиль) в местности Тал-Хар.¹ Это месторождение находится уже за пределами исследуемого района, километрах в 60 к востоку. Оно не было мною посещено, так как это не входило в задачу работ этого года, и не осталось времени для этого отдельного маршрута. Но я решила воспользоваться тем, что один из моих рабочих, монгол, знал лично местонахождение асбеста. Представлялось интересным получить хотя бы какие-нибудь ориентировочные сведения об этом месторождении. Посланный мною монгол привез достаточное количество кусков асбеста, позволяющих судить, что в данном случае имеем дело с месторождением хризотил-асбеста.

Асбест в куске золотисто-зеленого цвета, поперечно-волокнистый. Длина волокон на имеющихся образцах от 0,5 до 3 см. Жилки асбеста проходят в змеевиковой породе. Волокна асбеста белого цвета, тонки, эластичны.

¹ Упоминание об асбесте из этого района имеется в статье А. В. Бурдукова. Очерк Байтского Хощуна князя Тюмы-Баир-Гуна. — Труды Томского Общ. изуч. Сибири. Т. III, в. 1, 1915.

Произведенный в Химической Лаборатории Геологического Музея Академии Наук анализ асбеста дал следующее:

SiO ₂	41,75%
Al ₂ O ₃	5,85 „
Fe ₂ O ₃	1,11 „
FeO	1,06 „
MgO	37,64 „
Na ₂ O	0,12 „
MnO	0,16 „
H ₂ O	12,70 „
	100,39%

По своим свойствам этот асбест, вероятно, может иметь промышленное значение и быть использованным, как текстильный асбест.

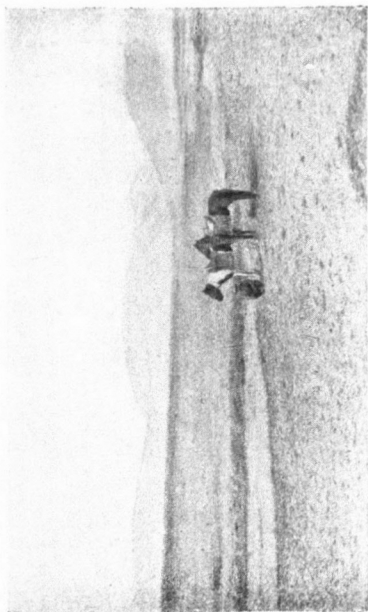


Рис. 1. Западная часть Убинской равнины.

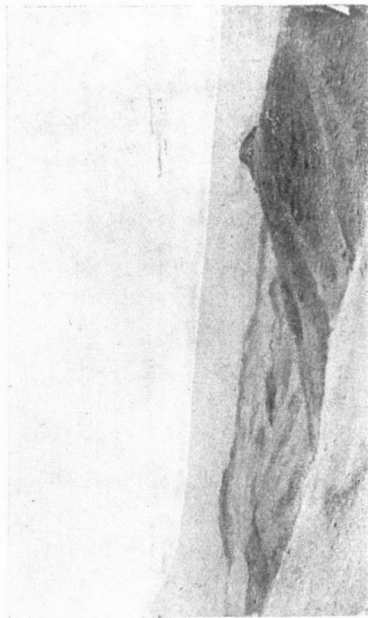


Рис. 2. Северный берег озера Киргиз-Нур.



Рис. 3. Нижнесилурийские отложения по реке Бургасутаю.

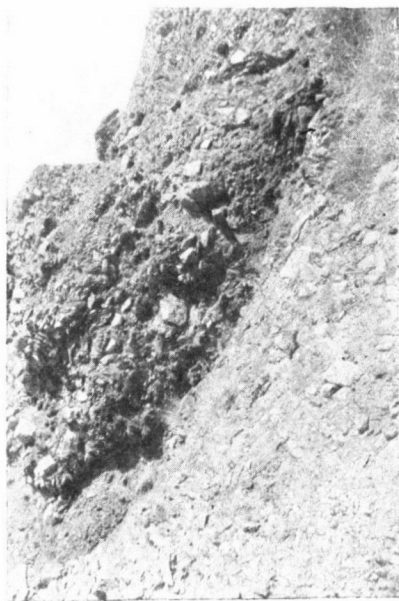
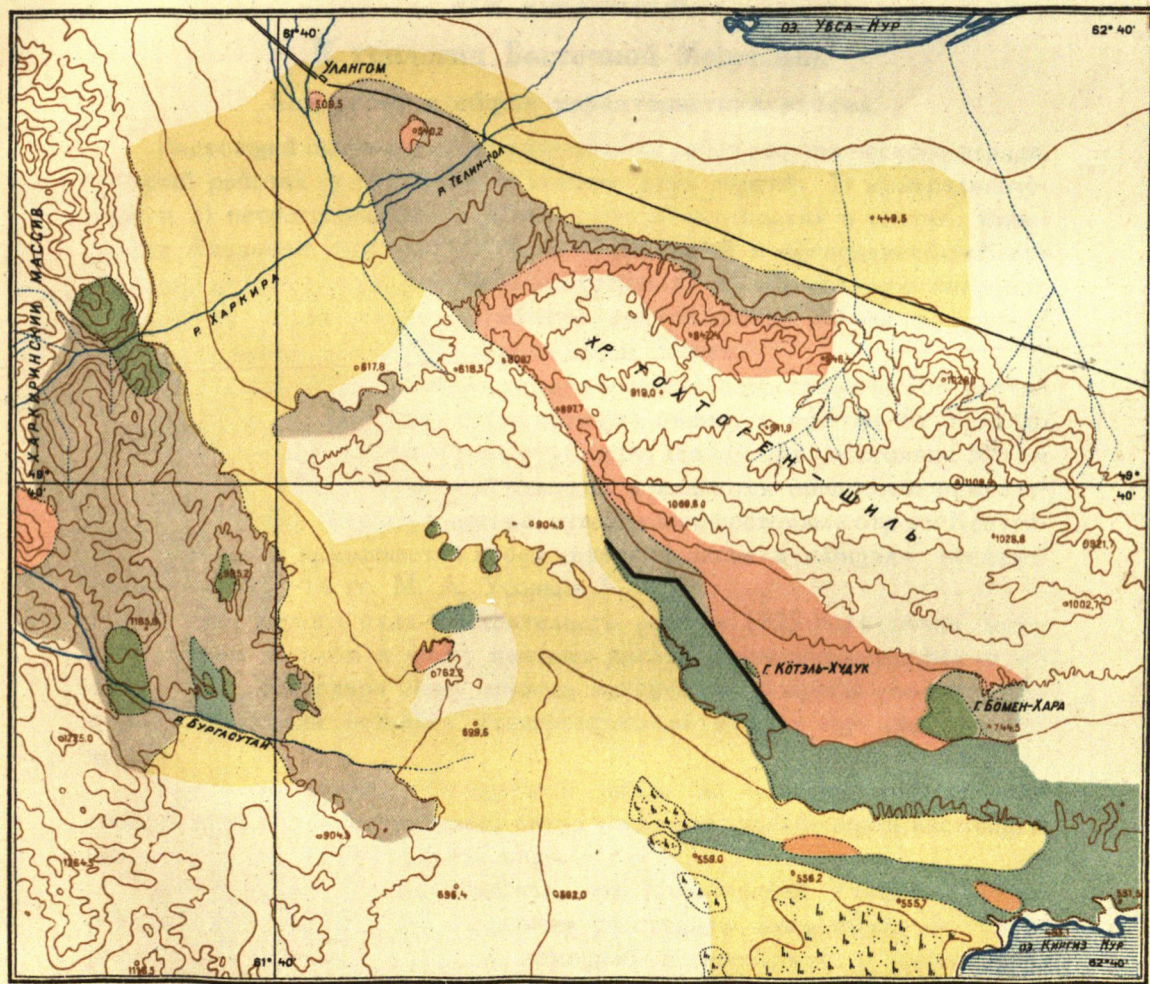


Рис. 4. Юрский конгломерат.

Геологическая карта
восточной окраины Харкиринского массива.


$$\frac{1}{420,000}$$

- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | Четвертичные отложения. |  | Нижне-силурийские отложения. |  | Граниты и гранит-порфиры. |
|  | Гобийские отложения. |  | Диориты и порфиры. |  | Линии сбросов. |
|  | Юрские континентальные отложения. | | | | |

Б. М. КУПЛЕТСКИЙ.

К геологии Восточной Монголии.

Ход работ и общая характеристика района.

Настоящий очерк является результатом работ геохимического отряда, который работал в Монголии в составе двух партий: 1) минералогической и 2) петрографической. Минералогическая партия в составе минералога Академии Наук СССР Е. Е. Костылевой и преподавателя Белорусского сельско-хозяйственного института Н. М. Прокопенко подробно обследовала топазоносные пегматиты приургинского района и полученные ими данные печатаются в отдельном отчете.¹

Автор настоящего очерка входил в состав петрографической партии и предпринял маршрутную геологическую съемку к востоку от Урги до свинцового месторождения Тугулгутуй-нуру, лежащего в расстоянии 300 км к О от Урги. Результаты этой поездки и являются предметом нижеследующего очерка. Маршрут автора охватил юго-восточные отроги Кентейского хребта и примыкает в своей северной части к площади, исследованной в 1913—14 гг. М. А. Усовым.²

В силу целого ряда обстоятельств работы 1925 года очень запазидали своим началом и чисто полевые исследования продолжались всего один месяц, благодаря чему многие интересные вопросы геологии Восточной Монголии остались неразрешенными и ждут еще своего освещения.

Так как, однако, посещенный район до сих пор геологически совершенно не был обследован, автор решает опубликовать настоящий очерк в далеко незаконченном виде.

Необходимо тут же отметить, что Монгольский Ученый Комитет в Урге оказал всемерную поддержку участникам экспедиции, как материальными средствами, так и помощью в снаряжении и организации каравана, предоставив к услугам членов отряда свои карты, и сильно помог в подыскании проводников и переводчиков.

Ход геологических работ в общих чертах рисуется в следующем виде: с 5 по 11 июля было посвящено знакомству с геологическим строением окрестностей Урги и гранитного массива Горихо. С 12 по 17 июля

¹ См. ниже, стр. 51.

² М. А. Усов. Орография и геология Кентейского хребта в Монголии. — Изв. Геол. Ком. 1915 г., т. 34, № 8.

велась маршрутная съемка по северной уртонской дороге от Урги на Дзун-Курень, пересекающей водораздел рек Толы и Керулена и верховья Баин-гола и Хуцаин-гола. С 18 по 23 июля шло ознакомление с пегматитовыми жилами северной части гранитного массива Баин-Улана к востоку от Керулена. С 24 по 31 июля исследовалось свинцовое месторождение Тугулгутуй-нуру и отложения верхне-палеозойского возраста к востоку от Ценкирин-гола. С 1 по 5 августа производилась геологическая съемка нижнего течения Хуцаин-гола и среднего Баин-гола и обследование известнякового района Баин и Цаган-Булака, принадлежащих к системе р. Толы. 6-го августа геологическая партия возвратилась в Ургу.

Посещенный район представляет из себя переходное звено от горных цепей Кентейского хребта к степным равнинам Гобийского пенэплена. Этим обстоятельством обуславливается рельеф местности, который можно характеризовать как холмистую степь с рядом пологих и невысоких возвышенностей, отражающих в своих сглаженных формах с мягким, спокойным рельефом, следы сильной денудации и длительного периода пустынного выветривания. В северо-западной части описываемого района, примыкающей к Урге и долине Толы, еще попадаются более высокие хребты, достигающие 1600—1800 м абсолютной высоты над уровнем моря. По направлению на SO мы встречаем все более и более понижающиеся гряды возвышенностей, а к востоку от Ценкирин-гола в районе Цецен-хана вступаем уже в типично равнинную степь, со средней высотой около 1300 м над уровнем моря. Орографическая сеть в этой части Монголии развита сравнительно слабо. Главнейшими реками являются: р. Тола на северо-западе и р. Керулен на востоке. Для левых притоков р. Толы и правых р. Керулена характерным является направление долин с NW на SO. К востоку от Керулена преобладающие формы рельефа, возвышенности и долины, приобретают доминирующее широтное направление. Это различие в развитии речных долин тесно связано с различием в условиях залегания более древних пород осадочной свиты, развитых между Толой и Керуленом, и более молодой, верхнепалеозойской и юрской, серии осадочных образований, пользующихся значительным развитием в восточной части посещенного района и имеющих в большинстве случаев близкое к широтному простираение.

Речные долины посещенного района хорошо выработаны, и сильная извилистость рек, особенно в нижнем течении, указывает на древний возраст этих водных артерий. Необходимо отметить, что сейчас большинство рек маловодны, и лишь в верховьях в них можно найти воду. Среднее же течение и низовья их, несмотря на обилие минувшим летом дождей, были совершенно сухи даже в таких больших притоках Керулена, как Хуца (Хуцаин-гол), имеющая длину 70 км, и Баин-гол — 95 км.

Во время поездки было установлено резкое различие в строении северо-западной и юго-восточной частей исследованного участка Монголии, которые ниже рассматриваются отдельно.

Западная часть от Урги до Керулена.

В окрестностях Урги и в северной части водораздела между Толой и Керуленом доминирующую роль в строении хребтов и возвышенностей играет свита грубых зеленовато-серых песчаников, глинистых и кремнистых сланцев, лишенных органических остатков и прорванных многочисленными интрузиями гранитов. В контакте с последними наблюдается мощное развитие яшм и разнообразных роговиков, которые местами слагают целые возвышенности, что в значительной мере объясняется близостью друг от друга отдельных выходов гранита, может быть имеющих один общий магматический очаг. Характерным для этой свиты, которую М. А. Усов в районе Кентейского хребта выделил под именем „граувакковой формации“, является необычайно сильная дислоцированность ее с развитием многочисленных трещин кливажа. В яшмах по этим трещинам наблюдаются многочисленные зеркала скольжения.

Пликативная дислокация проявляется в отложениях граувакковой свиты довольно слабо, и главная роль принадлежала дизъюнктивным дислокациям. Лишь вблизи гранитных интрузий мы встречаемся с заметной складчатостью в породах, как с результатом механического воздействия глубинных интрузий. В большинстве случаев бывает очень трудно установить истинное падение осадочных пород граувакковой свиты, настолько первичная слоистость их замаскирована позднейшими дислокационными процессами, повлекшими за собой появление громадного количества различно ориентированных трещин кливажа. Наиболее выдержанным направлением падения трещин кливажа являются:

NW $340^{\circ} \angle 60^{\circ}$, NO $80^{\circ} \angle 40^{\circ}$, SW $250^{\circ} \angle 85^{\circ}$, SO $110^{\circ} - 120^{\circ} \angle 60^{\circ} - 80^{\circ}$.

Простирание пород этой формации не является постоянным и подвержено значительным колебаниям. Однако, можно подметить, что наиболее устойчивым направлением простирания является NO $20^{\circ} - 30^{\circ}$ в районе гранитного массива Горихо и NO $60^{\circ} - 70^{\circ}$ ближе к Урге. Падение граувакковой свиты идет преимущественно на NW с углом падения $20^{\circ} - 50^{\circ}$.

Песчаники, слагающие эту свиту (8, 12, 14, 26) представляют из себя среднезернистые ясно обломочные породы серовато-зеленого цвета, в которых обломки кварца, кислого олигоклаза и микропертита сцементированы глинисто-полевошпатовым цементом. Довольно часто среди обломков попадаются псевдоморфозы хлорита по зеленому амфиболу, эпидот, титанит и реже гальки кварцевых порфиров с фельзитовой основной массой. Вблизи гранитных выходов эти породы переходят в плотные темные кремнисто-глинистые роговики (10, 11, 16), где среди плотной бурой роговиковой массы выделяются редкие мелкие зерна кварца и обрывочки полевых шпатов; довольно часто в подобных роговиках наблюдаются тонкие прожилочки кварца или эпидота, очевидно позднейшего происхождения.

Другим типом контактных образований, как указано, являются красные яшмы (21), в которых под микроскопом наблюдаются многочислен-

ные микросдвиги в жилках, выполненных железистыми окислами. Особенно большим распространением пользуются яшмы в окрестностях гранитного массива Горихо и в горах Дэли, восточной части Баин-Дзурха и высотах Агуйтэ и Шанданэй-хур по левому берегу Толы.

К востоку от р. Толы и южнее дороги, ведущей из Урги в Дзун-Курень, выступают на дневную поверхность осадочные породы более древнего возраста, характеризующиеся присутствием кристаллических известняков среди толщи глинистых и кремнистых сланцев. По отношению к породам граувакковой свиты эти породы залегают несогласно, и, как видно из разреза по Баин-Булаку и к западу от Тогоса, верхние горизонты этой древней свиты отделяются от песчаников граувакковой серии конгломератовым прослоем. Отсутствие фауны в этих отложениях не дает возможности установить ее возраст, но петрографический состав указывает на то, что мы имеем здесь дело с „Бархинской формацией“, установленной М. А. Усовым в прилегающем сюда с севера районе Кентейского хребта.

Усову также удалось установить несогласие в залегании Бархинской и граувакковой формации, и он отмечает присутствие базальных конгломератов в основании последней свиты по р.р. Ялбык и Бархэ к NW от Урги.¹

Наиболее типичными породами этой свиты являются кремнисто-глинистые сланцы плотной структуры, обычно темно-зеленого или черного цвета. Под микроскопом обнаруживается, что в сложении этих мелкозернистых сланцеватых пород принимают главное участие мельчайшие обломки кварца, микропертита и олигоклаза, связанные глинисто-слядяным цементом (обр. XIV Унгильчик, 89—Тала-Булак). Часто связующую роль играет кальцит-хлоритовый агрегат, как мы видим это в сланцах Баин-Булака (93) и Тогоса (91) и некоторых образцах с Унгильчика (XVIII).

Среди кремнисто-глинистых сланцев этой свиты в районе Цаган-Булака залегает пласт кристаллического известкового сланца до 2—3 м мощности, который разрабатывается китайцами для получения извести. Породы имеют здесь простирание NO 30° и поставлены на голову; целый ряд трещин кливажа и наличие среди известкового пласта брекчии трения говорит о сильном динамометаморфизме, которому подверглась вся свита пород. Этот же фактор повел к перекристаллизации известковых отложений, которые превратились в темно-серый плотный мрамор (19).

Весь комплекс пород говорит за то, что здесь мы имеем перед собой метаморфизованные осадки морского происхождения, образовавшиеся в иных условиях, чем эпиконтинентальная свита граувакковой толщи.

Во время отложения осадков бархинской формации местами происходили излияния основной магмы, которые были позднее дислоцированы

¹ М. А. Усов, *Op. cit.*, стр. 27.

и перебиты трещинами кливажа вместе с осадками этой свиты. Таким образом заключение М. А. Усова,¹ об отсутствии в это время вулканических образований является неправильным. Особенно рельефно можно видеть следы этой вулканической деятельности в верховьях левого притока Толы, речки Баин-Булак, и в долине Аргастэ-ама, прилегающих к перевалу Баин-Булака. В первом районе кремнистые сланцы Бархинской свиты падают на $NO\ 25^\circ \angle 60^\circ$ и сильно разбиты кливажем, трещины которого падают $NW\ 340^\circ \angle 60^\circ$, $SO\ 145^\circ \angle 55^\circ$, $S \angle 60^\circ$ и др.

Среди этих сланцев на расстоянии 20—25 м друг от друга проходят две жилы сильно метаморфизованных пород мощностью в 2 и 4 м, залегающие по падению сланцев. Эти жилы несколько различаются по внешнему виду, но очень близки по минералогическому составу. Первая из них (94) имеет скарновый облик, плотное сложение и светло-зеленую окраску, вторая (95) является серой мелкозернистой породой. Обе породы настолько сильно кальцинированы, что были приняты в поле за известковые отложения.

Микроскопическое изучение пород показывает, что мы имеем здесь сильно измененные, кальцинированные и хлоритизированные порфириты с андезитовой основной массой и значительным развитием вторичного альбита, как в основной массе, так и замещающего вкрапленники первичных плагиоклазов, которые принадлежали основному андезину № 45. В образце 95 интересно позднейшее воздействие гранитной магмы на породу, вызвавшее появление в основной массе кварца, биотита и гранофира, причем последний метасоматически замещает на краях резорбированные им вкрапленники основного плагиоклаза.

Совершенно аналогичные альбитовые порфириты с ясно заметными вкрапленниками основного плагиоклаза среди альбито-хлоритовой основной массы образуют пластовые жилы среди осадков бархинской свиты и к югу от перевала Баин-Булак в долине Аргастэ-ама.

Указанные выходы пород являются древнейшими вулканическими извержениями в приургинском районе северо-восточной Монголии. Значительное кальцинирование этих пород, присутствие известкового пласта в Цаган-Булаке и морской характер отложений Бархинской формации заставляют нас отметить район Цаган-Булак — Баин-Булак, как заслуживающий подробного геологического исследования для отыскания новых известковых пластов, так как указанный район является наиболее близким к Урге пунктом, где имеются выходы известняков, из которых возможно выжигание извести.

Переходя к характеристике других изверженных пород западного района, необходимо отметить преобладание среди них кислых интрузий гранитов и связанных с ними кварцевых порфиров, и лишь слабое развитие излияний основной магмы. Последние, кроме вышеотмеченных пластовых жил в районе Баин-Булак, пользуются значительным развитием

¹ Op. cit., стр. 922.

лишь на водоразделе между Толой и Керуленом в верховьях рек Хуцы, Баин-гола и его притоков Чулутэ и будут рассмотрены ниже вместе с порфиритами восточной части маршрута.

Что касается гранитов западного района, то выходы их занимают громадные площади до 250 кв. км и играют значительную роль в орографии страны. Легкая выветриваемость этих пород ведет к сильной расчлененности рельефа в области гранитных выходов, и острые гребни и скалистые вершины позволяют издали наметить гранитные выходы, резко выделяющиеся среди округленных возвышенностей, сложенных осадочными породами.

Гранитные выходы встречены были в следующих пунктах маршрута: в районе р. Горихо, на перевале из Харцетэ-ама к Баин-голу, в верховьях р. Хуцы, где граниты слагают весь водораздел этой реки с Барун-и Дзун-Байдлыком, на перевале Улан-даба и, наконец, на водоразделе между Баин-голом и Хуцой, который, повидимому, весь занят выходами гранитов.

Повидимому, не все граниты являются одновременными по времени интрузий. Различие в минералогическом составе и в структуре этих пород позволяет различить среди них три типа, причем характерным для всех представителей этой группы является наклонность к порфировидному сложению и непосредственная связь их с кварцевыми порфирами, занимающими верхние горизонты гранитных интрузий.

Граниты Горихо и связанные с ними пегматитовые жилы подробно описаны в работе Е. Е. Костылевой и потому здесь не рассматриваются.

Своеобразную группу молодых гранитов образуют граниты, обнаженные в пади Дзаменей, слагающие вершины Дзамтэ, Джанситэ-ула, и распространенные отсюда по водоразделу между верховьями р. Хуцы и р. Барун-Байдлык. Эти граниты (24, 29, 30) являются мелкозернистыми светло-желтыми породами неплотного сложения, что указывает на их гипабиссальный характер. Типично для них малое количество темно-бурого биотита, иногда переходящего в хлорит; совместное присутствие ортоклазового и микроклинового микропертита, распределяющихся поровну; малое, иногда сходящее на нет, количество плагиоклаза с 23% анортитовой молекулы и большое количество кварца, всегда дающего волнистое погасание и часто раздробленного. Некоторые разности по обилию крупных выделений кварца связывают эти граниты с развитыми здесь же кварцевыми порфирами. Последние являются либо плотными серыми породами с вкрапленниками бипирамидального кварца, желтого ортоклаза и реже листочков биотита (28, 32) в микрогранитовой основной массе, либо напоминают своим гипабиссальным характером граниты, отличаясь от последних наличием бипирамидальных кристалликов кварца и редкими вкрапленниками зонального кислого плагиоклаза, центр которого определяется, как № 26, а на краях выделяется плагиоклаз № 23 (образцы 22 и 23).

Нередко в выходах гранита наблюдается развитие пластовой отдельности. Так в пади Дзаменей-булак эта отдельность падает на $SO\ 170^\circ \angle 40^\circ$, в верховьях Хуцы на $SO\ 125^\circ \angle 35^\circ$, на водоразделе к Барун-Байдлыку на $NO\ 50^\circ \angle 40^\circ$.

Что касается возможности нахождения в рассматриваемых гранитах пегматитовых жил с драгоценными минералами и другими полезными ископаемыми, то она здесь невелика. Гипабиссальный характер гранита, отсутствие в нем минералов, указывающих на процессы пневматолита, все это не дает права рассчитывать встретить здесь пегматитовые жилы. И действительно, при осмотре наиболее мощного выхода рассматриваемой группы гранитов на водоразделе Хуцы и Барун-Байдлыка были встречены лишь три пробных копушки китайцев на пегматитовой жиле мощностью около 0,75 м, падающей на $NO\ 80^\circ \angle 60^\circ$. Пегматит этой жилы сложен только выделениями молочного кварца и розового шпата и совершенно лишен пневматолитических минералов, если не считать редких зерен темно-красного, просвечивающего на краях ортита.

Также лишены пегматитов и биотитовые порфиоровидные граниты, развитые вдоль среднего течения рек Хуцы и Баин-гола, а также на вершинах Хаптагай-нюру. Характерно для этой группы пород присутствие значительного количества плагиоклаза № 28 — 32. Этот минерал в большинстве случаев выделяется в мелкозернистой основной массе порфиоровидных разностей, причем количественно уступает микроклин-микропертиту, образующему порфиоровидные выделения в породе (XIX, 87).

Отдельные выходы в верхних частях гранитных обнажений у ключа Тала-Булак близко напоминают кварцевые порфиры Джанситэ-ула наличием выделений бипирамидального кварца среди желтовато-серой микрогранитовой основной массы (88).

Наконец, третью группу гранитов западного района составляют обнажения холмов по правому берегу Керулена между устьем Баин-гола и манджурским бродом. Здесь выходят богатые плагиоклазом гранодиориты, в которых значительное развитие среди цветных минералов наряду с биотитом получают призмочки зеленого амфибола с $Cn_g = 14^\circ$ и плеохроизмом: n_g — темно-зеленый $>$ n_m зеленый $>$ n_p — желтовато-зеленый. Породы этой группы (85), повидимому, являются наиболее близкими к развитым в Кентейском хребте гранодиоритам, изученным М. А. Усовым.¹ Плагиоклаз этих пород всегда зональный, причем состав плагиоклаза меняется от центра к краю в пределах 33% — 27% анортитовой молекулы. Обилие в некоторых образцах (34) цветных минералов (до 50 % всех минералов) и преобладание в других плагиоклаза над ортоклазом указывает на близость пород этой группы к диоритовой магме, в связи с чем является мало вероятным встретить в этом районе ценные пегматитовые жилы.

¹ Op. cit., стр. 935.

Чтобы закончить обзор кислых изверженных пород западного района, следует упомянуть еще два пункта их нахождения. В низовьях Худы в горах Улан-обо, судя по коллекциям Монгольского Ученого Комитета в Урге, мы имеем область кислых излияний красноватых и фиолетовых лав, то пористых и полностью стекловатых (XI), то содержащих мелкие вкрапленники кварца и полевых шпатов среди аморфного серовато-бурого стекла (XII и XIII). Некоторые образцы имеют такситовое сложение с чередованием красной пузыристой пемзы с серыми стекловатыми участками, переполненными обломками зерен кварца (III). Не зная условий залегания этих пород, трудно решить вопрос, являются ли эти лавы продуктами самостоятельного извержения или же связаны с интрузиями гранитов и кварцевых порфиров данного района.

Наконец, следует отметить выходы кварцевого порфира в самой Урге, на холме Мафуза, против здания русского полпредства. Кварцевый порфир, классический по резкости и величине вкрапленников темного кварца и красного микропертита среди светло-розовой основной массы, добывается здесь для нужд строительства в монгольской столице, и потому условия его залегания можно наблюдать более или менее хорошо.

Кварцевый порфир образует мощную жилу в песчинках и глинистых сланцах граувакковой формации, контактно их видоизменяя. Центральные части жилы имеют порфировидную структуру, в зальбандах порода становится плотной, и микроструктура ее переходит в фельзитовую. Внедрение кварцевого порфира повело к образованию в контактной зоне брекчии трения, в которой обломки глинистых роговиков как бы сплавлены расплавленной магмой. Время внедрения кварцевого порфира, к сожалению, определить не удастся. Можно только говорить о том, что он моложе отложений граувакковой свиты, но верхние пределы интрузии остаются неизвестными, в виду отсутствия в обнажении более молодых осадочных пород.

Кварцевый порфир Мафузы имеет следующий химический состав (по анализу студ. Лнгр. Политехн. Инст. В. И. Влодавца):

SiO ₂	77,58%
TiO ₂	0,08 „
Al ₂ O ₃	11,73 „
Fe ₂ O ₃	1,12 „
FeO	0,45 „
CaO	0,21 „
MgO	0,18 „
Na ₂ O	2,06 „
K ₂ O	6,16 „
Потеря при прокаливании	0,46 „
	100,03%

Характерно обилие кварца во вкрапленниках. Кварц составляет около 45% всех вкрапленников, тогда как общее содержание его в породе равно 36% общего количества минералов. Таким образом основная масса породы значительно обеднена этим минералом.

Восточный район от Керулена до свинцового месторождения.

Район, пройденный маршрутом геологической партии к востоку от Керулена, существенно отличается от описанного выше западного приургинского района значительным развитием молодых отложений верхнепалеозойского возраста, пользующихся особенно широким развитием к востоку от Ценкирин-гола в степном районе свинцового месторождения Тулугутуй-нуру. Отдельные островки этих сравнительно юных отложений встречаются и в западной части маршрута. Так, они выступают в 37 километрах к SO от Урги в Налайхском каменноугольном месторождении; с ними связаны выходы бурого угля, обнаженные в северном склоне увала, отделяющего р. Худжиртэ от р. Хуцы, в трех верстах от озера Бага-гунино. Здесь, по данным В. И. Лисовского, верхние пласты угля залегают на глубине около 4 м от поверхности и лежат почти горизонтально.

К югу от свинцового месторождения Тулугутуй-нуру в верхнепалеозойских отложениях также были найдены прослои углистых сланцев и угля с растительными остатками, равно как они были встречены и в аналогичных породах по среднему течению р. Ценкирин-гола. Во всех указанных пунктах наблюдается более или менее одинаковая последовательность в отложении осадков, как это видно из следующего сопоставления:

Ценкирин-гол.	Тулугутуй-нуру.	
	I. Обнажение к S от свинцовых месторождений.	II. Обнажение к W от свинцовых месторождений.
1. Рыхлые светлые песчаники, с кубиками пирита, падающие на SW 215° ∠ 15°.	1. Грубообломочные песчаники, падающие SW 230° ∠ 35°.	1. Светлые рыхлые песчаники со стволами растений, падающие SW 200° ∠ 15°.
2. Слои конгломерата	2. Конгломерат из обломков углистых сланцев в песчанике; падение SW 230° ∠ 65 — 70°.	2. Конгломераты из обломков, сцементированных песчаником; падение SW 200° ∠ 15°.
3. Плотные кремнистые сланцы с растительными остатками; падение SW 230° ∠ 45°.	3. Углистые сланцы с остатками растений; падение SW 220° ∠ 40°.	3. Углистые песчаники и сланцы с остатками растений; падение SW 220° ∠ 40°.
4. Углистые сланцы с растениями; падают SW 200° ∠ 35°.		5. Сланцевый конгломерат из обломков филлита с глинистым цементом; падение SW 215° ∠ 25°.

Несмотря на некоторые различия в элементах залегания отдельных слоев в проводимых разрезах, все они объединяются одинаковой последовательностью в отложении осадков различного петрографического состава и однородностью геологических условий образования.

Общим для всей серии верхнепалеозойских отложений восточной Монголии в посещенном районе является простираение их, близкое к широтному и изменяющееся в различных участках, в зависимости от местных условий в пределах $SO\ 110^{\circ} - SO\ 140^{\circ}$. При этом нижние горизонты осадочной серии (углистые сланцы) имеют обычно углы падения $25^{\circ} - 40^{\circ}$, а песчаники, отлагавшиеся выше прослоя конгломерата, характеризуются еще более пологими углами падения $15^{\circ} - 20^{\circ}$.

Наиболее полный разрез рассматриваемой серии осадков можно видеть в обнажении ручья Хотор-булык к западу от свинцового месторождения.

Профильное сечение с N на S дает здесь следующую картину:

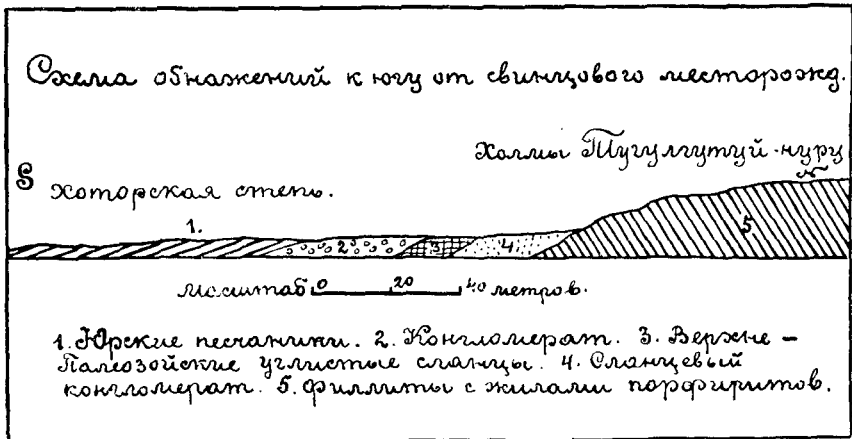


Рис. 1.

Северные холмы Тугулгутуй-нуру слагаются плотными светлыми серовато-зелеными филлитами (1), пласты которых имеют крутое падение на NW $300^{\circ} - 310^{\circ} \angle 75^{\circ} - 85^{\circ}$ и иногда поставлены на голову с простираением NO $30^{\circ} - 40^{\circ}$. Эти холмы довольно круто обрываются в низину Хоторской степи, и южная граница холмов как бы намечает северную береговую полосу верхнепалеозойского моря, осадки которого выполняют Хоторскую впадину и протягиваются отсюда к северо-западу, заполняя долину левого берега Ценкирин-гола. В основании палеозойских осадков залегают своеобразные сланцевые конгломераты (2), сложенные изогнутыми пластинками филлита и обломками кварца, сцементированными темной глинистой массой. Так как этот конгломерат располагается вдоль южной границы холмов Тугулгутуй-нуру и состоит из обломков коренных пород этих холмов, то напрашивается вывод, что он представляет из себя продукт разрушения морским прибоем древнего

берега палеозойского моря, тем более, что последующие отложения углистых сланцев и песчаников (3) представляют из себя прибрежную фацию морских осадков. По некоторым данным можно предполагать, что глубоководные осадки палеозойского моря будут найдены в юго-восточной части большой излучины Керулена, где последний круто меняет свое течение из меридионального на широтное.

Перекрывающие углистые сланцы конгломераты (4) указывают на отступление моря, и последующие отложения рыхлых песчаников (5) с обильным количеством глинистого цемента и редкими обломками кварца, слюд и полевых шпатов (преимущественно Or) носят уже эпиконтинентальный характер. Местами в песчаниках этой серии сохранились стволы растений, и возможно, что эти породы, отделенные от углистых сланцев конгломератами и залегающие на них несогласно, принадлежат уже не палеозою, а низам мезозоя. Это кажется тем более вероятным, что работами американских экспедиций в южной части Монголии¹ также установлено несогласие и перерыв между отложениями верхнего палеозоя и нижнего мезозоя, причем петрографический характер верхних горизонтов (юры) является однотипным, тогда как отложения верхнего палеозоя представлены в Гоби глубоководными отложениями.

В строении восточного района, кроме указанных палеозойских осадков, принимает участие также свита более древних отложений, представленных мощной серией кремнистых сланцев и роговиков, кварцитовидных песчаников, слюдисто-глинистых сланцев и филлитов. К этой группе принадлежат рассмотренные выше филлиты свинцового месторождения Тугулгутуй-нуру, плотные слюдисто-глинистые сланцы окрестностей Шире-аршана, разнообразные кремнистые сланцы и кварцитовидные песчаники, выполняющие долину Нюгар-ама, и аналогичные породы, обнаженные к востоку от перевала Дундын-дабан.

Простирание пород этой свиты в большинстве случаев идет в северо-восточном направлении с уклонением на 20° — 30° от меридионального, причем слои или поставлены на голову, или же имеют крутое падение; в западной части маршрута, главным образом, на NW 280° — 315° , в восточной на SO 125° — 140° , с крутыми углами падения в 70° — 85° .

В районе верховьев Нюгар-ама и перевала Дундын-дабан породы разбираемой свиты образуют антиклинальную складку, которая определяет собой водораздельную гряду между Керуленом на западе и Ценкирин-голом на востоке. Ось складки тянется приблизительно в меридиональном направлении и замок антиклинали покрыт мощными покровами порфиритов, излияние которых, возможно, совпадало с периодом складкообразования.

Возраст пород разбираемой группы не может быть точно установлен, ввиду отсутствия палеонтологических остатков во всех осадках,

¹ Ch. P. Berkey and F. K. Morris. Structural elements of the Old rock floor of the Gobi region. — Amer. Mus. novitates. 14. X. 1924. № 135.

слагающих эту группу. Вероятно, мы имеем здесь дело с той же Бархинской формацией, которая развита и к западу от Керулена. Характерно, во всяком случае, что отложения этой свиты заканчиваются мощными конгломератами, сложенными из обломков нижележащих пород, как это ясно видно из рассмотрения обнажений в пади Нюгар-ама (см. рис. 2), где уцелели в непосредственном контакте нижележащие кварциты и кремнистые сланцы, и несогласно перекрывающие их конгломераты, прорезанные жилами гранита.

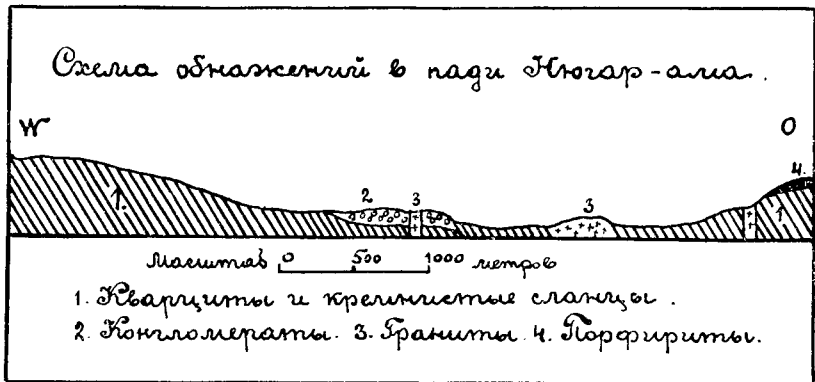


Рис. 2.

Не имея точных данных для определения возраста указанных отложений, мы условно относим их к Бархинской формации, как это показано и на прилагаемой карте.

Среди изверженных пород восточного района пользуются большим развитием граниты и порфириты. Характерно полное отсутствие здесь кварцевых порфиров, которые, как мы видели, в западном районе неизменно сопровождают гранитные интрузии. Является ли это отсутствие следствием беглости наблюдений и выходы их будут обнаружены впоследствии, или же район распространения кварцевых порфиров ограничивается с востока Керуленом — выяснят дальнейшие работы в этом районе.

Среди гранитов и здесь можно наметить несколько типов:

1) Слюдяно-роговообманковые гранодиориты (33), развитые по левую сторону Керулена, и прослеженные от реки Джаргалантэ-ама до Баин-гола, повидимому, связаны общим магматическим очагом с аналогичными породами, выходящими в низовьях Худы и в Мельцзинских высотах на правом берегу Керулена и описанными выше.

Граниты этого типа (33) характеризуются порфировидной структурой с гнейсовидным сложением и зеленовато-серой окраской. Среди полевых шпатов в них преобладают сильно измененные плагиоклазы с 25% — 30% анортитовой молекулы, микроклин-микропертит встречен в значительно меньшем количестве. Среди цветных минералов встре-

чены в равном количестве изогнутые таблички и призмочки хлоритизированного биотита и зеленого амфибола. Пегматитовые жилы в выходах этого гранита нигде не наблюдались.

2) Вторым типом являются слюдяные граниты, не содержащие плагиоклаза, которые местами переходят в слюдяно-роговообманковые и чисто амфиболовые разности. В этих породах преобладают бесцветные составные части; сильно мусковитизированные таблички микропертита и зерна кварца с волнистым погасанием и часто перебитого трещинками. Биотит обычно находится в стадии превращения в хлорит. Особенно сильным развитием пользуются эти породы к югу от долины Ньюгар-ама, где с ними связаны топазосодержащие пегматитовые жилы (42—45; см. ниже), и по правому берегу р. Шивертуй (50), откуда отдельные жилы гранита перебрасываются на левый берег Ценкирин-гола (81), контактно метаморфизуя верхнепалеозойскую свиту осадочных пород. Вероятно, с тем же Шивертуйским массивом связаны жилы аналогичного по минералогическому составу гранита, которые носят аплитовидный и пегматитовый облик и выходят на поверхность в северном склоне долины Ньюгар-ама (36,—36'). Здесь гранитные выходы контактируют со свитой кремнистых сланцев, предположительно отнесенных нами к Бархинской формации, а гранитные жилы секут вышележащие конгломераты и покровы порфиринов, перекрывающих эту свиту.

Очевидно обе рассмотренные разности принадлежат двум различным по возрасту гранитам. Первые из них, сильно метаморфизованные, очевидно, внедрились до того момента, когда вместе с окружающими породами подверглись действию динамометаморфизма, и потому являются более древними по возрасту.

В то же время граниты второй группы почти не несут следов механических формаций и являются более молодыми. Для решения вопроса об их возрасте мы располагаем следующими данными:

а) В обнажениях Ньюгар-ама граниты секут свиту кремнистых сланцев и вышележащих конгломератов, и следовательно моложе свиты, условно относимой нами к Бархинской формации, что однако не дает никаких указаний на верхний предел их интрузии.

б) Гораздо определеннее намечается время гранитной интрузии по обнажениям левого берега Ценкирин-гола, против устья пади Шивертуя. Здесь имеются выходы гранита, в контакте с которым верхнепалеозойские (может быть юрские) песчаники дают зону перекристаллизованного материала в $1\frac{1}{2}$ —2 м мощности. Проходящая здесь же аплитовая жила в $1\frac{1}{2}$ м мощности превращает песчаники в темные кремнистые роговики. Повидимому, контакт обусловлен не самой жилой, а скрытыми в глубине массами гранита, отходящими от Шивертуйского массива, так как несколько южнее целая свита песчаников в 20 м мощности превращена в плотный розовато-желтый кварцит. Следовательно, возраст гранита является сравнительно молодым, не старше верхов палеозоя или начала мезозоя.

3) Как третий тип гранита следует отметить турмалиновые граниты (м. о.), выходы которого, судя по коллекциям Монгольского Ученого Комитета в Урге, имеются по левому притоку Ценкирин-гола, Нарин-Булаку. К сожалению, здесь нельзя привести никаких данных о залегании этой породы, так как ее местонахождения оказались в стороне от маршрута геологической партии.

Второй большой группой изверженных пород являются порфириты, образующие мощные покровы в верховьях пади Нюгар-ама, на водоразделе между Керуленом и Ценкирин-голом, и в верховьях Баин-гола, образуемых его истоками р. Чулутэ (в западном участке).

Так как петрографически порфириты этих обоих районов неотличимы друг от друга, то их можно отнести к одной фазе излияния основной магмы, и потому ниже они рассматриваются здесь вместе. В западном районе покровы порфиритов выступают на абсолютной высоте 1650—1775 м, в восточной на высоте 1600—1790 м. Время излияния этих пород можно установить лишь в больших пределах. Наблюдаемые в некоторых образцах (84°) из Нюгар-ама включения в порфирите кварцита с роговиковой каймой вокруг этих включений и жилы верхнепалеозойского гранита, секущие порфириты там же, позволяют определить границы времени излияний между концами отложений Бархинской свиты и гранитной интрузией верхнего палеозоя. Так как среди отложений верхнепалеозойского времени порфириты нигде по линии маршрута не наблюдались, то границы их излияния можно еще более сдвинуть и отнести к периоду между концом отложения Бархинской свиты и началом наступания палеозойского моря.

Среди порфиритов обоих районов наблюдается целый ряд разнообразностей как по минералогическому составу, так и в структурном отношении. Макроскопически в темных зеленых породах этой группы ясно видна диабазовая структура, или же вкрапленники плагиоклазов и миндалины среди плотной основной массы.

Большинство пород этой группы имеют диабазовую (офитовую) структуру с наклоном в некоторых случаях полевых шпатов основной массы к трахитоидному расположению (26, 26, 47, 46°, 84), в других основная масса имеет стекловатый базис с спутанным войлоком микролитов, так что структура приближается к андезитовой (25°, 26, 26°, М, 84°); лишь в одном выходе порфиритов из Улан-чоло (55°) встречена была интерсертальная структура. Во вкрапленниках обычно наблюдаются лишь призмочки основного плагиоклаза, состав которого изменяется в различных образцах в пределах № 42—64, и чаще принадлежит № 48—55. Плагиоклазы вкрапленников обычно идеально свежи, и лишь иногда в них наблюдаются включения и втеки основной массы, разрезающие кристаллы и разбивающие их на части (46°, 26, М). В редких случаях во вкрапленниках выделяется авгит с $Сп_g = 42^\circ$, окруженный по краям каймой светло-зеленого амфибола (26, 26°), причем образование последнего следует рассматривать как reaction-rim пироксена с базисом.

Цветные минералы основной массы обычно сильно изменены и представляют смесь уралита, хлорита и магнетита. Плаггиоклазы основной массы всегда являются более кислыми, чем вкрапленники, и содержат 36% — 42% анортитовой молекулы. Почти во всех породах наблюдаются миндалины, выполнение которых от центра к периферии дает несколько непостоянный состав и может быть сведено к следующим типам:

I.	II.	III.	IV.	V.
1. Кварц.	1. Эпидот.	1. Кварц.	1. Актинолит.	1. Актинолит.
2. Хлорит.	2. Кварц.	2. Уралит.	2. Кварц.	2. Эпидот.
3. Уралит.	3. Хлорит.	3. Хлорит.		3. Альбит.

Обилие кварца во всех миндалинах, а также присутствие эпидота заставляют предполагать воздействие на рассматриваемые породы посторонних растворов, может быть связанных с воздействием более молодых гранитных интрузий.

Кроме покровов порфиритов, в тех же районах наблюдаются жильные разности пород, близкие к этой группе, с микрогранитовой основной массой, причем минералогический состав мало отличается от излившихся на поверхность порфиритов. Появляется лишь в небольшом количестве кварц, цветные минералы основной массы в большинстве жил свежи и состоят из пироксена и биотита (48^с, 46). Химический анализ жильной породы 48^с из верховьев Нюгар-ама, произведенный в лаборатории Геологического Музея Академии Наук СССР, дал следующие цифры:

SiO ₂	55,82%
TiO ₂	1,72 „
Al ₂ O ₃	19,48 „
FeO ₂	1,29 „
Fe ₂ O	5,46 „
MgO	1,69 „
CaO	6,68 „
K ₂ O	2,74 „
Na ₂ O	0,48 „
Потеря при прокаливании	0,48 „
	100,38%

Анализ показывает совпадение химического состава монгольской породы с некоторыми мальхитами,¹ и таким образом эту жилу надо рассматривать, как производную grano-диоритовой магмы. Является вопрос, не представляют ли и порфириты лишь остаточные основные эффузивные продукты от общей родоначальной grano-диоритовой магмы? В районе свинцового месторождения Тугулгутуй-нуру пластовые жилы порфиритов (74, 75) представлены уралитовыми разностями с диабазовой структурой, вполне аналогичными с вышеописанными эффузивными образованиями. Поэтому можно предполагать, что изливание этих пород шло одновременно с отложением осадков, метаморфизованных позднее в филлитовые сланцы.

¹ См. Rosenbusch. Elemente d. Gesteinslehre. St. 1923, p. 322. Anal. 8—10.

Полезные ископаемые.

Пройденный маршрут в области восточной части Монголии дал возможность констатировать здесь присутствие целого ряда полезных ископаемых. В силу отсутствия хороших путей сообщения и ненадежности транспорта, горные богатства этой части Монголии не могут иметь серьезного значения для внешнего экспорта, но значение их во внутренней экономике страны, при рациональной добыче и условии предварительной разведки месторождений, несомненно может быть значительно.

Следует указать прежде всего на свинцовое месторождение Тугулгуй-нуру к востоку от Ценкирин-гола. Оно важно не столько по своему реальному значению, сколько потому, что указывает на наличие рудоносных агентов в этом районе и дает право рассчитывать на открытие при геологическом исследовании всей восточной Монголии других аналогичных, но более ценных месторождений.

Как отмечалось выше, месторождение Тугулгуй-нуру расположено на северной границе распространения верхнепалеозойских отложений, среди филлитовых сланцев более древнего возраста. Холмы, на которых разбросаны многочисленные шурфы б. общества „Монголор“, и старые китайские ямы имеют пологие склоны, покрыты травой, на которых ясными полосами северо-восточного направления выступают острые гребни жильных порфиритов и кварцевых жил (см. рис. 3).

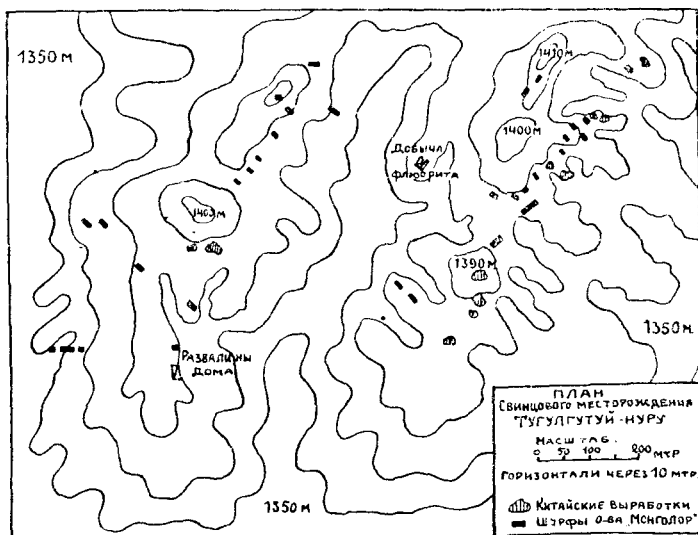


Рис. 3.

Осмотр многочисленных выработок показал, что они расположены на вертикальных кварцевых жилах с простиранием $NO\ 40^\circ$. Кварцевые жилы непостоянны по мощности, часто разбиваются на жилки в 50—80 см

мощности и в большинстве случаев оказываются пустыми, или же имеют убогое содержание свинца. Главная масса свинца концентрируется в боковой породе. Здесь по сланцеватости филлитов, среди красновато-желтой охристой массы сплошь и рядом замечаются скопления кристалликов свинцового блеска. Однако, и эти охристые прослои не являются мощными и не говорят за благонадежность месторождения. Охристые выделения местами приобретают пористое сложение и в них в пустотах выделяются белые кристаллики церуссита. Очень характерно для суждения о генезисе месторождения тонкие щеточки флюорита, которые выделяются вблизи кварцевых жил по сланцеватости филлитов и местами чередуются с выделениями свинцового блеска. Флюорит в кристаллах часто выделяется на некоторых кварцевых жилах, а к западу от линии главных разработок можно наблюдать в одном из шурфов переход кварцевой жилы во флюоритовую, причем промежуточная зона представляет из себя кварцевую жилу с обильным выделением зеленовато-желтого сплошного флюорита. В стенке самой выработки здесь мы находим уже выделения чистого флюорита до $0,5 \times 1$ м в поперечнике, образующие вертикальную жилу, секущую в направлении NO 40° поставленные на голову филлиты, имеющие то же простиранье.

Из сопоставления вышеизложенных фактов следует заключить, что в образовании месторождения главную роль играли процессы пневматолитического и меньше гидротермального характера, в связи с чем вряд ли можно говорить о благонадежности этого месторождения, тем более, что оно является уже значительно выработанным. Установление характера месторождения позволяет связывать его образование с интрузией глубинных пород. Принимая во внимание усиление пневматолитических процессов в северной части месторождения и присутствие к югу молодой осадочной свиты верхнепалеозойского возраста, лишенной жильных пород, следует направлять дальнейшие поиски свинцовых руд в этом районе на N и NO от холмов Тугулгутуй-нуру. Необходимо отметить, что участие пневматолита в образовании свинцового месторождения является благоприятным симптомом к возможности отыскания в указанном направлении месторождений таких ценных минералов, как вольфрамит, молибденовый блеск и оловянный камень.

Вторым заслуживающим серьезного внимания полезным ископаемым восточной Монголии являются пегматитовые жилы. Ценность их заключается не в дымчатом кварце, который разрабатывается китайцами и имеет чисто местное значение, но в возможности нахождения в них топазов и других цветных камней, имеющих большую ювелирную стоимость, а также в приуроченности к ним вольфрамовых и оловянных руд. Топазоносные пегматиты долины Горихо подробно изучены минералогом геохимического отряда Е. Е. Костылевой и потому здесь не рассматриваются. Мы остановимся лишь на пегматитах, встреченных в гранитном массиве к югу от долины Ньюгар-ама между Керуленом и Ценкиринголом. Жилы пегматита расположены здесь в верховьях боковой пади

Ара-куйтун, открывающейся с юга в Нюгар-ама. Здесь проходит ряд пегматитовых жил, которые вскрыты ведущимися китайцами разработками. Жилы проходят в мелкозернистом граните и 1-ая из них падает на NW 340 $\angle$ 70°. Мощность жилы достигает двух метров, она вскрыта разработкой на глубину 3,5—4 м. Пегматит не отличается крупностью зерна и в отдельных участках распадается на тонкие прожилки в 1—3 см, проходящие в граните с мелкой гранофировой структурой. Из минералов здесь встречены: ортоклаз, обычно в мелких кристалликах; кварц, по преимуществу, белый молочный, лишь в раздувах и друзах он переходит в темные дымчатые разности. Игольчатые пластинки биотита, увеличивающиеся в количестве и размерах к зальбандам, и редкие выделения магнетита. Флюорит отсутствует.

В отдельных жилах наблюдается изменение минералогического состава. К ортоклазу и дымчатому кварцу присоединяется альбит, биотит частично заменяется светлой слюдой, местами напоминающей лепидолит своим бледным розоватым оттенком и по аналогии со слюдой с р. Горихо, относимой нами к циннвальдиту, здесь же выделяются мелкие кристаллики топаза, которых было найдено 5 экземпляров. Некоторые из них, несмотря на малый размер, обладают идеальной прозрачностью и указывают на ювелирное достоинство камня.

Необходимо подчеркнуть полную аналогию парагенетических отношений данного топазоносного пегматита с аналогичными породами р. Горихо, что дает возможность установить общий характер этих пород, характеризующихся наличием светлой слюды, вместо распространенного обычно биотита, и отсутствием флюорита, весьма обычного в других пегматитах приургинского района. Во 2-ой жиле данного района, лежащей в 40 м от первой, мы имеем тот же тип мелкого пегматита, но с сильным преобладанием дымчатого кварца, образующего мелкие щетки на породе гранофировой структуры, и почти полным отсутствием каких-либо других минералов. На этом примере ясно видно, насколько непостоянен состав пегматитов. Поэтому отыскание топазоносных жил является делом случая, хотя присутствие в пегматите белой слюды всегда может указать на целесообразность разведки именно такого пегматита.

Так как местные жители, монголы, указывают целую местность „Урга“ в верховьях Шивертуя, где по их словам имеется большое количество старых разработок, и так как проф. Позднеев¹ также указывает на присутствие пегматитов с драгоценными камнями в массиве Баин-Улана, тянущемся к югу от пади Нюгар-ама, то является весьма желательным подвергнуть детальному геохимическому обследованию весь указанный район, на что во время поездки 1925 г. у автора не было достаточно времени.

Третьим видом ископаемого сырья, несомненно громадного практического значения, являются многочисленные выходы каменного угля,

¹ А. Позднеев. Монголия и монголы. Т. II. СПб. 1898, стр. 467.

связанного с осадками верхнепалеозойского возраста. Для оценки месторождений угля необходимо произвести хотя бы пробные расчистки и поставить небольшие разведки; здесь же можно отметить отдельные пункты выходов угленосных пород. Сюда относятся углистые сланцы с прослойками угля, встреченные у южной оконечности холмов Тугулгуй-нуру, аналогичные сланцы на левом берегу Ценкирин-гола против устья Шивертуя, выходы рыхлого (может быть, третичного) бурого угля у оз. Бага-гуни-нор, и наконец единственно разрабатываемые в приургинском районе каменноугольные копи Налаиха в 37 км к SO от Урги.

Так как последнее месторождение в литературе совсем неизвестно, то ниже приводятся некоторые данные об этом месторождении (подробное исследование его летом 1925 г. производил геолог Б. С. Домбровский).

Мощный пласт каменного угля (до $1\frac{1}{2}$ м) круто падает на юго-запад, причем главная шахта встречается его на глубине 14 м, а вторая шахта (спусковая), лежащая в расстоянии 7 м от первой, пересекает его на глубине $6\frac{1}{2}$ м. От главного ствола шахты идет по падению пласта штольня, хорошо оборудованная крепями, и от штольни тянется целый ряд боковых штреков. Летом 1925 года добыча угля производилась 10 китайцами, работавшими от монгольского министерства финансов; заработная плата была $3\frac{1}{2}$ коп. с пуда. Уголь доставлялся в Ургу на электрическую станцию, причем там стоимость с пуда была 13 копеек. Летом уголь не подавался вверх, а складывался в выработанных штреках, так как, благодаря сильной влажности, он на поверхности рассыпается в мелочь.

Сильное падение угольного пласта и ряд нарушений в его залегании указывают на сложность месторождения, но общая схема залегания, в связи с имеющимися в угле и глинах, перекрывающих пласт, отпечатками растений, позволяет определить возраст угольного пласта, как верхнепалеозойский, вероятно, пермский. Молодой возраст угля подтверждается и его химическим составом, который по анализу, произведенному в металлургической лаборатории Ленинградского Политехнического Института, имеет такой состав:

Выход кокса	55,90 %
Зола	4,84 „
Влага	14,30 „
S	0,54 „
Теплотворная способность угля = 6,036 Cal.	

Качественная реакция на присутствие в угле гуминовых кислот обнаружила значительное их количество; продукты перегонки кислотной реакции не дали. Таким образом уголь определяется, как бурый, но весьма близкий к каменному.

Запасы угля достигают более 2 миллионов тонн, что при почти полном отсутствии монгольской промышленности надолго обеспечивает Ургу топливом.

В заключение следует отметить известковые ломки Цаган-Булака, в 53 километрах к востоку от Урги.

При отсутствии поблизости от монгольской столицы, известковых осадков, известняки приобретают здесь значение весьма ценного материала. Геологические данные о залегании известкового пласта Цаган-Булака были приведены выше. Здесь мы остановимся на методах разработки, которая ведется китайцами, работающими от Санги-ямана (министерство финансов). Добыча известняка ведется нерационально, в ручную, при помощи лома и кирки. Порохострельные работы не применяются. Рабочие работают без технического надзора, и производительность работ, поэтому, невелика. Известняк тут же на месте обжигается на известку в примитивных цилиндрических печах до 2 м в диаметре и 6 м высотой, требующих большого расхода дров. Для рационализации разработки следовало бы: 1) установить технический надзор, 2) перейти от ручных работ на порохострельные, 3) построить экономические печи для обжига извести и 4) поставить планомерные поиски новых известковых пластов, ввиду сильной нужды монгольской столицы в извести.



Рис. 1. Выходы кремнистых сланцев и гранита в пади Нюгар-ама.



Рис. 2. Останцы гранита в пади Нюгар-ама



Рис. 1. Печь для выжигания извести на ломках Цаган-Булак.

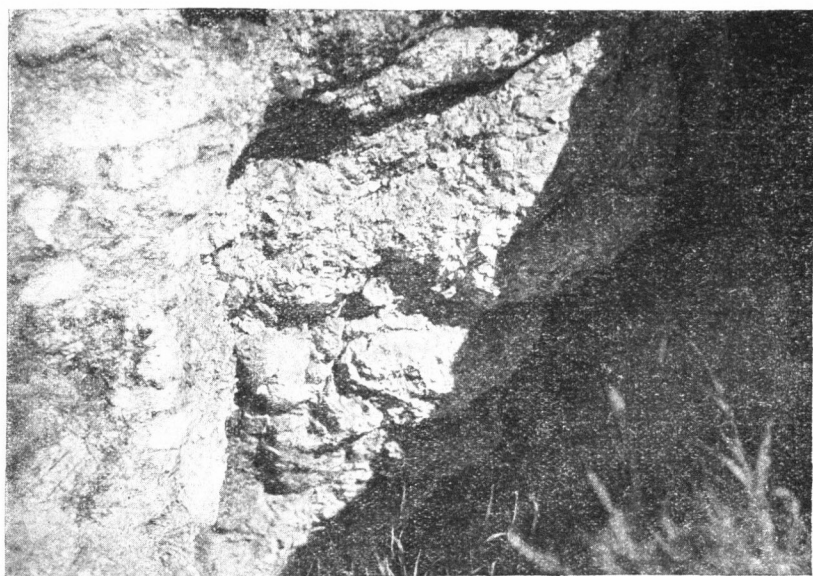
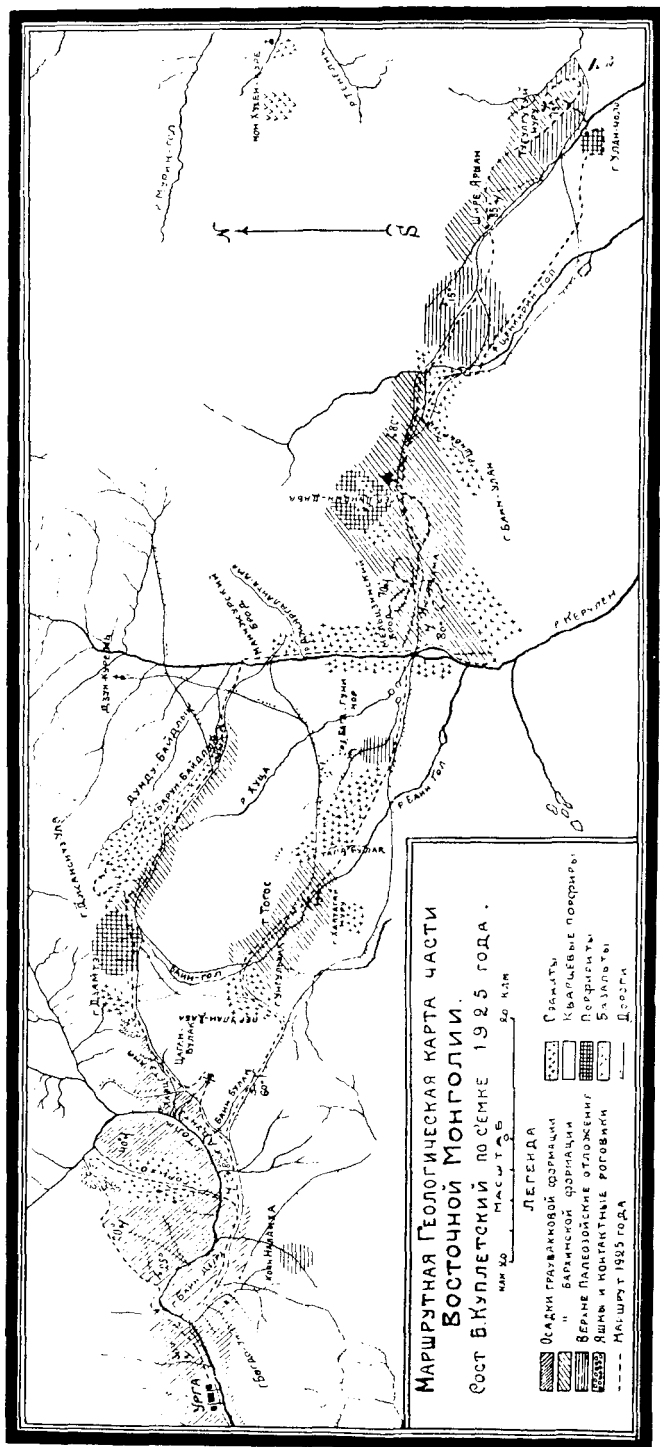


Рис. 2. Выработка пегматита в пади Нюгар-ама.



Е. Е. КОСТЫЛЕВА и Н. М. ПРОКОПЕНКО.

Пегматитовые жилы Приургинского района Северной Монголии.

Летом 1925 г. минералогической партией геохимического отряда Монгольской экспедиции при Совнаркоме СССР, в составе Е. Е. Костылевой и Н. М. Прокопенко, были обследованы пегматитовые жилы гранитных массивов в долинах рек: 1) Горихо в 50 км к востоку от Урги и 2) Барун-Баина, Дунду-Баина и Дзун-Баина, расположенного в 85 км к северо-востоку от Урги.

Эти районы, не описанные в литературе, впервые минералогически освещены В. И. Крыжановским,¹ кратковременно посетившим осенью 1924 г. разработки р. Горихо. В геологическом отношении для всего северного и северо-восточного Приургинского района имеется геологическое описание и 10-верстная геологическая карта М. А. Усова;² более подробная неизданная карта, масштабом 5 верст в 1 дюйме, служившая при работах отряда, имеется в Монгольском Ученом Комитете в Урге.

Непосредственную задачу отряда составляло выяснить характер пегматитовых жил и генезис связанных с ними самоцветов — топазов и бериллов, прекрасный материал которых из Монголии стал проникать в русские музеи еще с 1912 г.³

Маршрут отряда.

Отряд выехал из Урги в долину р. Горихо 5 августа. Вследствие высокого стояния воды в р. Толе и отсутствия тележного брода у устья р. Горихо проникнуть в район Горихо по более короткой и легкой Калганской дороге, идущей мимо копей Налаиха, было невозможно; пришлось избрать вторую, более трудно доступную, с тремя горными перевалами, колесную дорогу, идущую к востоку от Урги сначала по правому берегу

¹ В. И. Крыжановский. Пегматитовые жилы в окрестностях Урги в Монголии. ДРАН 1925 г., стр. 14 — 16. — Поездка в Монголию за самоцветами. Краткие отчеты эксп. по исслед. Сев. Монг. Изд. РАН. 1925, стр. 51 — 58.

² М. А. Усов. Орография и геология Кентейского хребта в Монголии. Изв. Геол. Ком. 1915. XXXIV. № 8, стр. 879 — 992.

³ А. Е. Ферсман. Драгоценные и цветные камни России, т. I, 1922, стр. 69, 72; т. II, 1925, стр. 344 — 348.

р. Толы, а затем по падям Хуанде-ама, Шильджир (правый приток Терельджи), Терельджи и Ара-Горихо.

Все встреченные обнажения по падям Хуанде-ама и Шильджир сложены из отложений граувакковой формации серого и зеленовато-серого цвета; лишь в сильно заболоченном верховьи р. Ара-Горихо впервые были встречены граниты, которые по своим резким очертаниям форм выветривания уже на расстоянии выделяются от более спокойных и гладких очертаний граувакковой формации.

Горихо представляет из себя широко выработанную долину около 13 км длиною, почти совершенно лишенную леса, который лишь пятнами располагается кое-где на склонах. С запада Горихо принимает два безымянных и почти безводных притока, также с сильно выработанными долинами, называвшиеся отрядом — 1-ый и 2-ой (от устья) западные притоки; с востока большой приток, названный на 5-верстной Монгольской карте — Нарин. С запада от устья р. Горихо тянется небольшая падь, открывающаяся к Толе, с рядом отрогов, непосредственно за которыми следует линия граувакки, окаймляющая с запада весь массив. К востоку от нижнего течения Горихо также имеется довольно большая падь, открывающаяся в Толу, и еще далее к востоку, по направлению к Терельдже, тянется тот же гранитный массив в виде целого ряда отрогов, не посещенных отрядом.

Общая площадь всего гранитного массива может быть исчислена около 135 кв. км. Разработки пегматитовых жил находятся не только в долине р. Горихо и его притоков, но также в большом количестве в упомянутых, в западной и восточной от устья р. Горихо, падях.

В долине р. Горихо разработки разбросаны повидимому по всей долине, но главное их количество приурочивается к низовью и среднему течению р. Горихо, 1-му западному притоку и притоку Нарин. В верховьи Горихо разработок, по словам монголов, меньше, совсем не были встречены разработки во 2-ом западном притоке Горихо.

С 8 — 17 авг. работами отряда были обследованы подробно, с заснятием глазомерных планов копей, верховья 1-го западного притока (рис. 1, I) и район низовья Горихо, прилегающий к субургану (часовня) (рис. 1, II). Рекогносцировочно в виде однодневных экскурсий были посещены западные и восточные от р. Горихо пади и приток Нарин.

17 августа, после подробного обследования и картирования двух районов Горихо, отряд решил переехать в следующий гранитный массив Барун-Баина и Дзун-Баина, где по словам монголов велись работы по добыче камня.

Наиболее легкая дорога в этот район пегматитовых жил от устья Горихо идет все время вплоть до устья Барун-Баина левым берегом Толы, с переправой через Терельджу несколько выше ее устья. Все возвышенности, спускающиеся к р. Толе вдоль линии дороги, сложены граувакками. Граувакки слагают также все нижнее течение р. Барун-Баина, и граниты начинаются лишь в среднем его течении. Весь этот гранитный

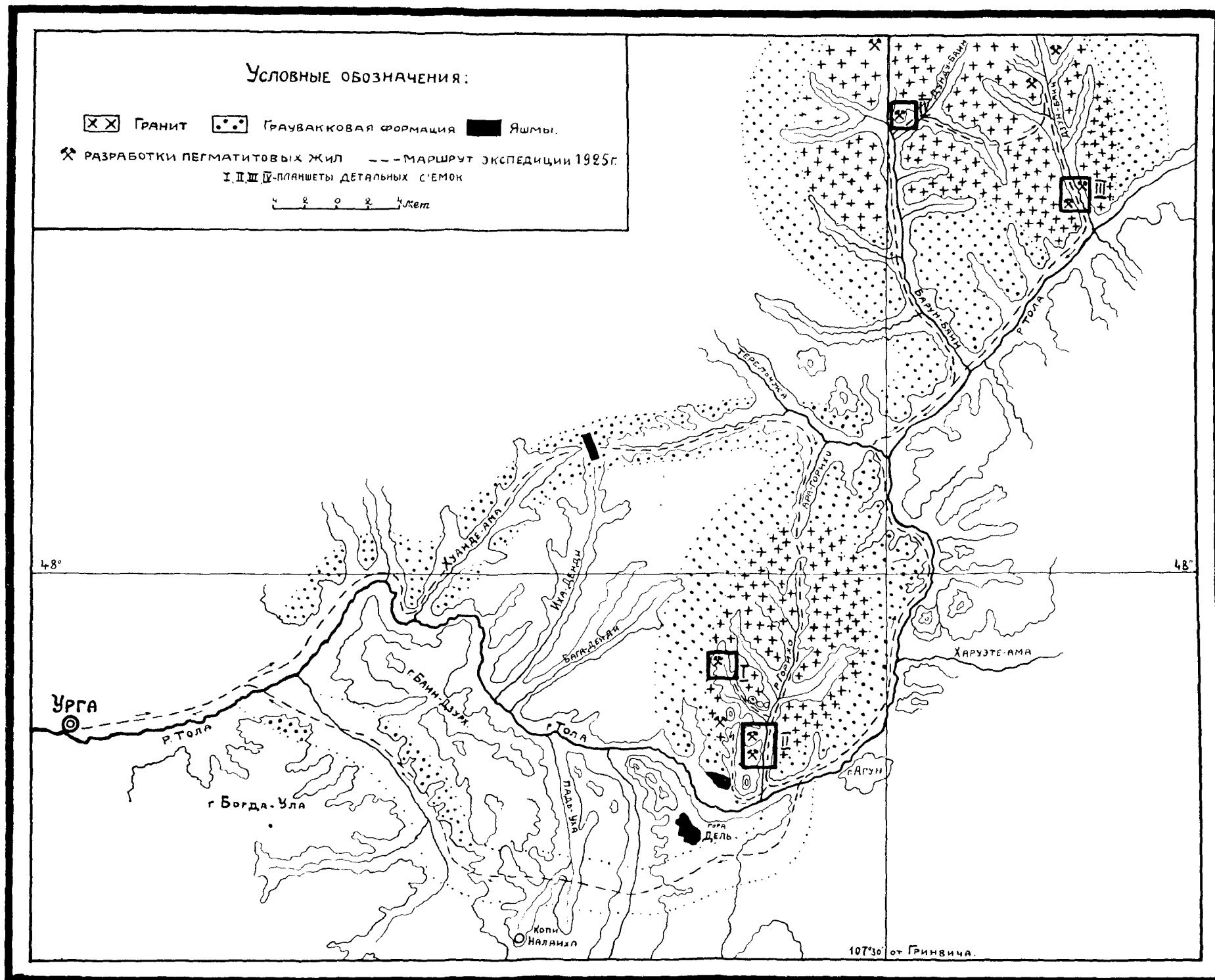


Рис. 1. Обзорная карта разработок пегматитовых жил в районе Урги. Топографическая съемка М. Лисовского. Геологическая съемка (маршрутная) Н. М. Прокопенко.

массив, не отмеченный совершенно на 10-верстной геологической карте Усова, имеет в среднем 235 кв. км. Приблизительно в меридиональном направлении (рис. 1) он пересекается двумя главными реками Барун-Баин и Дзун-Баин и в северной своей части — притоком Дунду-Баина, текущим с NO — SW. Главные районы разработок приурочиваются к долине Дзун-Баина, главным образом ее устью, устью Дунду-Баина и в небольшом количестве к верховью Барун-Баина. Наиболее подробно были осмотрены разработки устья Дунду-Баина (рис. 1, IV) и устья Дзун-Баина (рис. 1, III); более кратко были осмотрены верховья р. Барун-Баина и верховья р. Дзун-Баина.

Во время приезда отряда работы производились: 1) в верховьях р. Дзун-Баина, на правом берегу работало два китайца от частного предпринимателя; 2) в устьи р. Дзун-Баина работали четыре монгола от министерства финансов (Санги-ямана). Работы, поставленные для добычи кварца, велись чрезвычайно кустарно в сплошных кварцевых жилах, и ничего интересного для строения пегматитовых жил они не дали.

Проработав в районе Барун-и Дзун-Баинов с 19 августа по 1 сентября, отряд выехал обратно на р. Горихо, чтобы забрать оставленный и спрятанный от монголов в одной из копей собранный ранее материал. 2 и 3 сентября были дополнительно произведены однодневные рекогносцировочные экскурсии в западные и восточные от р. Горихо пади и в приток Нарин. 5 сентября отряд, закончив работы, вернулся в Ургу, пользуясь спадением воды в Толе, по южной Калганской дороге.

Орографический очерк исследованного района.

В орографическом отношении рельеф исследованной части Кентейского хребта в Приургинском районе характеризуется следами сильного проявления здесь денудационных процессов.

Речные долины широки и хорошо разработаны. Реки отличаются извилистым, меандровым характером (что является показателем приближения русла рек к более или менее устойчивому профилю равновесия). Дно речных долин заболочено и покрыто сочной травой; особенностью заболоченности отличаются верховья речек (например р. Ара-Горихо, верховья р. Дзун-Баин). Возвышенности сильно сглажены, округлы по форме, и лишь по берегам рек образуют иногда обрывы с резкими очертаниями. В большинстве случаев склоны гор задернованы, а северные склоны покрыты небольшими островками леса.

В общем ландшафт Приургинского района можно характеризовать как холмистую степь со слабою растительностью, с пологими склонами и округленными вершинами холмов. В местах распространения гранитов (по рр. Горихо, Барун- и Дзун-Баин) характер ландшафта заметно меняется: появляются скалы с резкими заостренными пиками, башнями и проч., позволяющими по конфигурации уже издали отличать граниты от господствующих в районе отложений граувакковой формации.

При сравнении обоих исследованных гранитных массивов можно отметить, что рельеф гранитного массива по р. Горихо характеризуется относительно меньшей шириной долины, большей глубиной тальвега долины и обилием скалистых обрывов, нередко увенчанных остроконечными вершинами.

В противоположность р. Горихо, гранитный массив по рр. Барун-Баин и Дзун-Баин выделяется гораздо слабее на фоне окружающих граувакковых гольцов; возвышенности здесь имеют меньшую относительную высоту над тальвегом долины и рельеф носит чрезвычайно расчлененный и сглаженный характер.

Краткий геологический очерк района.

При маршрутной геологической съемке в Приургинском районе были встречены следующие геологические образования: граувакковая формация, с подчиненными ей яшмами, граниты и подчиненные им пегматиты. Расположенные южнее осадки Бархинской формации,¹ состоящие по М. А. Усову из известково-глинистой толщи, маршрутами минералогического отряда не были затронуты.

Наибольшего распространения по площади в исследованном районе достигает граувакковая формация. По своему происхождению граувакковая формация, согласно данным М. А. Усова,¹ является свитой псаммитовых осадочных пород, измененных как горообразующими процессами, так и региональным метаморфизмом. В одном из исследованных районов (в устьи р. Дзун-Баина) была встречена граувакковая формация со следами особенно сильных изменений. Здесь в виде небольших островков, уцелевших от размыва, на поверхности гранитного массива были встречены:

1) песчаники, подвергшиеся сильному окремнению и превращенные в кварцитовые песчаники и даже кварциты, и

2) мелкозернистые песчаники, приобретшие гнейсовидную текстуру, и новообразования в виде мелких блесток биотита, располагающихся по плоскостям наложения.

С отложениями граувакковой формации связаны плотные яшмы, обычно ярко-красного, малинового или темно-красного цветов. Яшмы были встречены в трех пунктах: 1) на перевале из пади Хуанде-ама в падь Шильджир, 2) на берегу р. Толы в устьи небольшой пади к западу от р. Горихо и 3) на горе Дель (см. рис. 1).

Яшмы представляют плотную породу с раковистым изломом и никаким рисунком не обладают.

Вторым геологическим образованием района, с которым связаны месторождения драгоценных камней, являются граниты. В исследованном районе были посещены, как уже указано, только два гранитных массива: 1) по р. Горихо и 2) по рр. Барун-Баин и Дзун-Баин.

¹ М. А. Усов. *Op. cit.*

Порода массивов представлена крупнозернистым розовым гранитом порфировидной структуры. Крупные порфировые выделения принадлежат полевому шпату (10—15 мм длиной). Гранит повсюду представлен биотитовой разностью, за исключением некоторых пунктов, как, например, на правом берегу р. Барун-Баин ниже впадения в последний р. Дунду-Баин и в некоторых местах в устье р. Дзун-Баин, где были встречены рогово-обманковые граниты, с выделениями роговой обманки (до 4 мм в поперечнике). Оптическое изучение гранита р. Горихо показывает, что он является нормальным биотитовым гранитом с идиоморфной структурой составных частей.

Минералы, слагающие его, в порядке убывания следующие:

Микроклиновый микропертит — значительно каолинизированный.

Кварц — прозрачные выделения, местами раздробленные.

Кислый плагиоклаз — небольшие зерна и таблицы с полисинтетическими двойниками по альбитовому закону; на отдельных зернах заметна неясная зональность.

Биотит — мало; широкие таблички с плеохроизмом от темно-бурого до светло-желтого.

Мусковит — единичные листочки вторичного происхождения, за счет разрушения полевого шпата.

Характер разработок пегматитовых жил.

Многочисленные разработки пегматитовых жил, делавшиеся монголами, китайцами и русскими (добыча Сулейманова) в поисках дымчатого и бесцветного горного хрусталя и самоцветов, являются простыми „ямами“ типа Уральских копушек, размером в 1—4 кв. м, иногда наполовину засыпанными, нередко очень мелкими, едва вскрывающими верхнюю часть пегматитовых жил. Помимо простых копушек нередко встречаются более правильные выработки типа вертикальных шурфов, шириною в среднем около 1,5 м (размеры колеблются от 0,6—0,8 м до 2—2,5 м); глубина шурфов в большинстве случаев 2—3 м, реже встречаются шурфы глубиною до 6—8 м.

Как будет указано при подробном описании отдельных районов, крупные размеры имеют следующие посещенные копи: № 1 и 14 по р. Горихо, кварцевая копь в верховьях Дзун-Баина, кварцевая копь верхнего перевала Дунду-Баин — устье Дзун-Баина. Вообще же характер разработок и размер их зависят от залегания пегматитовых жил, мощность которых, как описывается подробно ниже, в среднем является незначительною.

Как уже упомянуто, в момент посещения отрядом описываемых районов, разработки производились лишь в двух пунктах в верховьях и в устье р. Дзун-Баин. Работы велись очень примитивно, без взрывных средств и буровых инструментов, при помощи кирки, молотка и зубил.

Схема одного из шурфов типа дудки, производимой двумя китайцами в верховьи Дзун-Баина, приводится на рис. 2.

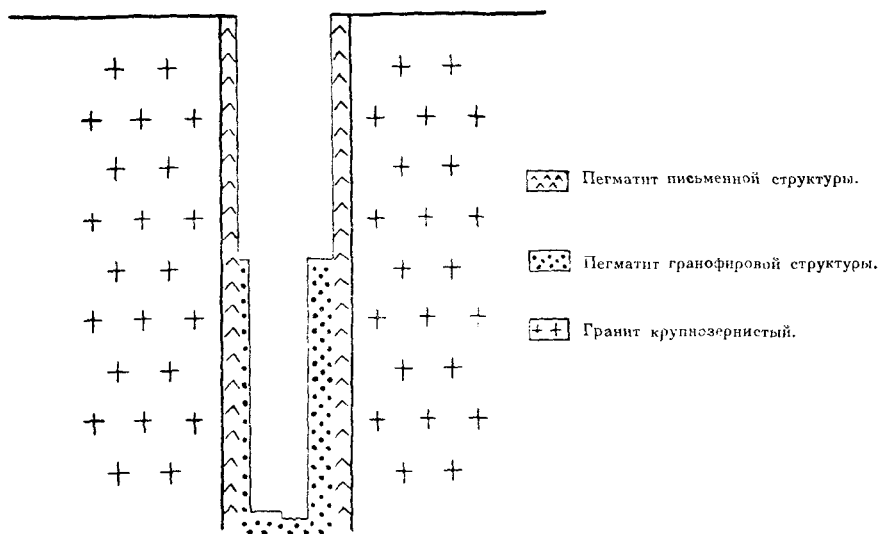


Рис. 2. Пегматитовые жилы Приургинского района.

Разработки в обоих районах были поставлены для добычи прозрачного дымчатого кварца. Необходимо здесь отметить полную нецелесообразность производимых работ, которые велись в жилах сплошного молочного кварца, от которых трудно ожидать гнезд с прозрачным материалом; интересно, что в 5—8 м выше ведущихся работ в устьи р. Дзун-Баина идет полоса амазонитовых пегматитовых жил, где в отвалах копушек отрядом были находимы топазы, о которых работающие монголы не имеют повидимому никакого представления.

Типы пегматитовых жил.

Пегматитовые жилы обоих описываемых районов представляют прекрасный материал для изучения пегматитового процесса в гранитных массивах. Оба района пегматитовых жил долины р. Горихо и долины Барун-Баина — Дзун-Баина представляют сплошные выходы гранитов в граувакковой формации, которые являются вместе с тем самыми молодыми по возрасту породами в этом районе; таким образом, никакие позднейшие излияния магмы не прорезывают граниты и не усложняют характера пегматитового процесса.

Ввиду небольшого количества времени и неимения права на производство пробных работ, изучение пегматитовых жил велось только по имевшимся старым разработкам и их отвалам.

Пегматитовые жилы, обнаженные в осмотренных разработках, в среднем являются незначительной мощности. За исключением нескольких крупных копей чаще всего наблюдались жилы от 1 до 1 м мощности, реже в 1—2 м; свыше 2 м жилы наблюдались очень редко. Падение

жил чаще всего вертикальное, простираение в каждом из массивов изменчиво, так как жилы разветвляются и изгибаются. Гнездообразные вздутия пневматолитического характера, как обычно в пегматитовых жилах, дают наиболее интересный минералогический и музейный материал.

В обоих осмотренных районах пегматитовые жилы являются довольно однотипными по своему строению. Схема жил для обоих районов намечается следующая: зальбанды жил, ясно отделяющиеся от окружающего гранита, в громадном большинстве случаев составлены чрезвычайно однотипным мелкозернистым пегматитом неясной письменной структуры, нередко с биотитом в виде сильно удлинённых листочков или тонко листоватых пластинок. Мощность зальбандов меняется в зависимости от общей мощности жил.

По направлению к центру характер строения жил меняется в зависимости от типа жил. В общем намечаются следующие типы жил:

I. Кварцевые жилы молочно-белого кварца со слабым пневматолитизмом и слабою минерализацией.

II. Нормальные гранитные пегматитовые жилы, сложенные двумя главными минералами — кварцем и полевым шпатом. По характеру полевого шпата жилы должны быть причислены к микроклиновым пегматитовым жилам, причем микроклин иногда является типичным амазонитом; альбит содержится также в большом количестве. Жилы богаты гнездообразными вздутиями. По преобладанию того или иного пневматолитического характера минерала различаются:

А) флюорит-содержащие пегматитовые жилы;

Б) слюдо-содержащие пегматитовые жилы.

Как общее замечание к более подробному описанию типа жил следует указать, что между приведенными типами наблюдаются переходные, как например жилы, не содержащие флюорита и слюды. Указанное разделение на типы сделано лишь вследствие изучения и описания жил по отвалам выработок. Возможно, что при дальнейшем изучении вместе с производством свежих разработок сгладятся или наоборот возникнут новые отличия установленных типов.

I. Кварцевые жилы. Общая схема этого типа жил дана на рис. 4, где жилы сплошного молочно-белого кварца с биотитом и полевым шпатом к периферии заключены в зальбанды из обычного слюдистого пегматита. Точно данной схеме отвечает большая выработка на верхнем перевале из Дунду-Баина в верховья Дзун-Баина. Более обычны кварцевые жилы без биотита (см. рис. 3), которые просто заключены в зальбанды из слюдистого пегматита или непосредственно в гранит. По своему образованию этот тип жил отвечает повидимому более низким температурам выделения в гранитной магме. Как общее правило, кварцевые жилы этого типа более обычны в окраинных частях гранитного массива, прилегающих к окружающей граувакке, что отвечает более слабому пневматолиту и низким температурам застывания магмы.

Таким образом кварцевые жилы в большом распространении в западной от Горихо пади и ее отрогах, в верховьи Барун-Баина, в верховьи Дзун-Баина, хотя надо отметить, что эти жилы встречаются также в более центральных частях массива, совместно с жилами с сильным пневматолитизмом, являясь вероятно апофизами последних.

II. Во втором типе жил зальбанды из слюдистого пегматита довольно резко отграничены от центральных частей жилы, сложенных крупными неправильными выделениями кварца и калиевого полевого шпата (микроклина) одновременного выделения, но без закономерного сращения. Эта структура в точности отвечает образованию гранофирового гранита или „тощака“, описанного для пегматитовых жил Мурзинского района А. Е. Ферсманом.¹ Калиевый полевой шпат этой части жил в некоторых копиях является обогащенным выделениями магнитного железняка, крупными пластинчатыми выделениями черного биотита, выделениями редкоземельных минералов, как ортит, колумбит, малакон и т. д. Общая схема описанного строения жилы дается на рис. 5.

Гнездообразные вздутия пневматолитического характера („занорыши“ на языке Уральских горщиков) залегающие в гранофировом граните, в зависимости от элементов, принимающих участие в образовании минералов пустот, дают следующие довольно обособленные типы жил:

А) Жилы, содержащие в пневматолитических вздутиях, вместе с кристаллами микроклина, альбита, дымчатого кварца, также флюорит в кристаллах и сплошных выделениях. Следующим признаком этого типа является отсутствие или бедность слюдой. В коренных отвалах этого типа копей топазы и бериллы отрядом не были найдены. Из других минералов в этом типе встречены малакон в альбите, турмалин мелко-игольчатыми кристалликами на полевом шпате, сплошной голубоватый фосфат и вторичная зеленая слюдка.

К этому типу следует отнести копи № 14, 16—21, 32, 37 по р. Горихо.

В геохимическом отношении данный тип можно характеризовать участием в процессе пневматолитизма помимо воды еще в значительной степени F (флюорит) и слабым В (турмалин).

Б) Жилы, совершенно не содержащие флюорита, но обязательно содержащие слюду типа циннвальдита. Последний достигает интенсивного развития в самых пневматолитических вздутиях, давая нередко крупные пластинчатые выделения до 10—15 см длины. Помимо обычных кристаллов микроклина, дымчатого кварца, альбита и кристаллического турмалина на полевом шпате, жилы этого типа содержат малакон, плотный землистый голубоватый фосфат, иногда магнетит и оловянный камень, небольшими выделениями рассеянный в альбите и мелкими кристалликами на гранях микроклина. В отвалах копей этого типа жил всегда находим был топаз

¹ А. Е. Ферсман. Парагенезис минералов Мурзинки. Изв. РАН, 1922, стр. 467.

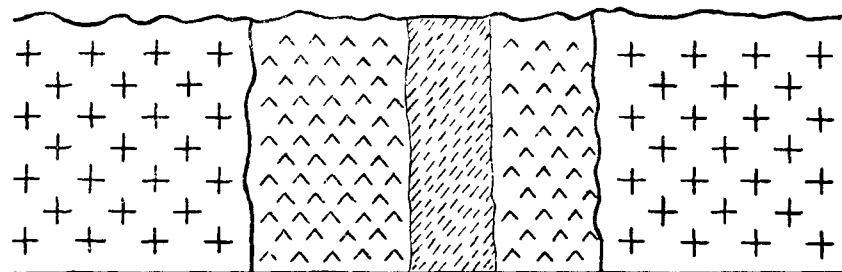


Рис. 3.

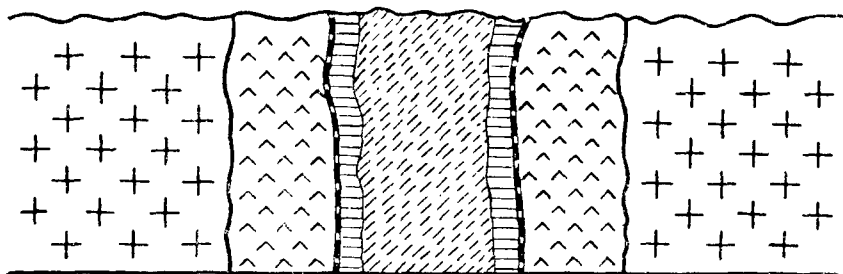


Рис. 4.

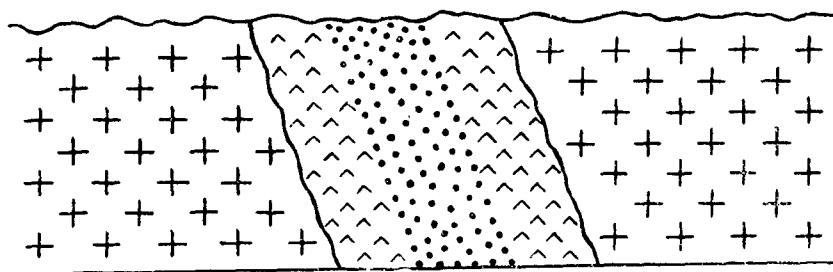
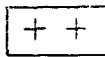


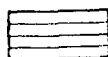
Рис. 5.



Молочный кварц



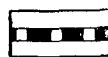
Гранит крупнозернистый



Биотит



Пегматит письменной структуры



Полевой шпат



Пегматит гранофировой структуры

Типы строения пегматитов.

в мелких кристаллах и неправильных выделениях („сырцы“ топаза) в альбите и следы бывших крупных выбитых кристаллов топаза.

Примером данного типа жил являются № 22, 24, 3, 36, 27 Горихо; одна из копей притока Нарин.

В геохимическом отношении к данному типу принадлежат на первый взгляд особого типа амазонитовые жилы, полевошпат которых является настоящим амазонитом; в остальном жилы не отличаются от описанных выше, содержа также обязательно слюдунинвальдит, местами с ясным лиловым оттенком, кварц дымчатый, альбит, топаз, турмалин, оловянный камень.

Амазонитовыми копиями являются № 26 в долине Горихо и повидимому целая зона № 13, 7, 20 устья Дзун-Баина. Копь № 13 устья Дзун-Баина, обследованная подробно, показывает особое богатство турмалином. Последний принадлежит не только к последней поздней генерации, но является и более ранним в виде крупных черных выделений в одновременном проростании с кварцем, заключаясь в гранофировом граните. В этой же копи за зальбандами из слюдистого обычного пегматита наблюдалась зона типичного амазонитового пегматита в небольших участках, даже с недурною письменною структурой.

В геохимическом отношении этот тип можно характеризовать участием в процессе пневматолита, помимо H_2O , еще F, B, Li и Sn.

III. Альбитовые пегматиты выделены в особый тип, хотя и встречены лишь в одном месторождении устья Дзун-Баина, копь № 6. Охарактеризовать этот тип точно не приходится, так как он изучался не в коренном обнажении, а по отвалам одной копи. Калиевый полевошпат этой копи, серо-коричневого цвета, настолько изобилует альбитом, что может считаться типичным антипертитом, т.е. состоящим из преобладающего количества альбита в полисинтетических двойниках, проросших микроклином. В отвалах голубоватый альбит в виде плотных мелколучистых агрегатов со вростками одновременного образования кристаллов дымчатого кварца (крупнозернистый пегматит) и иногда темно-красного граната, составлявший видимо стенку гнездообразных вздутий. В самих вздутиях альбит выкристаллизовывается неясными кристаллами, покрытыми желтовато-зеленою слюдой и мелкокристаллическим желтым сфеном. В остальном отвалы содержат много дымчатого кварца, и встречен лишь один штуф аметиста в виде мало прозрачных кристаллов, но с ясно лиловым оттенком.

Для характеристики жильного типа надо прибавить, что описываемая копь расположена на верхушке всего склона (рис. 9). Копи нижних горизонтов всей группы (1, 2, 3, 4) содержат обильные кристаллы микроклин-пертита крупных размеров в прекрасных двойниках, частью с вынесенным из них кварцем, бывшим ранее закономерными вростками в микроклин (пустотелые пегматиты), кварц кристаллический, альбит, турмалин. На уровне описываемой копи и несколько выше (копь № 5)

мощные жилы дымчатого и серого кварца в слюдистом пегматите и мелкие жилы кварца, обнажаемые более мелкими копушками, изгибающиеся и разветвляющиеся. Помимо сильной альбитизации этот тип характеризуется отсутствием флюорита слюды и оловянного камня, и в геохимическом отношении небольшим участием Ti в виде сфена.

Список минералов.

Как отмечено в главе 5, зальбанды жил в большинстве случаев составлены слюдистым пегматитом с неясною письменною структурой, который в общем для всех жил является однотипным. Слюда является то узкими параллельными и пересекающимися листочками измененного биотита, то широкими пластинками, иногда закономерно проросшими кварцем. Оптическое изучение показывает, что полевой шпат пегматита является обычным микроклином в пертитовом проростании альбитом. Химический анализ типичного для районов слюдистого пегматита из копи № 22 по р. Горихо дает следующий валовой состав):¹

SiO_2	76,28
TiO_2	0,12
Al_2O_3	12,68
Fe_2O_3	0,30
FeO	1,31
MnO	0,10
CaO	0,19
Li_2O	следы
Na_2O	2,88
K_2O	5,84
H_2O	0,35
	100,05

Минералы копей, расположенные в порядке количественного содержания:

1) Калиевый полевой шпат образует прекрасные кристаллы, достигающие крупных размеров. Наиболее обычные, наблюдающиеся для них формы: $M \{010\}$, $P \{001\}$, $f \{130\}$, $x \{101\}$, $y \{201\}$, $o \{111\}$. Главное развитие имеют P , M и x . Кристаллы то удлинены, то укорочены по вертикальной оси, дают прекрасные двойники по Бавеновскому, Карлсбадскому и Маннебахскому законам.

Оптическое изучение полевых шпатов разных копей показывает, что они всюду являются в пертитовом проростании альбитом. Приготовленные параллельно спайности P шлифы из нескольких копей дают углы погасания $= 14^\circ - 17^\circ$. Таким образом полевые шпаты принадлежат к микроклиновым микропертитам.

¹ Анализ Н. И. В л о д а в ц а. Лаборатория Минералогического Музея Академии Наук.

Химический анализ микроклин-микропертита из копи № 24 Горихо (анализ Н. И. Влодавца):

SiO ₂	64,85
Al ₂ O ₃	17,71
FeO ₂	0,27
F ₂ O	0,35
K ₂ O	15,14
Na ₂ O	2,09
	100,41

2) Кварц (горный хрусталь, морион) без исключения встречен во всех посещенных копиях. Наибольшее количество прозрачного материала встречено в самых крупных копиях: № 1 и 14 по р. Горихо, верховье Дзун-Баина (кварцевая копь). Оттенки его от бесцветного до темно-дымчатого. Кристаллы большею частью показывают развитие ромбоэдров {1011} и {0111} и призмы {1011}. В копи № 1 по р. Горихо кристаллы дымчатого темного кварца являются сильно укороченными по вертикальной оси благодаря очень слабому развитию призмы. Кристаллы кварцевой копи верховий Дзун-Баина показывают присутствие и других форм, именно {5161} {1121} {130130} и являются частью зонально окрашенными — внутри темно-дымчатыми, к периферии светлее окрашенными, до бесцветного. Наблюдались интересные копьевидные формы кристаллов кварца, состоящие из развитых {011111} и слабо развитых {0112} и {1011}, аналогично с типами кристаллов кварца на Мадагаскаре.¹

Аметист встречен лишь в отвалах в одном штufe копи № 6 устья Дзун-Баина.

3) Альбит в чрезвычайно обильных и разнообразных выделениях: корочках, натеках, розетках, кристаллах и сплошных лучистых агрегатах. Процессы альбитизации, с разрушением и замещением микроклином, особенно сильны в копиях № 16, 17 по р. Горихо.

Розетки альбита на кварце, аналогичные с Забайкальским альбитом месторождений Куку-Сыркен, ямы Петрова, дает копь № 27 по р. Горихо. Пластинчатые кристаллы голубоватого альбита встречены в отвалах копи № 13 устья Дзун-Баина.

4) Биотит наблюдается нескольких типов выделения: а) является составною частью слюдистого пегматита зальбанд жил; б) в крупнозернистом „гранофировом пегматите“ более позднего выделения пластинчатый биотит заключен в микроклине, иногда содержит вроски малакона; с) в кварцевых пегматитовых жилах биотит образует иногда зальбанды жильного кварца.

5) Циннвальдит в амазонитовых пегматитах наблюдается в очень крупных выделениях, светло-окрашенных с лиловатыми пятнами (копь № 26 по р. Горихо, 13 и 7 устья Дзун-Баина). В остальных жилах типа

¹ Lacroix. Minér. de Madagascar. I, p. 197, 1922.

II Б, содержащих также крупный до 10 см длины циннвальдит, последний является более темным и похожим на мусковит. Химический анализ циннвальдита копи № 22 по р. Горихо дает состав: ¹

SiO ₂	42,52
TiO ₂	0,17
Al ₂ O ₃	20,48
FeO	11,06
MnO	4,15
CaO	следы
Li ₂ O	3,21
Na ₂ O	2,50
K ₂ O	10,29
H ₂ O	1,03
F	7,00
	102,42
	—2,97
	99,51

т.-е. слюда является, благодаря выоксому содержанию закиси железа, присутствию Li и Mn, принадлежащей к группе циннвальдита. Для лепидолитового типа слюды из амазонитовой жилы № 26 по р. Горихо определено было содержание закиси железа = 9,82%²; в слюде копи № 24, богатой малаконом, содержание закиси железа определено = 13%². Для нескольких копей слюда исследовалась оптически и всюду явилась однородною с одними и теми же оптическими свойствами: является слюдою II-го рода, двусосною, с углом оптических осей не более 30° (крест не сильно раскрывается в гиперболы), положительным оптическим знаком и отсутствием плеохроизма. Участки фиолетового цвета дали содержание FeO = 1,75, оптически обладают большим углом оптических осей (крест сильнее раскрывается в гиперболы, не уходящие из поля зрения).

б) Топаз найден в коренных отвалах в семи копиях, всегда в одинаковом парагенезисе, именно сопровождаясь выделениями циннвальдита. Топаз наблюдался лишь в одной генерации, отвечающей пневматолитической стадии выделения. Крупные кристаллы в отвалах конечно не встречены. Мелкие уцелевшие кристаллики, до 0,5 см, светло-желтого цвета, дают формы M {110}, l {120}, f {021}, p {001}, u {112}, O {111}.

Привезенные В. И. Крыжановским² из Урги монгольские топазы, как и ранее имевшиеся в Минералогическом Музее Академии Наук, прекрасного голубого и винно-желтого цветов, показывают слабое развитие или отсутствие базопинакоида и сильное развитие призмы {021}.

Наиболее характерными для монгольских топазов являются наблюдающиеся формы разъедания. Собранный в коренных отвалах материал является особенно интересным с точки зрения форм разъедания.

¹ Анализ Н. И. Влодавца. Лабор. Мин. Музея АН.

² В. И. Крыжановский. Ор. cit.

Разъедание идет сильнее всего в направлении лучшей спайности кристаллов топаза, т.-е. в направлении (001), оставляя иногда от кристалла лишь несколько обособленных параллельно расположенных пластинок. Наибольшее разъедание подмечено на кристаллах топаза, заключенных в крупнозернистый пегматит стенок пустот. Вместе с тем на собранном материале устанавливается и время разъедания топаза, отвечающее поздним моментам геохимического процесса, именно гидротермальной стадии (подробно см. ниже: характер геохимических процессов).

Топазы встречены в отвалах копей: по р. Горихо № 22, 24, 26, 27, 32, 36; среднего течения Нарина, устья Дзун-Баина № 7 и 13.

8) Б е р и л л. В отношении берилла экспедиции не удалось выяснить условий его образования и его парагенезиса, так как в отвалах не были встречены бериллы, если не считать чрезвычайно мелкие его выделения до 3 мм. в альбите в копиях по р. Горихо № 22 и 36. По аналогии с образованием бериллов в пегматитовых жилах других гранитных массивов, выделения его нужно отнести к пневматолитической стадии магматического процесса.

9) Турмалин наблюдается нескольких генераций: а) к самой ранней генерации относятся выделения непрозрачного черного турмалина в закономерном сростании с кварцем в крупнозернистом амазонитовом пегматите в коренном обнажении копи № 13 устья Дзун-Баина; б) просвечивающий темно-зеленый турмалин образует кристаллические вроски в пустотах желтого микроклин-пертита той же жилы устья Дзун-Баина; к этой же, вероятно, генерации относятся призматические кристаллы черного турмалина в дымчатом кварце в копи № 4 устья Дзун-Баина; с) наиболее обычным является выделение мелко-игловатого зеленоватого турмалина последней генерации, покрывающего микроклин, альбит, кварц и топазы; особенно хорошо наблюдается в копи № 22 по р. Горихо.

10) Ф л ю о р и т встречается в отвалах в виде крупных сплошных выделений сине-зеленого, бесцветного и розоватого тонов, нередко очень прозрачных и чистых (Горихо, копь № 14, 33, 34, устье Дзун-Баина № 1). В копи № 37 по р. Горихо бесцветный и непрозрачный флюорит наблюдался в коренном обнажении небольшими гнездами до 1—2 см в полевом шпате центральных частей жилы. Кристаллы флюорита являются чаще всего кубом с октаэдром и двойниках по октаэдру (Горихо, копи № 18, 20, 21). Совершенно чистую форму куба дает флюорит копи № 21 по р. Горихо, где его кристаллы зеленого цвета до 1½ см длины сидят в кристаллическом молочно-белом кварце.

11) Д л а м а л а к о н а намечается два типа парагенезиса: а) наиболее обычные кристаллические выделения и стяжения до 1½ см величины в альбите; б) кристаллы и седлообразные сростки в пластинчатом черном биотите из полевого шпата центральных частей жилы (гранофировый гранит); встречены в устье Дзун-Баина, копь № 16 и по р. Горихо, копи № 24 и 32; в последней копи мелкие 1—2 мм кристаллики кубич-

ческого очертания сидят на полевом шпате, биотите и магнетите и напоминают очень кристаллы альвита.

Выделения малакона довольно заметно радиоактивны и возможно относятся к альвитовой группе, что можно решить лишь химическим анализом. Надо отметить, как характерную особенность пегматитовых жил описываемых районов большое распространение малакона, рассеянного в виде небольших, но частых выделений в большинстве жил.

12) Магнитный железняк очень распространен в пегматитовых жилах обоих районов, образует до 2—3 см поперечные сплошные выделения в полевом шпате (Горихо, копи № 1, 30, 32, 36 и др.). Слабо магнитные выделения окислов железа в кварце встречаются в копи № 5 устья Дзун-Баина.

13) Оловянный камень. Сплошные его выделения до 1 см в поперечнике, красноватого цвета, заключены в альбите (Горихо, копь № 22). Кристаллики оловянного камня в несколько миллиметров в характерных двойниках по {111} наблюдаются на кристаллах мокроклина и в альбите в копи № 26 по р. Горихо.

14) Фосфаты в виде сплошных голубоватого цвета налетов и намазок, мягких и жирных наощупь, на калиевом полевом шпате являются совершенно аналогичными с таковыми-же соединениями Мурзинки.

15) Группа ортита, колумбита, самарскита представлена единичными находками в сплошном калиевом полевом шпате центральных частей жилы в парагенезисе с биотитом, магнетитом и малаконом. Ортитоподобный минерал взят в коренном обнажении жилы гнездом в 4—5 см в поперечнике из полевого шпата „гранофирового гранита“ жилы № 32 по р. Горихо. По внешним своим свойствам — блеску, твердости, излому очень похож на ортит, но является трудноплавким и не вспучивается перед паяльной трубкой. Химический анализ не произведен.

Колумбитовой группы минерал, как единичная находка, плохо кристаллическими сплошными выделениями в 2—3 см в поперечнике в отвалах копи № 32 по р. Горихо.

В той же копи встречены мелким выделением в 5 мм длины самарскитоподобный по излому и цвету минерал.

Вся группа копей у Сабургана № 30, 32, 34 по р. Горихо является наиболее интересною в смысле нахождения редкоземельных минералов.

16) Слюдка вторичная, темно и светло-зеленая, мягкая, покрывает выделения мокроклина и альбита, встречается в большинстве копей обоих гранитных массивов, чаще в виде мелких листочков. Образование ее относится к гидротермальной стадии. С моментом ее образования совпадает разъедание топаза.

17) Железный блеск сплошными выделениями в альбите до 4—5 см длины встречен лишь в одной копушке среднего течения Дзун-Баина, на правом берегу.

18) Гранат встречен в двух копиях: 1) более ранней генерации (копь № 13 устья Дзун-Баина), темно-красный мелкозернистый гранат

вместе с турмалином заключен в кварц крупнозернистого пегматита; 2) более поздней генерации темно-красный гранат мелкими зернами вместе с зернистым кварцем образует гнезда в 1½ см в голубоватом перистом альбите (копь № 6 Дунду-Баина).

19) С фен светло-желтыми кристалликами в 2—3 мм лишь в одной копи (копь № 6 устья Дзун-Баина) вместе с зеленою слюдкой сидят на альбите. Кристаллы с формами $s \{021\}$, $c \{001\}$, $p \{111\}$, $x \{102\}$; двойники по $c \{001\}$ и $a \{100\}$.

20) Брукит и анатаз. Лишь в одной копи среднего течения Дзун-Баина, на левом берегу, встречен брукит кристалликами в 3—5 мм, желто-зеленого цвета, сидящими в пустотке из кристаллического альбита; сопровождается редкими мелкими кристаллами анатаза. Кристаллы брукита с сильно развитым пинакоидом $\{100\}$, с вертикальною штриховкою на этой грани, и с сильно развитою $\{132\}$; из остальных форм наблюдается слабо развитой базопинакоид $\{001\}$.

21) Десмин. В одной из копушек среднего течения Дзун-Баина идет довольно сильно процесс цеолитизации. Десмин мелкокристаллическими выделениями обростает корочкою в 4—6 мм кристаллы калиевого полевого шпата. Форма кристаллов довольно необычная для десмина, очень близко отвечает типу кристаллов, даваемому Heddle¹ для Шотландии, и состоит из хорошо развитого $c \{001\}$, $a \{100\}$, $b \{010\}$ с узкою $z \{111\}$.

22) Редкоземельный минерал, ближе не определенный, мелкими 2—3 мм выделениями, темно-коричневого цвета, обнаружен во многих копиях (Горихо, копи № 14, 16, 1, 6 и др.).

Характер геохимических процессов.

Последовательность выделения для обоих типов жил, сведенная на рис. 6, в основных своих чертах является аналогичною с приводимою А. Е. Ферсманом последовательностью выделения минералов пегматитовых жил Мокруши на Урале, которая, таким образом, является как бы общию законностью для пегматитового процесса в гранитном массиве.

Согласно намеченной последовательности выделения образование зальбанд из слюдистого пегматита в обоих гранитных массивах отвечает магматической стадии застывания, т. е. идет при высоких температурах 900°—700° С. Центральные части жил, слагаемые гранофировым гранитом, отвечают пегматоидной фазе застывания. Заключенные в полевоом шпате гранофирового гранита магнетит, железняк, биотит, малакон, редкоземельный минерал группы ортита, самарскит по времени выделения должны быть также отнесены к пегматоидной фазе и именно к ее началу. К концу пегматоидной фазы относятся образования стенок гнездообразных вздутий и, значит, начинающаяся альбитизация, выделения циннваль-

¹ Heddle. Min. Scot. II. 1901. Plate 80, fig. 2.

дита, продолжающееся выделение микроклина, кварца, турмалина, малакона. Образование вздутий и минералов в них идет уже при более низких температурах около 500° — при участии водных растворов и газообразных элементов F, Sn, Li, P. Таким образом, здесь заканчивается кристаллизация микроклина и кварца, идущая свободно в пустотах, и идет выделение циннвальдита, топаза, флюорита и т. д.

Если в магматической и пегматоидной фазе для монгольских пегматитов нет каких-либо особенностей, то в пневматолитической стадии особенно интересными являются идущие в грандиозных размерах процессы замещения, растворения и выноса ранее этой фазы образовавшихся минералов. Процессам изменения в этой фазе подвергаются оба главных минерала жил — кварц и микроклин.

Фазы процесса:		I Магматическая	II Пегматоидная	III Пневматолитическая	IV Гидротермальная
Вероятная темпер:		→ 900°C	→ 700°C	→ 500°C	→ 250°C
1	Пегматит	—			
2	Гранодиоровый гранит		—		
3	Биотит	—	—		
4	Кварц	—	—	x	—
5	Микроклин	—	—	x	—
6	Альбит		—	—	
7	Лепидолит			—	
8	Топаз			—	x
9	Берилл			—	
10	Турмалин		—	—	—
11	Малакон		—	—	
12	Магнетитовый железняк		—		
13	Орпид, хризоберилл и др.		—		
14	Оловянный камень			—	
15	Флюорит			—	—
16	Фосфаты				—
17	Зеленая слюда				—

Рис. 6. Последовательность отложения минералов.

Таким образом здесь наблюдается:

1) Чрезвычайно сильное разъедание кристаллов микроклин-пертита, оставляющее иногда лишь бесформенные скелеты бывших кристаллов (Гориho, копи № 16, 17). В некоторых копиях это разъедание сопровождается усиленным выделением альбита, покрывающего кристаллическими толстыми корочками и розетками микроклин или нацело замещающего последний (Гориho, копь № 18). Процесс разъедания микроклинов подчеркнут особенно ясно на жилах типа II А, т. е. характеризующихся содержанием флюорита в пневматолитических вздутиях. Интересно, что оптически во всех копиях обоих районов микроклин-пертиты, помимо обычного содержания альбита в пертитовом проростании с микроклином, заключают образования альбита, то как метасоматические образования, то как повторные фазы распада твердого раствора. Видимо, процесс разъедания стоит в связи с циркулирующими в пустотах щелочными

натр-содержащими растворами. Время разъедания отмечено в таблице последовательности выделения звездочкою на линии выделения микроклина.

2) Вынос кварца из полевых шпатов с образованием пустотелых пегматитов—процесс этот идет в сильном масштабе в устьи Дунду-Баина, копь № 4 (рис. 9). Калиевый полевой шпат при этом внешне сохраняется; микроскопическое изучение показывает одновременно идущую альбитизацию по краям пустот. Процесс выноса кварца таким образом несомненно жильный идет при высоких температурах, иногда с последующей кристаллизацией турмалина в пустотах.

Сильное разъедание и вынос кварца в альбите с позднейшим осаждением кристаллического кварца наблюдается в копи № 27 по р. Горихо (рис. 8).

Процессы гидротермальной стадии выражаются в отложении кварца, в образовании зеленой слюдки и лишь в одной из копушек среднего течения Дунду-Баина встречено образование на кристаллах микроклина толстых корочек десмина. Во время гидротермальной стадии идет чрезвычайно важный для описываемых пегматитовых жил процесс разъедания топазов, которым издавна характеризуются монгольские топазы.

На собранном богатом материале из копи № 22 по р. Горихо (рис. 8) с несомненностью видно, что процесс разъедания топазов шел уже после осаждения мелко-игольчатого турмалина последней генерации: многочисленные пустоты в альбите от вынесенного топаза являются совершенно чистыми от турмалина, тогда как последний сплошным слоем покрывает с поверхности окружающий пустоты альбит. В копи № 27 по р. Горихо (рис. 8) разъеденные удлиненные кристаллы топаза в альбите покрыты мелкими чешуйками зеленой слюдки. На этих штуфах время процесса разъедания топаза устанавливается уже довольно точно, именно совпадающим со временем выделения зеленой слюдки.

В минералогическом отношении описанные жилы обоих гранитных массивов дают совершенно новый для пегматитовых жил парагенезис, именно микроклин, кварц, альбит, турмалин, циннвальдит, топаз, оловянный камень, магнитный железняк, фосфаты, малакон—в одном типе жил; микроклин, кварц, альбит, турмалин, флюорит, магнитный железняк, малакон, может быть самоцветы (парагенезис берилла остается невыясненным)—в другом типе; частое нахождение в крупных выделениях циннвальдита, флюорита, магнитного железняка, большое распространение малакса создают типы пегматитовых жил, неизвестные нам для главных районов пегматитовых жил Урала и Забайкалья.

С точки зрения участия основных химических элементов пегматитовые жилы осмотренных районов Монголии характеризуются участием в процессе магматической и пегматитовой фазы элементов главным образом K, Fe, B, Zr, Th, It, Ce и др.; в процессе пневматолитической стадии — элементов Na, F, B, Fe, Mn, Li, Sn, P, H₂O (вероятно Be). Таким образом в отношении геохимической группировки элементов описанных районов пегматитовые жилы представляют особый тип.

Промышленное значение пегматитовых жил.

Оценить точно промышленное значение пегматитовых жил обоих районов на основании осмотра лишь прежних выработок, без производства разведок, конечно нельзя. Вместе с тем у нас не имеется почти никаких исторических сведений о добыче камня в этих районах. Поэтому учесть хотя бы приблизительно количество добытых здесь самоцветов не представляется возможным. Можно сейчас лишь учесть положительные и отрицательные стороны вопроса практической ценности обоих районов.

1) Большая общая площадь в 135 и 235 (приблизительно) кв. км обоих гранитных массивов, из которых вскрыта разработками лишь небольшая часть делает этот район заслуживающим внимания в практическом отношении.

2) Значительная густота сети пегматитовых жил, обнаженных разработками, особенно в нижнем течении Горихо и в устье Дзун-Баина, указывает здесь на богатство жильных процессов и увеличивает промышленную ценность этих месторождений.

3) Крупные кристаллические образования полевого шпата, кварца, флюорита, циннвальдита, находимые в отвалах, указывают на интенсивность идущих здесь пневматолитических процессов и на вероятность крупных образований самоцветов.

4) Сильно уменьшает промышленное значение этого района очень незначительная средняя мощность пегматитовых жил, хотя с другой стороны существование таких крупных копей, как № 1 и 14 в долине р. Горихо, кварцевой копи в верховьях Дзун-Баина, указывает на возможность встречи еще новых крупных выработок.

Для практического использования этого района необходимо прежде всего пожелать поставить правильную разведку. Последнюю необходимо поставить сразу в нескольких участках обоих гранитных массивов.

Разведку особенно желательно вести по простиранию жил, чтобы проследить их направление, условия нахождения вздутий, пересечение нескольких жил, возможность нахождения лишь одних гнезд и т. д.

Разведки желательно произвести в следующих пунктах:

I. Район р. Горихо.

1) Верховье западного притока р. Горихо; заслуживают внимания:

- а) группа копей № 16, 17, 18 и далее по направлению к копи № 14; здесь интересно выяснение генезиса флюорита, нахождение *in situ* топазов и бериллов вместе с флюоритом, отношение кварцевых жил к жилам микроклиновым (апофизы последних?);
- б) отрог, заключающий группы копей № 5, 6 с одной стороны и № 8 и 9 с другой; эти группы копей заслуживают внимания из-за прекрасно развитых кристаллов микроклина с альбитом (№ 9, 6, 5), циннвальдитом (№ 6), малаконом и редкоземельным минералом (№ 5 и 6);

- в) склоны и отвалы к северу и северо-западу от копи № 1 из-за нахождения в глыбах крупных выделений редкоземельного минерала (указания В. И. Крыжановского);
- г) выяснение генезиса берилла и аметиста в копиях всего этого района (указываются на любительской карте р. Горихо, попавшей к нам к сожалению после окончания работ).

2) Нижнее течение р. Горихо:

- а) заслуживает вскрытия жила № 26 (амазонитовая), которая повидимому может дать хорошие образцы топаза и кроме того интересна генетически (оловянный камень);
- б) № 24 — копь интересная по богатым выделениям малакона в биотите и нахождению топаза;
№ 27 — копь интересная по сильному разьеданию кварца, топаза и большой аналогии с Адун-Чилонскими жилами;
- в) копи № 30, 31, 32 интересны по возможному нахождению ортита, малакона, колумбита, самарскита и т. д., и топаза;
- г) в низовьи Горихо указываются на любительской карте р. Горихо гранаты и топазы в районе, очевидно не вошедшем в приложенную карту (см. рис. 8).

II. Район рр. Барун- и Дзун-Баина:

- а) главный интерес в отношении самоцветов имеет заснятый район в устьи Дзун-Баина, именно амазонитовые жилы № 13, 5, 6, 7 и копи к востоку от последних;
- б) вся густая сеть выработок в устьи Дзун-Баина на правом берегу № 23 — 34, бегло осмотренная, заслуживает подробного осмотра и разведки.

Приток Нарин заслуживает подробного обследования: в одной из копей среднего течения обнаружены большие отвалы со следами крупных топазов, микроклина, крупных выделений циннвальдита. На любительской карте отмечено нахождение серебра (?).

Из всех встреченных минералов промышленное значение будут иметь главным образом кварц, топаз, берилл и возможно попутно чистые разности флюорита. Судя по осмотру главных кварцевых копей № 1 по р. Горихо и кварцевой копи верховья Дзун-Баина, нахождение крупных месторождений кварца не связано с жилами, содержащими самоцветы, а приурочивается к кварцевым пегматитовым жилам большой мощности, с характером пневматолита.

Незначительная мощность пегматитовых жил указывает, что в будущем добыча самоцветов не будет носить крупных размеров в каждом районе, а явится скорее кустарного характера добычею в различных пунктах гранитного массива.

I. Пегматитовые жилы района р. Горихо.

В районе р. Горихо наиболее подробно были осмотрены:

А) Копи в верховьях 1-го правого (от устья) притока Горихо, нанесенные на глазомерную карту (рис. 7).

Б) Район низовья Горихо, прилегающий к сабургану, в 3 км от впадения в Толу, также с составлением глазомерной карты (рис. 8).

В) Западная и восточная с Горихо пади и левый приток Нарин, посещенные лишь однодневными экскурсиями.

1-й западный приток р. Горихо длиной в 2—3 км, с широкою сильно выработанной долиною с частыми кустарниками и кое-где на

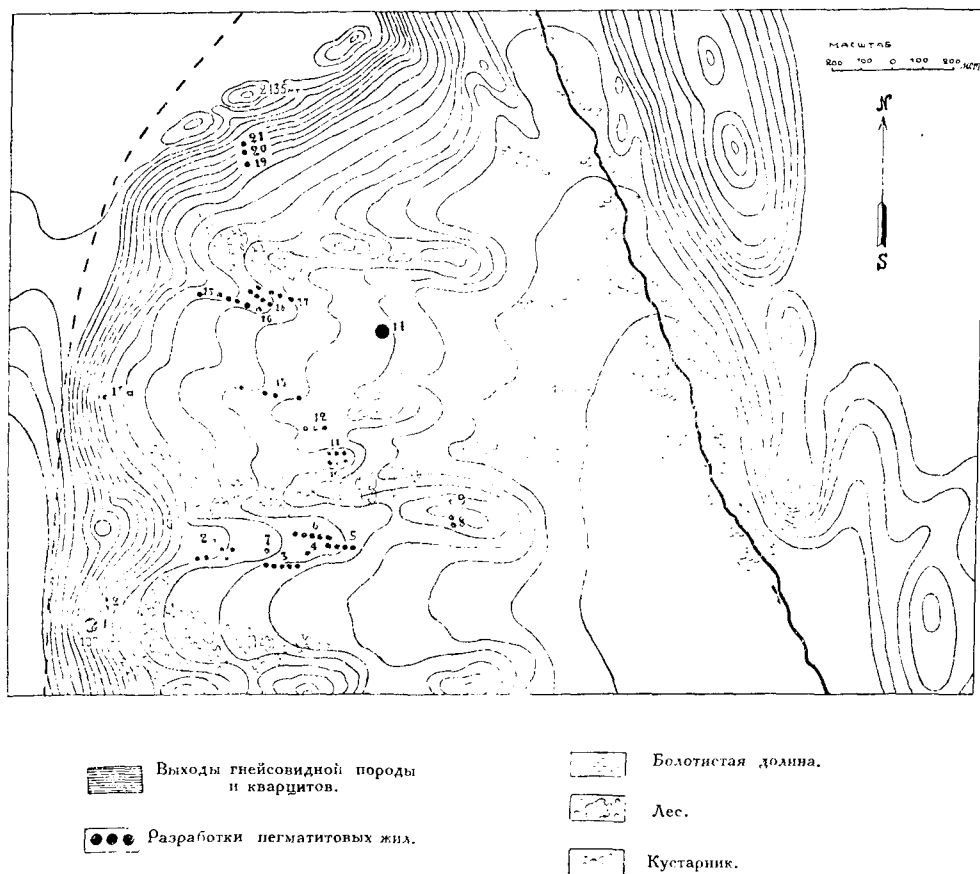


Рис. 7. Верховье первого западного притока р. Горихо.

склонах с крупными елями, лиственницею и березою. Копи располагаются вдоль всей долины исключительно лишь на западных склонах. Главное количество копей приурочивается к верховью притока, где была расположена заимка Сулейманова. К этому району относится

описание пегматитовых жил, сделанное В. И. Крыжановским.¹ Как видно из карты I этого района, расположение копей совпадает с гребнями или склонами отрогов, реже они находятся во впадинах между ними. Таким образом возможно предположить, что пегматитовые жилы в рельефе местности выражены увалами или отрогами, идущими в NO—SW направлении. Близлежащие копушки, отвечающие повидимому одной жиле, обозначены на карте одним общим номером.

№ 1. На высоте 1840 м на крутом склоне расположена самая крупная копь всего района, имеющая характер открытого карьера с двумя отходящими вглубь склона забоями. Размеры карьера: длина 15 м, ширина 15 м, высота всей обнаженной стены глазомерно 11 м. Забои, уходящие горизонтально вглубь склона, образуют подобие грота длиной 12 м, шириною 4 м, при первоначальной высоте всего грота, сейчас засыпанного несколько и залитого водою, в 4 м; столбы кварца диаметром в 1—1½ м образуют как бы своды грота. Забои заложены почти в сплошном дымчатом кварце. В обнаженной карьером стене видны перемежающиеся крупные выделения кварца и полевого шпата; последний, местами разрушенный в зеленое рассыпчатое вещество, содержит выделения магнитного железняка. Все минеральное тело, обнаженное карьером, носит характер огромного гнезда или вздутия. Мощные отвалы на 10—12 м спускаются вниз по склону; отвалы изобилуют кварцем в крупных глыбах различных генераций, молочно-белым и прозрачным, от бесцветного до темно-дымчатого. Кристаллы очень темно-дымчатого почти бесцветного кварца, достигающие 10—15 и более сантиметров длины, сильно укорочены по вертикальной оси благодаря очень слабому развитию призмы; кроме бипирамиды других форм на кристаллах не обнаружено; полевой шпат микроклин-пертит, редко в кристаллах, содержит много магнитного железняка, довольно часты мелкие включения малакона и ближе не определенного редкоземельного минерала.

№ 14 является следующей по величине выработкою, имеющею характер крупного шурфа, длиной 18 м, шириною 15 м, глубиною 11 м. Дно шурфа засыпано. Шурфом вырабатывалось повидимому гнездо или вздутие пегматита; в настоящее время лишь в южном и северном боку выработки на дне сохранились остатки обычного для всего района мелкозернистого слюдистого пегматита. Шурф окружен со всех сторон мощными отвалами, дающими прозрачный дымчатый и светлый кварц, полевой шпат в кристаллах и сплошной альбит с малаконом и флюорит в крупных сплошных кусках бесцветный и голубоватых оттенков, нередко очень прозрачный и чистый.

Очень близкими по типу к № 14 являются следующие копи:

№ 16, содержащая пять ям, расположенных в направлении NW 285°.

№ 17 — 4 ямы на расстоянии 60—70 м, простирание NW 285°.

№ 18 — четыре ямы простирание NW 315°.

¹ В. И. Крыжановский. *Op. cit.*

Эти группы копей дают исключительно красивые кристаллы и друзы полевых шпатов; нередко в прекрасных одиноких кристаллах и двойниках по бавеновскому, манебахскому и карлсбадскому законам. Во всех копиях очень силен процесс альбитизации, образующий корочки на гранях кристаллов микроклин-пертита, иногда совсем покрывающие и разъедающие их.

№ 19. Большая копь в 4×4 м поперечника, уходящая вглубь склона. Жилы в коренном обнажении не видно. В обильных и довольно старых отвалах наблюдаются следующие минералы: кварц, микроклин-пертит, альбит, биотит (немного), флюорит в кристаллах с формами куба среди кристаллов молочно-белого кварца, малакон в альбите. Особенно интересным в данных отвалах является кварц в кристаллах различных генераций — молочно-белый и дымчатый, причем молочно-белый резко отграниченную зоною обрастает дымчатый.

№ 20 состоит из двух копушек; в северной небольшой в 3×3 м поперечника при 2 м глубины в сильно заплывших старых отвалах находятся многочисленные кристаллики кварца дымчатого и молочного, плоские, часто двуконечные, образованные призмой и обычно бипирамидой, также изящные розетки альбита с серебристою слюдой и кристалликами калиевого полевого шпата.

В следующей по склону к югу копушке, размером 4 м длины при 2 м ширины, виден молочно-белый кварц небольшою прожилкою в мелком пегматите. Простираение жилы пегматита NO — SW 20° , падение вертикальное. В довольно свежих отвалах находятся превосходные друзы кристаллов полевого шпата в сопровождении альбита и слюды, иногда флюорита, дымчатого кварца.

В 10 саж. выше копи № 19, в старой, с заросшими отвалами, копи 3 м поперечника обнажается в западном борту аналогичная жила молочно-белого кварца в очень мелко-зернистом пегматите. Простираение жилы NO — SW 285° .

№ 21 — старая задернованная копь на крутом склоне. Большие несвежие отвалы дают очень интересные друзы из кристаллов микроклин-пертита с пучковидными агрегатами альбита, кристалликами дымчатого и молочно-белого кварца на калиевом полево шпате и кристаллы белого флюорита в октаэдрах и двойниках по октаэдру на полево шпате. Все упомянутые минералы обросли тонкою корочкою зеленоватой мелкочешуйчатой слюдки позднейшего образования.

№ 2 — на подъеме к крупной копи № 1 состоит из двух небольших копушек; в отвалах наблюдался в небольшом количестве биотит и черные выделения роговой обманки.

№ 3 — группа копей (пять ям); простираение NO; крайняя с востока засыпана; в следующей к западу копушке в отвалах много слюды типа мусковита и дымчатого кварца. В остальных копиях в отвалах преобладает серый непрозрачный кварц, слюдистый пегматит и крупнозернистый гранит.

№ 4. Одна обособленно лежащая копушка; в отвалах гранит, пегматит, кварц.

№ 5 содержит четыре небольшие копушки, обнажающие мелкозернистый слюдистый пегматит. В отвалах превосходные крупные кристаллы полевого шпата, образующего красивые друзы с розочками альбита и мелкими кристалликами молочного кварца на гранях полевого шпата. Кристаллы полевого шпата покрыты корочкою зеленоватой слюдки. В альбите часто наблюдаются красноватые стяжения в 2—3 мм редкоземельного минерала. Прозрачного кварца отвалы не содержат, но много молочного и дымчатого кварца нередко зональной структуры. На полевом шпате голубоватые намазки фосфата. Отвалы несвежи, работы видимо в последнее время не производились.

№ 6. На гребне холма расположен ряд копушек на протяжении около 1 км; обнаженные копушками жилы пегматита имеют простирание W 270°; падение вертикальное. В отвалах кристаллический полевой шпат микроклин с альбитом, кварцем дымчатым; встречается слюда типа циннвальдита. В альбите наблюдаются стяжения редкоземельного минерала. На кристаллах полевого шпата, слегка изъеденного, выделения вторичной слюдки.

№ 7. Небольшой мощности (35 см) жила пегматита; простирание SW 260, падение SO 170 под углом 45°. Пегматит в зальбандах мелкозернистый, к середине крупнозернистый. Жила обнажается в скале, разработки нет.

№ 8. Две копушки на юго-восточном склоне холма. В южной яме обнажается жила пегматита мощностью 2 м. В отвалах полевой шпат в кристаллах, альбит, кварц.

№ 9. Одна копушка, давшая прекрасный материал кристаллического полевого шпата, образующего красивые друзы и щетки с нарощим молочно-белым альбитом.

№ 10. На гребне холма три копушки, расположенные в направлении SW 280; отвалы богаты дымчатым кварцем.

№ 11 включает три копи в слюдистом пегматите, расположенные на протяжении 50 м. Отвалы указывают на слабый пневматолит в жилах. В отвалах отсутствуют кристаллы калиевого полевого шпата и кварц. Сплошной полевой шпат богат выделениями магнитного железняка.

Копи № 12, 13, 13а и 15 дают отвалы, богатые дымчатым и молочным кварцем.

Нижнее течение р. Горихо. Этот район, прилегающий к Сабургану, в 3 км. к северу от впадения в Толу, является более гористым. Копушки, расположены в отрогах правого и левого берега, приурочиваясь также чаще всего к гребням и склонам отрогов, но без той правильности, какая наблюдалась в предыдущем районе. Количество копушек в этом районе настолько значительно, что работами отряда были осмотрены и нанесены на карту лишь главнейшие и ближайшие к лагерю.

№ 22. На северном склоне длинного, пологого отрога, замыкающего с юга первый западный приток Горихо, расположены три шурфа. В верхнем по склону, имеющем глубину до 4 м при 2×2 м поперечника, обнажается жила слюдистого пегматита мощностью в $1\frac{1}{2}$ м. В $1\frac{1}{2}$ — 2 м ниже по склону расположен второй шурф таких же приблизительно размеров в среднезернистом граните. Отвалы этих шурфов, спускающиеся по склону, дают прекрасные штуфы желтого калиевого полевого шпата, дымчатого кварца, крупно-листоватого циннвальдита, желто-розового альбита, мелко-игльчатого турмалина и много желтого топаза идиоморфными выделениями, заключенного чаще в альбит. Весь материал отвалов интересен, особенно по явлению разъедания топаза, идущему иногда настолько интенсивно, что оставляет в альбите лишь пустоты, иногда с сохранившимися лишь несколькими пластинками топаза. По обилию циннвальдита, полному отсутствию флюорита, жильный процесс в этих копиях должен быть отнесен к типу II Б. В альбите находятся включения оловянного камня.

Жила пегматита с полевым шпатом и кварцем идет повидимому еще дальше вглубь, так как из глубины извлекаются полевой шпат и кварц центральных частей жилы.

Несколько ниже по склону в 2 — 4 м расположена еще одна копушка, содержащая в отвалах много ноздреватых розеток альбита на микроклине со слюдой, но без топаза.

№ 23. Состоит из четырех копушек, обнажающих мелкозернистый пегматит; в отвалах тот же пегматит и кварц.

№ 24. Содержит четыре копи, из которых заслуживает внимания и подробно осмотрена вторая с востока, обнажающая жилу мощностью в 2 м, простирания NW 345°, из слюдистого пегматита в зальбандах и белого и розоватого микропертита с кварцем в центральных частях жилы; микропертит содержит крупные листоватые выделения биотита.

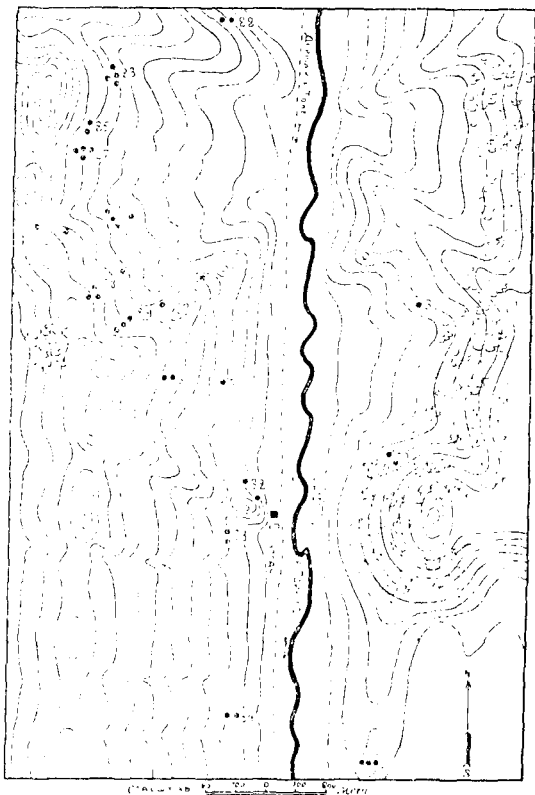


Рис. 8. Нижнее течение р. Горихо (в 3 км от р. Толы)
См. легенду к рис. 7.

Отвалы дают прекрасные, чрезвычайно правильные кристаллы в 10—12 см длины желтого микроклин-пертита с прозрачным кристалликами топаза на гранях полевого шпата и циннвальдита крупными листочками до 5 см поперечника. Особенно интересны кристаллы и кристаллические сростки малакона, вросшие в крупный пластинчатый биотит в микроклин.

№ 25. Содержит две копи; отвалы сплошь состоят из молочного кварца; в северной копи замечено простираение пегматитовой жилы NW 325°.

№ 26. Амазонитовая копь расположена в крутой и узкой балке, метров 30 ниже высшей точки гребня между двумя обнаженными крутыми скалами гранитов. Яма при 1½—2 м поперечника, не более ¾ м глубины, засыпана книзу, с очень небольшими отвалами. В западном и северо-западном боках ямы видны обнажения амазонитового пегматита с неясною письменною структурою, с узкими листочками биотита. Полевой шпат пегматита, то белый и желтоватый микроклин, то типичный бледно-зеленый амазонит. В отвалах найдено несколько кусков сплошного светло-зеленого амазонита с крупнолистоватым циннвальдитом. Несколько крупных глыб в отвалах при разбивании дали исключительно интересный и богатый материал следующих минералов: винно-желтый прозрачный топаз, до 2—3 см толщины, 5—7 см длины, образует вместе с кварцем неправильные вроски „сырец“ в белом микроклин и микропертите в сопровождении белого лучистого альбита и крупнолистоватого циннвальдита. Кристаллы микроклина содержат на своих гранях мелкие кристаллики черного оловянного камня в характерных двойниках по граням бипирамид.

Описываемая копь производит впечатление лишь пробы на добычу и заслуживает по интересному своему парагенезису дальнейшей разработки.

№ 27. Четыре копушки, обнажающие пегматитовую жилу, прослеживаются на протяжении 12 м длины. Жила проходит в биотитовом порфиоровидном граните; в зальбандах жилы тонкозернистая масса пегматита толщиной 12—20 м; к середине жилы идет пегматит из крупных от 1 до 30 см неделимых микропертита телесного цвета, крупных кристаллов кварца, окрашенных железистыми окислами в красный цвет с поверхности; простираение жилы изменчивое: в нижней части наблюдается простираение NW 335°, выше жила делает изгиб на юг, принимая простираение NW 365°. Внизу мощность жилы 2 м, вверху 1 м.

Отвалы копей очень велики и по типу кристаллов кварца и микропертита, обрастающих изящными розетками альбит, очень напоминают аналогичные образования из копей Адун-Чилона Куну-Вырисы. Помимо сильной альбитизации для жилы характерны явления растворения и последующего осаждения кристаллов кварца и позднейшее образование зеленой слюдки на кварце, полевоом шпате и топазе.

№ 28 и 29. Состоят из многочисленных копушек; при беглом осмотре в отвалах встречены дымчатый кварц и калиевый полевой шпат. За неимением времени подробно отвалы не были рассмотрены.

№ 30. Две копушки; в отвалах крупные кристаллы пертита в прекрасных двойниках по бавеновскому закону. С поверхности грани разъемлены, с крупными налетами и намазками голубого фосфата. На полевошпате, вместе с кристаллами кварца и циннвальдита, встречены друзы кристалликов белого топаза, состоящие из сильно развитых призм (110) и (021) без пинакоида.

№ 31. Отвалы этой копи богаты биотитом, выветривающимся с образованием красной каймы и натеков на полевошпате, крупными выделениями магнитного железняка в полевошпате, в последнем встречен ортитоподобный минерал (гнездо в 2–3 см) и мелкокристаллический малакон. Кроме этих минералов встречается также кристаллический дымчатый кварц.

№ 36. Группа копей, из которых самая богатая копь, длиною 5 м, шириною 2–3 м, глубиною 2 м, заложенная в крупнозернистом дресвяном граните, дала в отвалах топазы. В северо-западном углу копи можно видеть под наплывшею гранитною дресвою мелкозернистый сильно биотитовый пегматит куполообразной формы, уходящий вглубь: видимо здесь имелось гнездообразное вздутие жилы, которое и было выработано. В отвалах много кристаллического полевого шпата (микропертит), кварца дымчатого и сильно железистого циннвальдита, обросших нередко тонкою корочкою черно-зеленого турмалина. Среди кристаллов полевого шпата уцелело несколько мелких кристалликов топаза, более крупные, отбитые при добыче, оставили в кристаллических друзах пустоты с осколками топазов. На полевошпате обильные намазки голубовато-зеленого сплошного фосфата.

Остальные копушки, прилегающие к описанной, представляют выработки в пегматите и совсем не минералоносны. В одной из выработок на северо-восточном склоне много слюды.

№ 37. Ряд узких, очень глубоких копушек, характера часто узких дудок, идущих в крупнозернистом биотитовом граните. Все выработки обнажают жилы молочно-белого кварца, иногда со сплошным полевым шпатом, с очень узкою зоною неясного мелкозернистого пегматита в зальбандах. Иногда в полевошпате в коренном обнажении наблюдаются гнезда флюорита. В отвалах очень много кварца молочно-белого и дымчатого, меньше кристаллического полевого шпата, флюорита наблюдается довольно много.

Районы копей, прилегающие к долине р. Горихо. Как уже отмечено, к западу и востоку от нижнего течения Горихо располагаются небольшие пади, открывающиеся к Толе. Однодневные экскурсии в ту и другую падь показали значительное количество разработок, находящихся здесь. Более подробно были осмотрены разработки западной от р. Горихо пади и ее отрогов. Большинство разработок обнажают кварцевые сплошные жилы, залегающие то в зальбандах из слюдистого пегматита, то прямо в граните, то в типичном мелкозернистом кварцевом порфире. Некоторые копи в отвалах дают микроклины в кри-

сталах и флюорит. Граувакка, прилегающая непосредственно с запада к описываемой пади, на характер пегматитовых жил влияния не оказывает.

Восточная падь, осмотренная более поверхностно, содержит много выработок, разбросанных по ее склонам. Большинство из них обнаруживало лишь кварцевые жилы или бедные минералогически жилы из одного слюдистого пегматита зальбанд. В общем жилы этой пади, как и западной, можно характеризовать, как бедные минералогически жилы краевых частей гранитного массива. Все же эти районы заслуживают более подробного осмотра. Приток Нарин, левый приток среднего течения, заслуживает подробного изучения. Разработки, здесь хотя и не многочисленные, обнажают жилы с сильным пневматолитом и богатые минералогически. Одна из разработок в средней части притока, расположенная на правом берегу высоко на крутом склоне, дала в отвалах топазы в том же парагенезисе с очень крупно-листоватым циннвальдитом.

II. Пегматитовые жилы района рек Барун-Баина, Дунду-Баина и Дзун-Баина.

Разработки пегматитовых жил в этом районе сосредоточены приблизительно в следующих пунктах:

А) Правый берег Барун-Баина выше устья Дунду-Баина.

Б) Устье и среднее течение Дунду-Баина.

В) Верховье Дзун-Баина, правый и левый берег.

Г) Среднее течение и устье Дзун-Баина, правый и левый берег.

Копи по берегу Барун-Баина, очень не многочисленные, сосредоточиваются на правом берегу в 1 — 2 км выше устья Дунду-Баина. Все они очень разнообразны и являлись исключительно выработками на кварц. В коренном они обнажают жилы до 1 — 2 м мощности молочного непрозрачного кварца, идущие в мелкозернистом граните. Отвалы копей довольно большие, состоят как из молочного, так и из черного непрозрачного кварца, нередко в кристаллах с формами призмы и обычной бипирамиды. Кристаллов полевого шпата встречено немного. В общем жилы и отвалы этих копей обнаруживают отсутствие пневматолита и очень слабую минерализацию (найден в отвалах лишь один штуфик с плохоньким зеленым турмалином).

Район Дунду-Баина. Главные разработки в этом районе расположены в устьи реки, на правом берегу. Всего мы здесь имеем девять крупных копей, которые разрабатывались на кварц и видимо дали в свое время хороший материал мориона и горного хрусталя.

№ 1. Мощная разработка из двух копей, сообщающихся на глубине 1 м узким проходом. Отвалы интересны по большим до 10 — 20 см длины кристаллами, серого микроклин-пертита в прекрасных двойниках и четверниках по бавеновскому и манебахскому законам. Тут же в отвалах

розетки альбита вокруг полевого шпата и жильный кварц дымчатого и серого оттенков.

№ 2. Отвалы этой копи дают чрезвычайно интересные примеры выноса кварца из пегматитов с оставлением пустот в совершенно сохранившемся полевоом шпате. В отвалах встречены правильно образованные кристаллы полевого шпата до 12 кг весом с пустотами кварца на гранях I и Р. Полевой шпат, обычный микроклин-пертит, сопровождается альбитом. Несколько ниже в большой копушке найдено несколько кристалликов сфена в пустотке из кварца и полевого шпата.

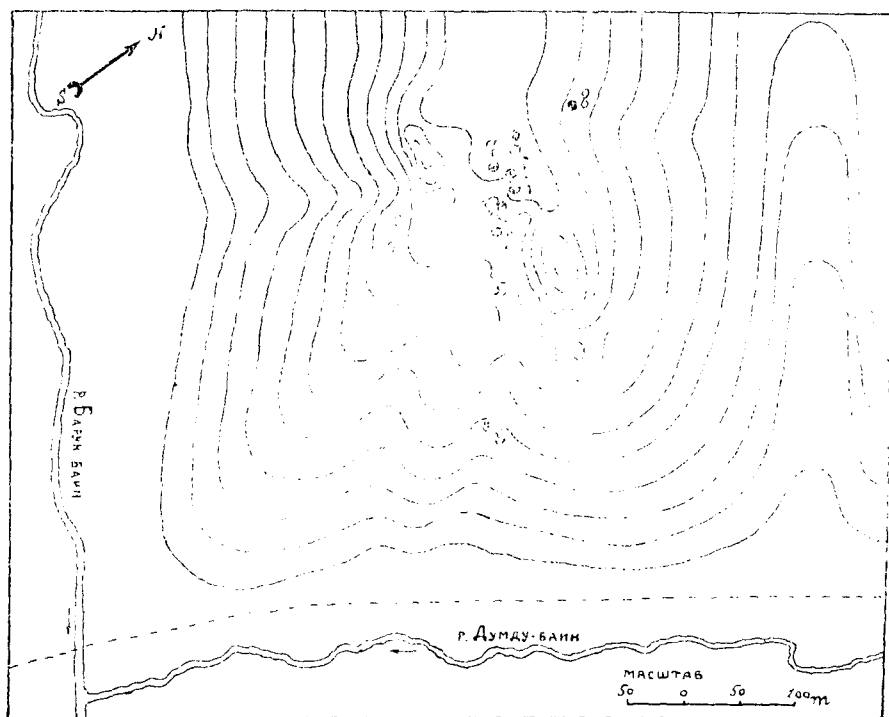


Рис. 9. Копи устья Дунду-Баина. См. легенду к рис. 7.

№ 3. Дает в отвалах двуконечные кристаллы микроклина с альбитом, много кварца и сплошные выделения железной руды (железный блеск) в полевоом шпате.

№ 4. Характеризуется обилием черного турмалина, прорастающего призматическими кристаллами дымчатого кварца и полевого шпата.

№ 5. Выработка глубиною в 10 м обнажает жилу серого кварца простирания NO 40°, падения почти вертикального, мощностью в $\frac{3}{4}$ м в слюдястом пегматите. Вертикальный разрез этой жилы, как очень типичной для кварцевых жил в пегматите этого районе, приводится на чергеже. В отвалах дымчатый и серый кварц.

№ 6. Очень интересная выработка из четырех копушек, наиболее крупная достигает 4 м глубины при $1\frac{1}{2}$ м поперечника. Отвалы дают много дымчатого кварца, голубоватый плотный лучистой структуры альбит с одновременными вростками дымчатого кварца, темно-красный гранат с кварцем в альбите, серый микроклин-пертит; в пустотах или трещинах довольно много желтого мелко-кристаллического сфена и зелено-желтой вторичной слюдки. Тут же встречена щетка кристаллов плохого аметиста.

№ 7. Жила крупнозернистого пегматита, простирания NW 345° ; мощность жилы меняется от $\frac{3}{4}$ до 2 м. Видимая длина жилы 10 м.

№ 8. Небольшая разведывательная копь, лишь слабо вскрывающая пегматитовую жилу. Минералов не найдено.

№ 9. Глубокая метров 6 выработка при $\frac{3}{4} \times 1$ м поперечника. В отвалах, помимо черного и белого кварца, наблюдается ортоклаз в сопровождении черного турмалина, мелкие и редкие выделения коричневого редкоземельного минерала.

В общем все копи района устья Дунду-Баина, несмотря на присутствие прекрасного кристаллического материала полевых шпатов и обилие кварца, характеризуются полным отсутствием флюорита и слюд, довольно большими выделениями железных руд типа железного блеска; вместе с тем здесь в минералообразовательном процессе принимает участие Ti в форме сфена.

Немногочисленные разработки среднего течения Дунду-Баина расположены на правом берегу, на высоте 30—40 м по склону от долины реки; разработки очень мелкие и являются лишь пробами на добычу камня. В отвалах их встречается крупный пегматит, местами с ясной письменной структурой с местными небольшими гнездами из кристаллов красного микроклина, проросшего кристаллическим дымчатым кварцем, зернами до $1\frac{1}{2}$ —2 см красно-бурого темного граната и кристаллического черного турмалина. Пегматитовые выделения идут в очень мелкозернистом граните. Одна из выработок, глубиной до 1— $1\frac{1}{2}$ м, размера $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ м обнажает крупнозернистый гранит с небольшими до 25 см жилками мелкозернистого пегматита. Отвалы дают кристаллы микроклина с вростками дымчатого кварца с крупными прожилками кристаллического гематита и обильными кристалликами альбита, обрастают с поверхности коркою в $\frac{1}{2}$ см толщины из мелкокристаллического цеолита — десмина. В пустотке полевого шпата, покрытой белым кристаллическим альбитом, встречена друза прекрасно образованных красталликов прозрачного брукита серо-зеленого цвета в сопровождении мелких кристалликов черного анатаза. Среди кристаллов альбита и мелкокристаллического десмина найден кристалл малакона до $\frac{3}{4}$ см величины, темно-коричневого цвета, состоящий из обычных призмы и бипирамиды $\{100\}$ и $\{111\}$.

В верховьи Дзун-Баина разработки не многочисленны и располагаются на правом и левом берегу реки. На правом берегу проходит

сеть кварцевых жил, в которых и заложены копи. Одна из таких кварцевых жил при приезде отряда разрабатывалась двумя китайцами (см. рис. на стр. 56).

На левом берегу находится одна крупная копь, по богатству кварца в отвалах прозванная отрядом кварцевой копью. Ширина всей копи 6 м, глубина около 8 м. В обнажении видно, как молочно-белый кварц в виде мощного гнезда залегает на расстоянии 4 м от поверхности. В северном и южном боках копи видны сплошные выделения в $1\frac{1}{2}$ —2 м микроклина, внедряющегося в ростками в кварц. В западном и восточном боках копи обнажается мелкозернистый пегматит, пересекаемый с О на W полосой крупнозернистого гранита. Судя по отвалам, эта копь дала прекрасный материал дымчатого и бесцветного кварца, осколками и глыбами которых еще и сейчас изобилуют отвалы. В отвалах много кристаллов дымчатого и прозрачного кварца. Кристаллов микроклина встречается очень мало. Судя по словам проводника монгола, 6 лет назад эта копь разрабатывалась и дала очень хороший материал кварца. В 70 м от кварцевой копи возвышается коническая сопка, высотой до 30 м, сложенная плотным белым кварцем, обнажающимся очень хорошо на верхушке сопки. Здесь видно, что кварц образует жилу мощностью в 12 м, простираение жилы на сопке NW 335°, внизу с южной стороны NW 295°. В юго-западном боку сопка вскрыта большою разработкою, которая обнажает кварц с сильными железистыми натекми, местами с образованием желваков и корочек бурого железняка. В южном боку сопки небольшою выработкою вскрыт мелкослюдистый пегматит, а около кварцевой жилы прослойки крупнолистоватого биотита. Полевой шпат, обнажающийся в отвалах, сильно железистый, бурый и содержит местами прожилки бурого железняка. Прозрачного и кристаллического кварца в отвалах не встречено.

Район копей в устьи Дзун-Баина. Расположен на расстоянии 1 км от впадения в р. Толу. Содержит многочисленные разработки, располагающиеся на правом и левом берегу реки. Как видно из карты этого района (рис. 10), копи располагаются здесь довольно неправильно и разбросаны группами на всей заснятой площади. Надо отметить, что на карту занесены лишь осмотренные копи; в виду небольшого количества времени (5 дней) не все копи могли быть посещены.

В петрографическом отношении надо отметить в юго-западной заснятой части гранитного массива близость граувакковой формации, внедряющейся в гранит полосами и островками, метаморфизованными иногда до сильно слюдистых.

Более подробно осмотрены копи левого берега:

№ 1. Две копи, дающие отвалы типа жил верховья 1-го западного притока р. Горихо. Таким образом здесь встречены: кристаллы микроклина с кварцем, турмалином, много флюорита в сплошных полупрозрачных выделениях.

№ 2, 3, 4. Копи, обнажающие кварцевые жилы, разрабатывавшиеся, во время приезда отряда, монголами. Жилы совершенно не минералоносны; в отвалах кроме сплошного кварца, полевого шпата, биотита в полевом шпате других минералов не встречено. В копи № 2 в восточном боку обнажаются граувакки с мелкими блестками слюды, соприкасающиеся без образования контакта с пегматитами.

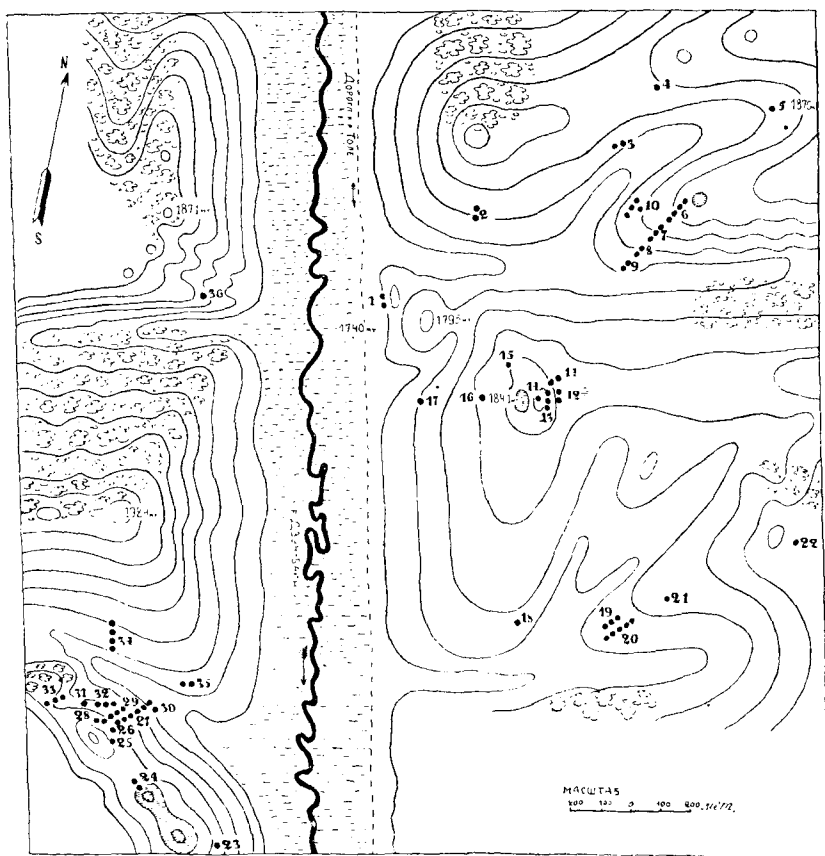


Рис. 10. Копи нижнего течения р. Дзун-Байна. См. легенду к рис. 7.

№ 5. Амазонитовая копь, вскрытая работавшими здесь монголами, начинает собою всю зону амазонитовых жил, прослеживаемых далее в копи № 7, 9, 13. К сожалению копь вскрыта была неглубоко, обнажения жилы не было видно из-за обильного здесь почвенного слоя и гранитной дресвы, засыпавших разработку. По бокам копи разложены были монголами кристаллы дымчатого кварца крупные, почти непрозрачные, мелкие, иногда с приятным золотистым оттенком, глыбы перистого слегка голубоватого альбита с кварцем, спайные куски серого микроклина и типичного зеленого амазонита, с заметной простым глазом микроклиновой решеткой.

№ 6 состоит из четырех копушек; в самой верхней по склону обнажается белый кварц с роговою обманкою в слюдистом пегматите, в самой нижней — микроклин кристаллический с дымчатым кварцем.

№ 7 состоит из трех копушек, сейчас наполовину засыпанных; глубина их не более 1 м; ширина самой большой 2—3 м. В отвалах было встречено несколько порядочных кристаллов голубоватого топаза, довольно хороший кварц бесцветный и светло-дымчатый микроклин, являющийся местами типичным амазонитом, альбит плотнолучистый с крупными вростками белого и дымчатого кварца и листочки мусковита.

№ 8. Две длинные узкие копушки с отвалами молочно-белого сплошного кварца. Коренных обнажений не видно.

№ 9 состоит из трех копеей, обнажающих жилу амазонитового пегматита, особенно хорошо видную в нижней узкой копушке, где в зальбандах из слюдистого пегматита проходит амазонит с вростками кварца. В отвалах много амазонита и кварца с турмалином.

№ 10. Ряд копеей, заложенных в кварцевых жилах, где велись работы монголов. Кварц сплошной, дымчатый. Кристаллический материал, добытый монголами, был очень низких качеств.

№ 11. Кварцевые жилы в 2—3 м мощности сплошного серого кварца, с зальбандами из мелкозернистого пегматита с тонкопластинчатой слюдой.

№ 12. Две мелкие разведывательные копушки, обнажающие белый кварц с идиоморфными выделениями роговой обманки.

№ 13 состоит из трех копушек, обнажающих амазонитовую пегматитовую жилу с простираением SW 193°. Зальбанды жилы из слюдистого обычного пегматита; к середине жилы обнажаются кварцем и черным турмалином. Центральные части жилы сложены крупнозернистым амазонитовым пегматитом. В отвалах зелено-черный призматический турмалин в альбитизированном желтом калиевом полево шпате, щетки голубоватого кристаллического альбита, сильно разъеденные выделения топаза и листочки лиловой слюды.

№ 14. Мелкие копушки, расположенные на вершине всего отрога и показывающие в отвалах турмалин и микроклин.

№ 15. В сером мелкозернистом граните жилка обычного слюдистого пегматита. В отвалах кварц, турмалин и светло-желтый гранат.

№ 16. Интересна по отвалам, содержащим крупноспайный черный биотит в полево шпате. В биотите был обнаружен в 4—5 мм выделение малакона.

№ 17. Кварцевая копь с отвалами непрозрачного кварца.

№ 18. Копь, обнажающая среднезернистый пегматит.

№ 19. Три копушки. Наиболее интересна по отвалам верхняя, дающая крупнокристаллический биотит, вросший в полево шпат, иногда закономерно с малаконом, и зеленоватый амазонитовый пегматит.

№ 20. Пять копей, содержащих в отвалах микроклин, альбит, дымчатый кварц, амазонит; нижняя копь изобилует молочным кварцем.

Копи № 21 — 24, осмотренные за неимением времени очень бегло, наносятся на карту без описания каждой копи в отдельности. По своему строению они являются амазонитовыми и обычными микроклиновыми жилами. В отвалах содержат: кварц, альбит, микроклин, в некоторых копиях был встречен топаз.

Б. Б. ПОЛЫНОВ и И. М. КРАШЕНИННИКОВ.

Физико-географические и почвенно-ботанические исследования в области бассейна реки Убер-Джаргалантэ и верховьев Ара-Джаргалантэ.

7-го июля 1925 года мы выехали из Ленинграда и 24-го числа того же месяца прибыли в Ургу, где приступили при содействии Ученого Комитета Монгольской Народной Республики к снаряжению отряда. Ученый Комитет, близко заинтересовавшись предпринятыми работами, отпустил нам средства на операционные расходы и откомандировал в наше распоряжение на время полевых работ двух лиц технического персонала.

7-го августа сборы и снаряжение были закончены, и отряд наш выступил из Урги в следующем составе:

Полынов Б. Б. — начальник отряда, почвовед.

Крашенинников И. М. — ботаник-географ.

Лебедев Н. Н. — помощник почвовед.

Заматкинов Б. М. — препаратор по ботанике.

Большаков Ф. М. — практикант-топограф и 3 рабочих: М. Рубцов, М. Власов и В. Калмыков.

Средствами передвижения отряда служили: 5 упряжных лошадей с двуколками и 4 верховых. Значительная часть отряда была переброшена к месту работ автомобилем и приступила к исследованиям 9 августа, а обоз с Большаковым и двумя рабочими прибыл несколько позже.

Работы отряда состояли:

1) в барометрической и инструментальной съемке, которая производилась Б. Б. Полыновым, Н. Н. Лебедевым (мензула) и Ф. М. Большаковым;

2) в геологических и петрографических наблюдениях и собирании материала (Б. Б. Полынов и И. М. Крашенинников);

3) в почвенных исследованиях (Б. Б. Полынов и Н. Н. Лебедев) и

4) в ботанических исследованиях (И. М. Крашенинников и в качестве препаратора Б. М. Заматкинов).

Кроме перечисленных лиц первую неделю в работах принимал участие геолог Б. С. Домбровский. Ему предполагалось всецело выделить геологическую часть работ, но особое поручение, данное ему от

Ученого Комитета по другим районам, не позволило осуществить этого предположения. Во всяком случае Б. С. Домбровский оказал нам некоторые услуги, которые в дальнейшем будут отмечены.

Почвенные и ботанические исследования производились в тесной связи одни с другими, причем объединяющим началом являлся геоморфологический элемент. Такой способ объединения этих работ во всех их стадиях был разработан Б. Б. Плыновым и И. М. Крашенинниковым много раньше, во время совместных работ в Донской Области. Исходный пункт, с которого отряд начал свои работы, расположен, как показано на приложенной схематической карте (см. рис. 1), на SW от Урги при-

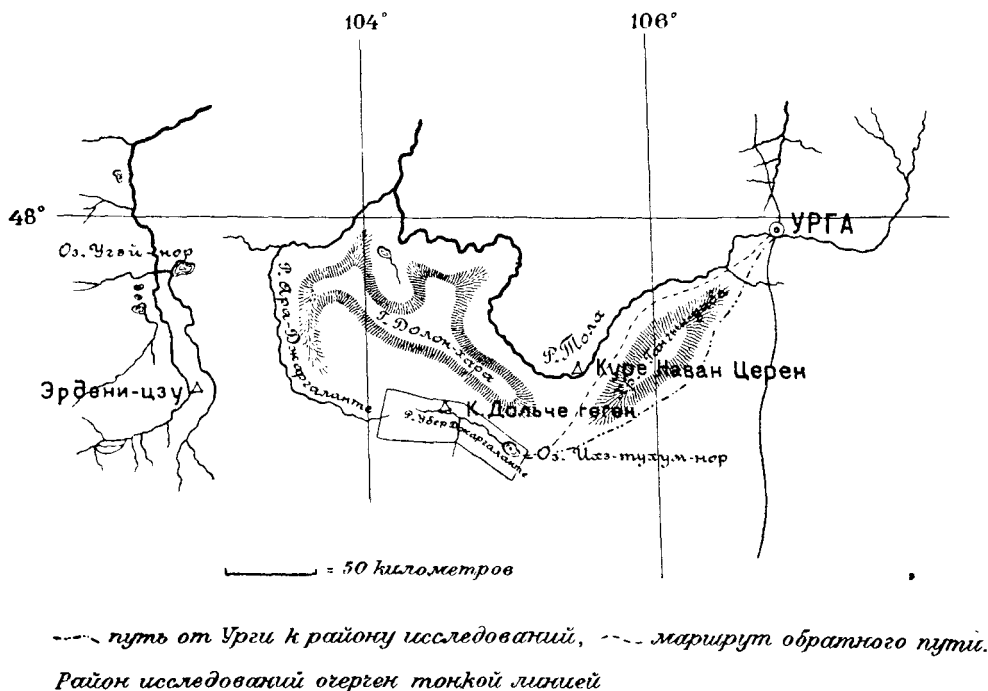


Рис. 1. Схематическая карта с указанием района работ и пути передвижения экспедиции.

мерно в 250—300 км от нее, на водоразделе между двумя растекающимися в противоположные стороны речками: Ара-Джаргалантэ, текущей на запад и впадающей в р. Харухэ Селенгинской системы, и Убер-Джаргалантэ,¹ которая течет на восток и впадает в оз. Ихэ-Тухум-нор.

На этой же карте показан и район, охваченный нашими исследованиями, площадью примерно в 600 кв. км. Работы продолжались до 1-го октября. В этот день мы выехали из окрестностей оз. Тухум-нор и направились через плоский перевал горного массива Долон-хара к долине р. Толы, достигнув которой 3-го октября, направились к Урге, куда и прибыли 6-го октября. Оставив краткое описание наших работ

¹ Слово „джаргалантэ“ означает „счастливый, радостный“; „убер“ — „передний“, а „ара“ — „задний“.

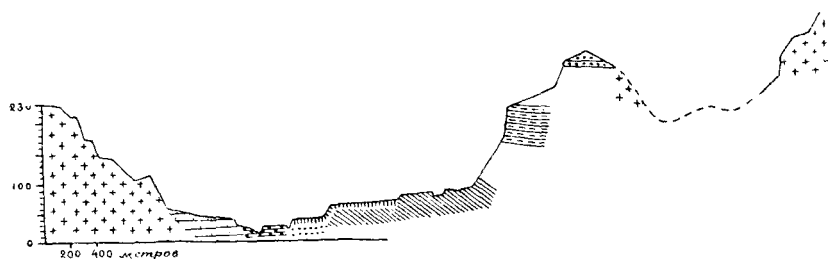
и часть коллекций в Музее Ученого Комитета, 15-го октября мы выехали в Ленинград и вывезли с собой собранный нами геологический, петрографический, почвенный и ботанический материал в количестве 35 пудов. В настоящее время материал этот обрабатывается в Музее и Лаборатории Почвенного Института Академии Наук, в Гербарии Главного Ботанического Сада и в Геологическом Комитете (палеонтологические сборы). Предварительная же сводка полевых наблюдений излагается в нижеследующем очерке, первая и вторая главы которого составлены Б. Б. Полюновым, третья—И. М. Крашенинниковым, а заключение совместно обоими авторами. (Написано после предварительного совместного обсуждения И. М. Крашенинниковым и после окончательного согласования дополнено в различных местах Б. Б. Полюновым).

Геоморфологический очерк.

Все обследованное нами пространство можно разделить прежде всего на две геоморфологически резко различные области: 1) горную страну с истоками обеих Джаргалантэ и 2) более или менее плоскую впадину с оз. Ихэ-тухум-нор.

Обследованная часть горной страны в свою очередь естественно распадается на три района: а) западный — верховья Ара-Джаргалантэ, б) средний — верховья Убер-Джаргалантэ и в) восточный — предгорья, отделяющие горную страну от Тухумской впадины. Расположение этих районов показано на „Схематической геологической карте“ (в конце статьи). Геоморфологический очерк удобнее будет начать со среднего района, т. е. верховьев Убер-Джаргалантэ. Поперечный профиль через долину этой реки (см. рис. 2) дает представление как о геологическом строении района, так отчасти и о характере горного массива в частях его, примыкающих к Убер-Джаргалантэ. Мы видим, что в коренных породах прорыта широкая долина, или, правильнее, две параллельные долины — одна на более высоком уровне и южнее, вторая более глубокая. Вторая долина заполнена отчасти размытыми осадочными породами, которые мы условно делим на две свиты: нижнюю — заметно нарушенную и верхнюю — сохранившую в месте пересечения профилем горизонтальное положение, а в другом обнажении, несколько восточнее, обнаруживающую слабое падение на SOO. Нижняя свита или, как мы будем называть в дальнейшем, Нижне-Джаргалантская свита слагается из известняков, сланцеватых глин, переходящих в углистые сланцы, и песчаников. Верхне-Джаргалантская свита состоит из мощной толщи конгломератов (до 50 м), песчаников и сланцеватых песчанистых глин. Наш снимок дает достаточно хорошее представление о косой слоистости этих конгломератов, свойственной прибрежным отложениям, и о том грубом угловатом материале слагающем их, благодаря которому их правильнее, быть может, называть не конгломератами, а брекчий (см. табл. I, рис. 2, в конце статьи).

Современная долина Джаргалантэ, как мы видим, врезалась в толщу не только Верхне-Джаргалантской, но и Нижне-Джаргалантской свиты, а впоследствии и в отложенные ею самой осадки, которые образовали совокупно с делювием ее современные вторые террасы. Рассмотрим теперь в отдельности современную долину Убер-Джаргалантэ в пределах описываемого района, ее вторые террасы и части горного массива, прилегающего к долине справа (с юга) и слева (с севера). Истоками современной Убер-Джаргалантэ являются горные ключи, падающие с гор Устэ¹ и Батога, и небольшие озера, расположенные в песках водораздельной между Убер- и Ара-Джаргалантэ гряды (см. приложенную



Поперечный профиль через долину Убер-Джаргалантэ в районе ее верховьев.



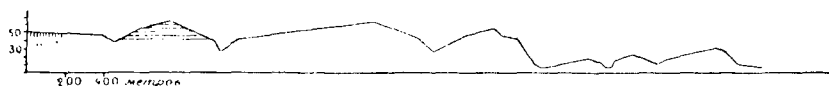
Рис. 2.

карту элементарных ландшафтов). Несколько отступя к востоку от этих озер начинается сформированное русло реки, которое в самых широких местах не превышает 3—4 м. Оно достаточно извилисто и его меандры достигают особенного развития в восточном конце района, где река прорывает ущелье в твердых кварцитах. Это ущелье, так называемые „Джаргалантские ворота“ (см. табл. II, рис. 3), является особенно интересным моментом геоморфологии района, и мы неоднократно будем к нему возвращаться в дальнейшем изложении. Неширокая современная пойма реки в самых верховьях слагается песками, под небольшим слоем которых обнаруживается галечник. Пески одеты густым покровом лугово-болотных трав, местами обнаруживающим некоторую склонность к торфообразованию. Ниже пойма слагается почти исключительно из крупной

¹ „Устэ“ означает „мокрая гора“.

хорошо окатанной гальки, лишь местами прикрытой небольшим слоем мелкоземистого осадка. Падение современной Джаргалантэ на протяжении района достигает около 100 м.

Вторая терраса прекрасно выражена с обеих сторон реки, но в строении левобережной и правобережной частей ее замечается значительная разница. О форме и строении левобережной второй террасы можно составить некоторое представление при взгляде на прилагаемый профиль продольной нивелировки, сделанной на ее поверхности параллельно общему направлению русла реки (см. рис. 3). Мы видим, что



*Продольный профиль по второй левобережной террасе
р. Убер-Джаргаланте в районе ее верховьев*

 *Суглинок и щебень, слагающие вторую террасу.*
 *Нижне-Джаргалантская свита*

Рис. 3.

профиль этот представляет собой волнистую линию, причем волны соответствуют выдающимся на этой террасе поперечным грядам. Эти гряды прекрасно выражены и бросаются в глаза при самом поверхностном наблюдении. Одна из таких гряд образует восточную границу района, и упомянутые нами Джаргалантские ворота образовались вследствие прорыва рекой именно этой гряды. Такая же гряда, но уже не прерываемая руслом реки, является водоразделом между Убер- и Ара-Джаргалантэ. Гряды эти, как показывает чертеж, слагаются породами Нижне-Джаргалантской свиты, которые сверху прикрыты лишь ничтожным слоем, местами совершенно смытых делювиальных супесчаных и суглинистых наносов.¹ В более приподнятой гряде Джаргалантских ворот обнажение в ущельи обнаруживает подстилающие эту свиту твердые кварциты. Промежутки между грядами заполнены уже наносами, причем искусственный разрез глубиною в 2,8 м обнаружил следующий состав этого наноса (см. табл. на след. стр.).

Обращаясь к изображенному на рис. 3 профилю нивелировки, мы обнаруживаем ясно выраженный общий уклон террасы с запада на восток, хотя падение ее в этом направлении заметно меньше падения современного русла реки, благодаря чему в западной части района вторая терраса приподнята над современной долиной в среднем на 2—3 метра, а в восточной уже не менее чем на 6—8 м. В то же время во всех понижениях между грядами склоны, обращенные к востоку, или,

¹ Плоскость чертежа совпадает приблизительно с простираем Нижне-Джаргалантской свиты, почему последняя представляется здесь ненарушенной (сравн. рис. 2).

	Сверху—вниз.	Мощность.
1. Верхние горизонты каштанового легкого суглинка с включением щебня	От 0 до 60	60 см
2. Обизвесткованный суглинок с обилием угловатых и окатанных камней, причем последние принадлежат гранитным породам. Некоторые из них достигают 40 см в поперечнике	„ 60 „ 150	90 „
3. Сплошной слой щебня и крупной окатанной гальки. Заметна тенденция к слоистому расположению материала. Слабая обизвесткованность.	„ 150 „ 230	80 „
4. Зеленая пластичная глина. Бурно вскипает с соляной кислотой	„ 230 „ 250	20 „
5. Щебень и галька, как в 3-м слое	„ 250 „ 280	Скрывается в обнажении

иначе говоря, западные берега поперечных ложбин оказываются значительно более крутыми, нежели пологие восточные берега (т.е. склоны, обращенные к западу). Это свойство поперечных ложбин, рассекающих вторую террасу, находится, как мы видим, в противоречии с современным направлением эрозии и поэтому является особенно знаменательным. В дальнейшем оно получит свое разъяснение в связи с целым рядом других особенностей этого района.

Что касается правобережной второй террасы, то ее поверхность представляется более или менее ровной. Поперечных гряд здесь не замечается и только местами она разрезана узкими щелями небольших коротких и повидимому сравнительно юных боковых долин. В части своей, примыкающей к восточному краю района, где она наиболее приподнята над современной долиной Убер-Джаргалантэ, она сложена коренными породами — кварцитами, т. е. представляется выработанной террасой. Несколько западнее она прикрыта тощим песчаным наносом, из-под которого на ее окраине выходят породы Нижне-Джаргалантской свиты и, наконец, к восточному краю сильно возрастает мощность песчаного наноса, и здесь она является типичной террасой накопления. Для того, чтобы покончить со вторыми террасами, необходимо отметить еще две их особенности. Первая заключается в том, что вторые террасы реки Убер-Джаргалантэ представляют собой непрерывное продолжение террас Ара-Джаргалантэ, так как разделяющая их водораздельная гряда представляет в конце концов лишь небольшой перевал между ними, покрытый сверху теми же самыми осадками, которые слагают террасы, т.е. песками и супесями, смытыми лишь на наиболее высоких точках, где обнажается Нижне-Джаргалантская свита. Не остается сомнения в том, что более древние долины этих рек представляли собой одно целое и принадлежали одной реке, текущей в одном направлении. Для того, чтобы отметить вторую особенность, необходимо обратить внимание на восточный край района, примыкающий к Джаргалантским воротам. Здесь мы видим, что правобережная вторая терраса имеет ясно выраженное паде-

ние с востока на запад, т.-е. в направлении противоположном современному течению реки Убер-Джаргалантэ. Мы видим также, что несколько выше второй террасы обозначается еще ряд ступеней, выработанных в коренном массиве, падающих еще более круто на запад и на коротком расстоянии спускающихся до второй террасы и сливающихся с ней. Обратное современному течению падение второй террасы мы проверили нивелировкой, но оно настолько резко бросается в глаза уже при простом наблюдении, что даже приведенная фотография может явиться документом, подтверждающим это интересное явление (см. табл. I, рис. 3).

Необходимо, однако, отметить, что такое направление падения террасы не простирается на весь район, так как ее абсолютная высота в восточном конце района заметно меньше, чем в западном у верховья реки. В этом случае мы имеем такое же, повидимому, частичное противоречие с направлением современной эрозии, как и в вышеуказанной форме поперечных ложбин, рассекающих левую вторую террасу.

Горный массив, примыкающий к долине реки Джаргалантэ, дает достаточное разнообразие форм поверхности, и в этом отношении опять таки прежде всего бросается в глаза существенное отличие правобережной (южной) от левобережной его части. Приведенный на рис. 2 поперечный профиль через долину уже дает некоторое представление об этом различии, но далеко, понятно, неполное, так как, во 1-х, он, как всякий профиль, относится к одному лишь направлению, а во 2-х и потому, что он не простирается достаточно ни в северном, ни в южном направлении. Остановливаясь на северной (т.-е. левобережной) части горного массива, мы прежде всего должны выяснить взаимоотношения между долиной и вторыми террасами Убер-Джаргалантэ, с одной стороны, и той параллельной ей прорытой в коренных породах на более высоком уровне долиной, о которой мы уже упоминали выше, с другой стороны. Необходимо отметить, что перегиб профиля между этими долинами соответствует не сплошному гребню, а отдельной более или менее изолированной возвышенности. В пределах района мы насчитываем 6 таких возвышенностей, которые, изумительно повторяясь в своих формах, располагаются цепью, протянутой с запада на восток, и отделяются одна от другой поперечными долинами, падающими по направлению к реке. Таким образом эти возвышенности представляют собой как бы останцы более или менее размытого, некогда сплошного, гребня, отделявшего одну долину от другой. Остановливаясь на форме отдельных возвышенностей и их строении, мы видим, что каждая из них представляет собой как бы совокупность нескольких небольших поперечных гребней, расходящихся веером от высшего пункта, но в общем протянутых с севера на юг, т.-е. перпендикулярно долине Убер-Джаргалантэ, и понижающихся в том же направлении сначала одним или двумя уступами, а потом более или менее крутым сплошным склоном. Приведенная фотография (см. табл. III, рис. 2) дает представление о форме этих гребней. Понижаясь до поверхности второй

террасы, эти гребни переходят в описанные выше поперечные гряды, сложенные Нижне-Джаргалантской свитой и расчленяющие вторую террасу левого берега Убер-Джаргалантэ. Более или менее концевые вершины этих возвышенностей сложены грубым материалом из щебня, крупных валунов с прослойками глины. Этот материал, напоминающий отложения флювио-гляциальные и горных потоков, покоится на коренных породах, к которым прислонены конгломераты Верхне-Джаргалантской свиты. Поверхность последних образует террасу (см. профиль рис. 2), высоко приподнятую над ступенью, сложенной из пород Нижне-Джаргалантской свиты.

Что касается поперечных долин, разделяющих эти гребни, то они представляют собой широкие короткие и круто падающие своего рода желоба, соединяющие верхнюю долину с долиной Джаргалантэ. Они не врезаются в осадки второй террасы и устья их оканчиваются на поверхности террасы. Лишь одна из них представляет исключение. Она достигает большего развития и в длину и в ширину и глубже врезается в массив коренных пород, пересекая и разрезывая верхнюю долину, и достаточно ясно обозначается на карте. Если принять во внимание, что в обнажениях возвышенности, расположенной к западу от этой долины, Верхне-Джаргалантские конгломераты представляются ненарушенными, между тем как в примыкающем к долине с восточной стороны обнажении они обнаруживают падение на SOO, можно думать, что эта долина совпадает с линией того или иного смещения, имевшего место в „последне-Джаргалантское“ время.

Для того, чтобы закончить с левобережной частью горного массива, необходимо обратить внимание на те высоты, которые ограничивают наш район с севера. Если смотреть на них с какой-либо высокой точки, расположенной южнее высокой долины, они представляются почти сплошной стеной с зубчато-изрезанным верхним краем, высоко поднимающейся по ту сторону долины и образующей как бы ее высокий берег. Более же близкое наблюдение обнаруживает, что здесь мы имеем преимущественно гранитный массив, изрезанный узкими долинами в направлении с запада на восток. Скалистые берега этих долин, располагаясь как кулисы, и производят при наблюдении с юга впечатление сплошной стены.

Совершенно иную картину представляет южная (правобережная) часть горного массива. И здесь боковые долины изолируют в большей или меньшей степени отдельные возвышенности, и здесь эти возвышенности, располагаясь рядом вдоль долины, обладают одинаковыми формами, но формы эти носят уже иной характер. Особенности этих форм можно видеть на прилагаемом снимке (см. табл. II, рис. 1), который изображает одну из таких правобережных возвышенностей, известную под названием „Тарбагатэ“¹ и расположенную на западном конце района. Мы видим, что достаточно плоская лишь слегка зазубренная вершина этой возвы-

¹ „Тарбагатэ“—гора, богатая тарбаганами, т.-е. сурками (*Arctomys baibacina*).

шенности переходит в общем в пологие, но при ближайшем рассмотрении ступенчатые склоны. На фотографии выделяется ясно лишь последняя ступень, которою заканчивается пологий склон и которая соответствует третьей террасе. Ниже эта терраса обрывается достаточно крутым обрывом и на вертикальном расстоянии в 40—50 м лежит уже вторая терраса, сложенная песками. Следует обратить особое внимание на рассекающие уступ третьей террасы, сложенной из твердых кварцитов, расщелины. Они имеют значение уже потому, что представляют собой постоянный мотив рельефа этой горной страны, и нет пожалуй такой возвышенности, склоны которой не расщелились бы подобными расщелинами. Внизу они кончаются конусом отложений материала, вынесенного из этих расщелин. В настоящее время расщелины не несут потоков или даже ручьев, и эти конусы отложений являются или сплошь задернованными или расщеченными ничтожными, явно вторичными рытвинками, обычно короткими, оканчивающимися либо в пределах поверхности конуса, либо второй террасы. Следует также отметить, что конусы эти не только начинаются, но и в значительной своей части расположены на крутых склонах, достигающих 25° и больше, а нижние их части скрываются под осадками второй террасы.

Каким образом, спрашивается, продукты выноса могли удержаться на таких крутых склонах?

Мы полагаем, что потоки, некогда выносившие эти продукты, встречали речную поверхность на более высоком уровне, т.-е. иными словами мы полагаем, что эти расщелины представляют собой эффект действия потоков, существовавших в эпоху накопления осадков вторых террас. Теперь же и расщелины, и задернованные конусы отложений являются „реликтовыми элементами“ рельефа, сохранившимися только потому, что современная работа разрушения, дефляции и в частности эрозии проявляет себя здесь, как это и раньше было отмечено для Северной Монголии В. А. Обручевым, в самой ничтожной степени. Однако, кое-какие проявления этой работы все же имеются, и ниже, при обзоре песчаных отложений, мы встретимся с ними.

Боковые долины, расчленяющие высоты правого берега так же, как и левобережные, в настоящее время являются сухими—не действующими. Их можно разделить на две категории. Одни—сравнительно короткие—заложены примерно на уровне третьих террас и выше, не врезываясь глубоко в коренной массив, круто сбегая вниз и оканчиваются несколько расширенным устьем на уровне второй террасы. В большинстве случаев они имеют направление с юго-запада на северо-восток. Эти долины являются, таким образом, висячими по отношению к современной долине Джаргалантэ и по всей вероятности синхроничными описанным нами выше расщелинам с конусами отложений. Другие долины—более древние и значительно лучше сформированные—целиком располагаются приблизительно на уровне третьих террас и выше и нередко сопровождаются своими небольшими террасками. Их части, расположенные у обрыва

в Джаргалантскую долину, расширены и носят характер устья, причем это устье либо прямо обрывается крутым склоном, либо переходит в одну из коротких круто падающих долин первой категории. Такой переход сопровождается обычно и резким изменением в направлении, так как долины 2-ой категории имеют иногда почти перпендикулярное к первым направление с SO на NW. Таким образом долины 2-ой категории оказываются висячими не только по отношению к современной Джаргалантэ, но и по отношению к ее второй террасе. Одна из таких долин — именно та, которая обходит на уровне 3-ей террасы с востока вершину горы Шара-обо,¹ была предметом нашего более подробного исследования. Исследование это прежде всего выяснило, что в расширенной части этой долины, в ее предполагаемом устье, были обнаружены валуны гранитоподобной, близкой к адамеллитам, породы, коренные выходы которой мы констатировали значительно ниже по течению Убер-Джаргалантэ на правом берегу восточнее Джаргалантских ворот, т.-е. уже за пределами рассматриваемого нами среднего района. Мы выяснили также, что современное падение этой долины не соответствует ее форме, а именно расширенная часть ее, в которой она сопровождается небольшими, но хорошо выраженными террасками, в юго-восточном направлении суживается и в конце концов переходит в узкую и глубокую долину — почти каньон, которая заметно поворачивает на восток. Следуя в описанном направлении, мы склонны предполагать, судя по форме долины, что движемся вверх по долине к ее началу; в действительности же оказывается, что современное падение ее совпадает с направлением нашего пути, и предполагаемое ее устье лежит в действительности выше ее суженной части. И здесь, таким образом, мы наблюдаем опять таки несоответствие формы долины с направлением современной эрозии.

Необходимо отметить, что как эти долины, расположенные на высоком уровне, так и круто сбегające долины 1-ой категории, не дают, понятно, глубоких расчленений, и поэтому все нижние части возвышенностей (ниже 3-ей террасы) сливаются здесь в один сплошной нерасчлененный массив. Этим правобережная часть существенно отличается от гораздо более глубоко расчлененной левобережной.

Для того чтобы закончить описание среднего района, следует еще обратить внимание на особенности, которые представляет поверхность горного массива правобережной части у восточного края, т. е. близ Джаргалантских ворот. В то время, как общий взгляд на ближайшие окрестности с вершины Устэ или Тарбагатэ открывает достаточно хаотическую картину распределения вершин и долин вплоть до другой глубокой долины, протягивающейся южнее параллельно Джаргалантэ,

¹ „Шара“ означает „желтый“, а „обо“ — искусственные кучи и курганчики, сооружаемые из камней и щебня в честь какого-либо местного духа, являющиеся предметом религиозного культа.

здесь — в восточном конце района поверхность массива представляется на значительном протяжении выравненной. Разбросанные на этой поверхности возвышенности формы широких конусов, с одной стороны, и достаточно глубокие V-образные долины, с другой, все же не замаскировывают этой выработанной равнины, о характере которой дает некоторое представление приведенная фотография (см. табл. II, рис. 2).

Описывая район верхнего течения р. Убер-Джаргалантэ, мы неоднократно отмечали формы поверхности, не гармонирующие с современным направлением эрозии и смыва. Такими оказались поперечные ложбины левобережной второй террасы с их крутыми западными берегами, хотя при современном положении их должны подмываться восточные берега; таковыми оказались у Джаргалантских ворот вторая терраса и более высокие ступени, падающие в известных пределах в направлении противоположном современному течению реки; таковой, наконец, оказалась конфигурация боковых долин, рассекающих правый берег на уровне третьих террас. Мы не сомневаемся в том, что все это — реликтовые формы рельефа, вызванные к жизни совершенно иными условиями и иным направлением стока, эрозии и смыва. Другими словами, мы не сомневаемся, что в сравнительно недавно минувшее время описываемый район претерпел те или иные дислокации, которые изменили его общее положение и вместе с этим направление эрозии и смыва, но новые условия, однако, пока не уничтожили некоторых характерных форм, помогающих нам реставрировать обстановку минувших эпох. О характере этих дислокаций мы выскажем ниже некоторые наши предположения, а теперь мы сосредоточим наше внимание на Джаргалантских воротах, с которыми связано одно из наиболее заметных нарушений. Джаргалантские ворота, как мы уже отметили выше, образовались вследствие прорыва рекой поперечной гряды. Как показали наблюдение и съемка, гряда эта соответствует складке, которую можно принять за антиклиналь¹ или флексуру с осью, наклоненной к северу. Сходство с последней дополняется тем обстоятельством, что восточное крыло обладает значительно большим падением, в то время как на западном породе Нижне-Джаргалантской свиты хотя и нарушены, но положение ее остается приблизительно таким же, как и в выходах, лежащих западнее в пределах описанного района, т. е. падение направлено на NNO. Таким образом, можно думать, что складка Джаргалантских ворот явилась в результате последующей дислокации, которой подвергались уже ранее нарушенные породы Нижне-Джаргалантской свиты. Так как ось этой складки наклонена к северу, то в восточной ее части выходят твердые кварциты, лежащие в основании Джаргалантской свиты, и знаменательным является то обстоятельство, что река прорезала ущелье именно в этих твердых кварцитах, а не севернее, где она на том же уровне встретила бы лишь значительно

¹ Впервые это нарушение было замечено Б. С. Домбровским, который склонен был считать его антиклиналью.

более мягкие Джаргалантские породы (см. табл. II, рис. 3). Можно предполагать, что именно с этой складкой связано опускание части, лежащей к SO от Джаргалантских ворот, и завоевание Убер-Джаргалантэ того участка до современного ее верховья, в пределах которого раньше река текла несомненно на запад, составляя одно целое с Ара-Джаргалантэ. Надо думать, что будучи заложено на более высоком уровне, русло древней Ара-Джаргалантэ ранее размывало более мягкие породы Джаргалантской свиты и уже при понижении принуждено было резать кварциты Джаргалантских ворот.

Пройдя Джаргалантские ворота по направлению течения реки, мы переходим в область уже иного ландшафта. Крупные возвышенности, сложенные коренными породами, далеко отходят к северу и югу, и непосредственно к долине Убер-Джаргалантэ примыкает своеобразная система значительно более мелких возвышенностей, сложенных исключительно из пород Джаргалантских свит. Эти возвышенности имеют обычно плоские, или почти плоские, вершины, общая поверхность которых образует несколько ступеней, понижающихся к востоку. Достаточно глубокое рассечение их боковыми долинами, более многочисленными на левой стороне реки, нередко изолирует отдельные горы, приближающиеся к типу столовых. Такой характер носит восточный район обследованной части горной страны — район, который является в сущности предгорьем, отделяющим горную страну от Тухумской впадины. Наибольшее преобладание в составе слагающих эти предгорья пород принимает именно Нижне-Джаргалантская свита, которая всюду обнаруживает довольно сильное нарушение в своем залегании, при чем явно преобладает восточное направление падения. Особенно интересны в этом отношении наблюдения, произведенные в восточном конце этого района в окрестностях монастыря Дольче-Гегена, где река вступает уже в область Тухумской равнины. Здесь по правую сторону Убер-Джаргалантэ располагается последняя возвышенность, сложенная из Нижне-Джаргалантских пород (см. табл. III, рис. 1). Восточнее она быстро понижается и обрывается до уровня второй аккумулятивной террасы. Плоская вершина этой возвышенности возвышается над современной долиной по данным инструментальной нивелировки всего лишь на 50 метров. Ее достаточно крутые склоны, обращенные к реке, разрезаны рядом крутопадающих оврагов и рытвин, дающих ряд прекрасных обнажений. Исследование этих обнажений обнаруживает, что обычная последовательность в отложениях Нижне-Джаргалантской свиты, а именно песчаники, сланцеватые глины с углистыми сланцами и известняки, здесь многократно повторяется и иногда нарушается так, что известняки непосредственно чередуются с крупнозернистыми песчаниками. Все эти породы обладают ясно выраженным падением, направленным на NO (NO 45—60°), но угол падения в различных обнажениях меняется от 20 до 30°. Описанная картина заставляет предполагать здесь систему ступенчатых сбросов.¹

¹ Эти обнажения были нам указаны Б. С. Домбровским.

Что касается осадков Верхне-Джаргалантской свиты, то к ним, повидимому, следует отнести песчанистые сланцеватые глины и песчаники, слабо наклоненные к востоку и слагающие одну из возвышенностей по левую сторону Убер-Джаргалантэ, приблизительно в средней части района. Здесь были собраны достаточно многочисленные раковины пластинчато-жаберных, которые были переданы для определения И. П. Хоменко. И. П. признал в них представителей одной лишь формы из сем. *Erycinidae* близкой к *Spaniodontella*. По его заключению эти осадки не выходят за пределы неогена и вероятнее всего относятся к миоцену. Характер фауны и отложений заставляет предполагать незначительные бассейны (залив, отшнуровавшийся водоем и т. под.).

Вторая аккумулятивная терраса, являясь продолжением такой же вышеописанного района верховьев Убер-Джаргалантэ, обнаруживает здесь полное тождество с ней и по своему строению. И здесь сверху мы наблюдаем супесчаный нанос, или нанос легкого суглинки с включением щебня, ниже на глубине 1,5 м почти сплошной слой гальки со щебнем мощностью в 2 м, а под ним породы Джаргалантской свиты, сильно наклоненные к востоку (видимое падение на восток под углом в 40°). Такое несогласное залегание наносов 2 террасы на Нижне-Джаргалантской свите зафиксировано фотографическим снимком (см. табл. I, рис. 1).

Особенностью района предгорий является развитие здесь еще одной террасы, лежащей ниже описанной, но выше современной поймы Убер-Джаргалантэ. Эта новая терраса для данного района является, таким образом, второй, но так как удобнее оставить это название за вышеописанной террасой, синхроничной второй в верховьях Убер-Джаргалантэ, то новую террасу мы будем называть промежуточной. Эта промежуточная терраса слагается из супесчаного, местами более мелкоземистого материала принимающего облик лесса. Сходство с лессом выражается в окраске светло-палевого цвета, строении с характерными порами-канальцами и довершается способностью этого наноса давать вертикальные откосы, как это можно видеть на прилагаемой фотографии (см. табл. III, рис. 3).

Строго говоря, начало этой террасы замечается уже несколько выше Джаргалантских ворот, где она представлена торфянистыми отложениями, однако вполне ясное развитие она получает в районе предгорий. В ширину она не простирается далеко и сопровождает современную долину сравнительно узкой полосой, но в области Тухумской впадины она, как увидим ниже, получает преобладающее значение. Не лишнее отметить то обстоятельство, что лессовидный нанос этой террасы лежит непосредственно на щебне и галечнике.

Современная долина Убер-Джаргалантэ в районе предгорий представляется достаточно сформированной и слагается преимущественно в основании щебнем и галечником, сверху прикрытым более мелкоземистым наносом. Отложения крупной гальки образуют очень часто

своеобразные подушки-острова, перегораживающие русло реки и расчленяющие его на протоки. Более тонкий материал, переносимый водой, задерживается между гальками, создавая естественный коллематаж, и после откладывается по краям этих подушек. Во многих местах замечается тенденция реки врезываться в современный нанос.

Следуя еще далее к востоку по течению реки, мы переходим в область Тухумской впадины. Как уже было сказано, она лежит на уровне промежуточной террасы. Уступ второй террасы с правой (южной) стороны отходит от реки на далекое расстояние, 10 км и более, а влево, окаймляя обширное расширение впадины в северо-западном и северном направлении, снова возвращается к реке и сопровождает ее до озера Ихэ-Тухум, подходя к самым берегам последнего. Находясь на половине пути от монастыря Дольче-Гегена, расположенного на восточной окраине района предгорий, к Тухумскому озеру, мы на далеком горизонте почти со всех сторон наблюдаем скалистые вершины гор, окаймляющих впадину, и только в южном направлении плоскость впадины и второй террасы не нарушается возвышениями вплоть до горизонта, если не считать небольших пологих холмов. По мере приближения к озеру стена скалистых гор придвигается все ближе и ближе и у самого озера находится лишь в нескольких километрах от его северных берегов. Вплоть до самого озера мы наблюдаем сформированное русло Убер-Джаргалантэ, но вода в нем, однако, бывает далеко не всегда. 27 сентября, следуя вдоль этого русла, почти не дающего извилины и направленного прямо на восток, мы долго не могли найти для ночевки места, обеспеченного водой. Русло было совершенно сухим (см. табл. V, рис. 1), и лишь после долгих поисков мы обнаружили более или менее пресную воду в одном из небольших озерков долины. На другой день, однако, утром мы заметили небольшой ручеек на дне русла, который хотя и медленно, но все же заметно продвигался вперед, заполняя углубления и следы прошедшего табуна лошадей. Его появление, надо думать, связано было с прошедшим ночью в верховьях реки дождем.

Что касается так называемого Тухумского озера (Ихэ-Тухум-нор),¹ то образование известное под этим названием представляет собой совокупность нескольких обширных понижений с почти совершенно плоским и сухим дном, покрытым обильными выцветами солей („гуджирами“). Эти котловины соединяются одна с другой также сухими и плоскими ложбинами, опять-таки покрытыми выцветами солей. Кое-где, однако, замечаются небольшие в несколько квадратных метров озера, под уровнем воды которых можно наблюдать самосадочную кристаллическую глауберову соль. Особенно интересным явлением оказываются здесь ключи пресной воды, пробивающиеся из осадков, слагающих эти впадины. Берега

¹ „Ихэ“ — означает большой; „Тухум“ — гнилой и „Нор“ — озеро. Название „Тухум-нор“ весьма распространено и относится повидимому ко всяким озерам, выделяющим сероводород.

озерных впадин также покрыты местами более редким налетом солей, представляющих между кустами солянок. О характере этого образования дает представление приведенная фотография (см. табл. IV, рис. 1). На пространстве обширной впадины в той части ее, которая подобно большому заливу распространяется в северо-восточном направлении, можно было издали наблюдать и другие озера. Однако, отсутствие ближайшего знакомства с ними не позволяет нам судить о их характере. Следует также отметить, что Тухумская впадина принимает в себя не только Джаргалантэ, но и другие еще более мелкие речки, текущие с горного массива, причем нередко они теряются в наносах впадины, не имея в ее пределах оформленного русла.

Прежде чем окончить геоморфологический очерк мы должны вернуться опять в область горной страны и сказать несколько слов о самом западном районе — о верховьях Ара-Джаргалантэ. Мы уже отметили, что более древние долины Убер-Джаргалантэ и Ара-Джаргалантэ представляют собой одно целое, что, впрочем, уже сразу бросается в глаза при одном взгляде на карту. И, действительно, водораздел между этими двумя реками — гряда лишь немного возвышающаяся над поверхностью второй террасы Убер-Джаргалантэ, в сущности почти не прерывает ее, и она, перегибаясь через эту гряду, продолжается и вдоль Ара-Джаргалантэ. В значительной степени сохраняется и характер горного массива в верховьях Ара-Джаргалантэ. И здесь мы видим глубокое расчленение его преимущественно в продольном (с востока на запад) направлении к северу от реки (т. е. по правому берегу) и, наоборот, более плоские, слившиеся основаниями возвышенности южного берега. Существенным отличием является то обстоятельство, что Ара-Джаргалантэ уже с самого начала обладает сильным падением и сопровождается одной, или быть может и двумя, промежуточными террасами, лежащими ниже той, которая является синхроничной второй террасе Убер-Джаргалантэ и которая здесь сразу и быстро, благодаря сильному падению реки, сильно возвышается над современной долиной. Пройдя всего лишь какие-нибудь 10 — 12 км, Ара-Джаргалантэ покидает горную страну и вступает в более выравненную область, среди которой резко выделяются лишь одиночные, редко разбросанные возвышенности. Граница между горной частью и этой равниной достаточно резкая. Второй особенностью района Ара-Джаргалантэ является развитие песчаных наносов. Собственно говоря пески, как мы уже отметили, появляются в районе верховьев Убер-Джаргалантэ. Они слагают там западный край второй левобережной террасы и, кроме того, склоны и третью террасу возвышенности Шара-обо, которая и получила от них свое название. Однако, здесь они не бросаются в глаза, так как в значительной своей части являются задержанными и только местами обнаруживают обнажения дефляционного происхождения. Спускаясь с Шара-обо на вторую террасу, они распространяются в западном направлении, покрывают собой долину верховьев Убер-Джаргалантэ, водораздельную гряду и далее тянутся преимуще-

ственно по левому (южному) берегу Ара-Джаргалантэ, слагая собой ее долину, промежуточные террасы, вторую, и взбираясь даже на третью по склонам горы Устэ, обращенным к северо-западу. Однако, такое распространение вверх наблюдается лишь как частный случай — вообще же они преимущественно слагают вторую левобережную террасу. Здесь они дают многочисленные формы обнажений, вызванных как деструкцией песчаного наноса (останцы размывания и развевания), так и местной его аккумуляцией (барханы). Благодаря этому уже издали резко обозначается светлая полоса песков, сопровождающая долину Ара-Джаргалантэ, причем она тянется далеко за пределами обследованной нами части и вместе с рекой, повторяя ее меандры, теряется на западном горизонте. Распространение песков вверх на склоны Шара-обо и Устэ на первый взгляд производит впечатление результатов того процесса, о котором так часто упоминают многочисленные исследователи не только Монголии, но и других стран, в которых наблюдаются различные формы подвижного песка — а именно процесса перенесения песка ветром из долины на склоны возвышенных берегов. В данном случае, однако, более близкое знакомство заставило нас отказаться от таких представлений. Мы прежде всего никак не могли найти той причины, которая бы заставила ветер поднять пески исключительно на склоны Шара-обо и Устэ и, наоборот, совершенно избегать в этом случае так же ориентированных склонов Тарбагатэ и других возвышенностей. Далее, когда мы познакомились ближе с полосой барханов, расположенных на склоне Устэ, мы убедились, что их крутые лбы во всех случаях обращены на NOO, т. е. иными словами, передвижение их совершается как раз в обратном направлении, не из долины на склоны, а наоборот со склонов в долину. Когда же мы исследовали устье той долины, которая располагается восточнее вершины Шара-обо и которая была уже описана нами раньше, мы убедились, что оно слагается следующим наносом:

Разрез 40-ой — сверху вниз:

- 1) Дернина супесчаной почвы и почвенный горизонт слабо окрашенный гумусом с мелкими окатанными камнями. Мощность 25 см.
- 2) Пески с обильным количеством окатанных и полуокатанных камней. Камни обизвесткованы. Мощность 60 см.

Разрез 41-ый.

- 1) Слабо задернелая песчаная почва. Горизонт окрашен гумусом. Мощность . . . 30 см.
- 2) Слоистый нанос: пески, галька и глинистые прослои. Мощность 80 см.
- 3) Тот же, но обизвесткованный нанос. Скрыв. в обнажении, видимая мощность . 40 см.

Что касается горы Устэ, то на вершине ее мы неоднократно наблюдали в обнажениях и разрезах пески, которые явились продуктом разрушения подстилающего их зеленовато-серого песчаника. Таким образом, появление песков на склонах и третьих террасах гораздо проще объясняется деятельностью тех рек, которые когда-то заполняли долины высокого уровня и несли пески в составе своих наносов. Для Шара-обо это вполне очевидно. Естественно предполагать, что в дальнейшем,

с понижением базиса эрозии Джаргалантэ, эти пески были смыты с третьих террас за исключением лишь некоторых мест, где их наносы были особенно обильны, а условия для выноса и смыва не так благоприятны. Во всяком случае этот вопрос требует некоторой разработки и в частности изучения минералогического состава песков, которое и производится в настоящее время в порядке обработки материалов.

Что касается правобережной террасы Ара-Джаргалантэ в пределах ее верховьев, то она складывается также песчанистым материалом, а именно продуктами выветривания уже упомянутого выше зеленовато-серого песчаника, но каких-либо обнажений дефляционного характера, равно и эоловых скоплений здесь не наблюдается.

Вышеизложенные данные геологического строения и геоморфологии района позволяют пока наметить следующие положения.

Широкая впадина, разработанная в коренных породах Джаргалантского района, сформировалась тем или иным путем или непосредственно перед образованием Нижне-Джаргалантского бассейна или во время его образования. В течение времени существования Нижне-Джаргалантского и Верхне-Джаргалантского бассейна и позже, возможно до настоящего времени включительно, область подвергается целому ряду дислокаций, повидимому преимущественно дизъюнктивного характера. Надо думать, что эти частные дислокации связаны с общим процессом, о характере которого по данным небольшого района судить трудно. В результате этих нарушений прежде всего сформировалась область относительного понижения Тухумская впадина, сплошь заполненная новейшими наносами. Значительно позже понижение в области, примыкающей с СЮ к Джаргалантским воротам, где прежде находились истоки Ара-Джаргалантэ, предопределило прорыв Джаргалантских ворот и завоевание Убер-Джаргалантэ части верховья ранее принадлежавшего Ара-Джаргалантэ. Это событие произошло не позднее формирования вторых террас. Можно предполагать, что эпоха, непосредственно связанная с формированием вторых террас, отмечалась существованием здесь значительно более сильной гидрографической сети и соответственно этому более резко выраженной эрозионной деятельностью. Образование промежуточной террасы лессовидного суглинка может быть и не связано с нарушениями и обусловлено независимым от тектонических процессов понижением базиса эрозии, т. е. уровня бассейна, соответствующего Тухумской впадине. Более подробное выяснение отдельных моментов связано с дальнейшей обработкой материалов.

Условия почвообразования и почвы.

Изучение почвенных форм той или иной страны методологически всегда связано с изучением по крайней мере важнейших факторов почвообразования, а именно почвообразующих горных пород, климата и органической жизни. И мы в наших исследованиях, понятно, считались

с этими факторами в той или иной мере, уделив особенное внимание растительности. Нам приходилось считаться с ними при наших полевых исследованиях тем более, что мы имели дело с областью совершенно неисследованной в отношении ее природы и даже ни разу не пересеченной маршрутом ни одного из тех натуралистов, которые занимались изучением Монголии.¹

В настоящей главе обзор факторов почвообразования мы начнем с горных пород.

Все вообще встречавшиеся нам горные породы мы делим прежде всего на три группы: 1) коренные, слагающие собой основу горного массива, прилегающего к долинам обеих Джаргалантэ, 2) осадочные и 3) наносы.

Что касается коренных пород, то, поскольку удалось выяснить до настоящего времени природу их, они представляют достаточно большое разнообразие, слагаясь из изверженного и метаморфизованного материала. Изверженные породы представлены как глубинными, так и излившимися. К первой группе относятся выходы гранитоидов, отмеченных нами в двух местах: с южной стороны Убер-Джаргалантэ, восточнее Джаргалантских ворот, и с северной, в пределах района верховий Убер-Джаргалантэ (см. приложенную „Схематическую геологическую карту“). В южных выходах заметного распространения достигает гранитоподобная средне-зернисто-кристаллическая зеленовато-серого цвета порода, образующая повидимому небольшой самостоятельный батолит. Выходы ее дают округлые матрацеобразные отдельности, и всюду в обнажениях она представляется настолько непрочной, что при первом ударе молотка рассыпается почти в дресву. С большим трудом нам удалось найти относительно свежие выходы, позволившие отбить достаточно прочные куски. В поле мы склонны были считать эту породу роговообманковым гранитом. Микроскопическое исследование обнаружило действительно наряду с ортоклазом, кварцем и слюдой некоторое количество роговой обманки. Однако, зеленоватая окраска обусловлена здесь сильной хлоритизацией, которой подверглась слюда. Кроме того здесь оказалось заметное количество идиоморфных плагиоклазов, а ортоклазы обнаружили прекрасно выраженную микропегматитовую структуру. Именно этой породы валуны мы и нашли в устьи одной из высоких долин, лежащей в области верховьев Убер-Джаргалантэ (см. стр. 94). Остальные выходы гранитных пород здесь обнаружили в большинстве случаев мелкозернистую структуру. Здесь же были обнаружены пегматитовые жилы с черными турмалинами и аплитовые, одна из которых образовала характерную дейку. В северных выходах мы наблюдали розовые и серые граниты, которые пока не подвергались микроскопическому исследованию.

¹ Маршрут геолога А. А. Чернова — участника Монголо-Сычуанской экспедиции пересек лишь крайнюю восточную часть района.

Значительным распространением пользуются также и излившиеся породы, область которых мы выделили в окрестностях водораздельной гряды между Убер- и Ара-Джаргалантэ и в области верховий последней реки (см. „Схематич. геологич. карту“). Среди них пользуются большим распространением кварц-порфиры, темные фельзиты, липариты и ортоклазовые порфиры.¹ Фельзиты обнажаются на вершине и склонах горы Батоги и переходят в липариты. Анализ одного образца липарита, сделанный по нашему поручению П. Н. Стефановым, дал следующие результаты:

SiO ₂	70,88%
Al ₂ O ₃	15,39%
Fe ₂ O ₃	2,21% *
TiO ₂	0,13%
CaO	0,14%
MgO	0,17%
K ₂ O	7,18%
Na ₂ O	2,94%
Потеря от прокалывания	0,79%

Ортоклазовые порфиры слагают собой вершины и склоны возвышенности, известной под названием „Улан-хада“,² причем образуют прекрасно выраженные столбчатые отдельности (см. табл. IV, рис. 2). Большинство излившихся пород принадлежит, таким образом, к сравнительно кислым. Однако, в то же время и в том же районе (нижние уступы Улан-хада) мы встретили выходы эпидотизированной породы, близкой к диабазовым порфиритам, судя по характерной офитовой структуре основной массы.

Что касается метаморфических пород, то среди них особенно большим распространением отличаются темные с голубоватым оттенком кварциты, которые слагают возвышенность, известную под названием „Агит“, и щеки Джаргалантских ворот. Значительно меньшим распространением пользуются породы облика филлитов и слюдяных сланцев. Не лишне отметить, что в двух местах, повидимому, в обоих случаях в зоне контактов, мы наблюдали выходы различных яшм. Особенно разнообразны и красивы эти яшмы в контакте кварцитов с гранитами западнее горы Агит. Многие из них по красоте рисунка и окраске не уступают известным уральским яшмам. Другое месторождение, где наблюдаются исключительно красные яшмы, находится у подножья Улан-хада. Значительная часть коренных пород остается пока неопределенной, так

* Все железо определялось в форме окиси.

¹ Микроскопические определения производились при любезном руководстве и содействии Б. М. Куплетского.

² „Улан“ — означает „красный“; „Улан-хада“ — „красная гора“, название весьма распространенное в Монголии. В данном случае его причиной явились, повидимому, ярко-красные выделения на гранях столбчатых отдельностей одной из форм окиси железа в виде налета, возможно, маловодного гидрата.

как до сих пор еще не поступила в обработку, а макроскопически является недоступной для определения. Во всяком случае для нашего района можно отметить отсутствие тех граувакк и аргиллитов, которые так сильно распространены в области Кентея по данным Усова¹ и в непосредственных окрестностях Урги.

Осадочные породы, как уже было сказано выше, мы разделили пока условно на две несогласно залегающие одна над другой свиты: Нижне-Джаргалантскую и Верхне-Джаргалантскую. Нижне-Джаргалантская свита складывается преимущественно известняками и тонкими сланцеватыми глинами, фациально переходящими в углистые сланцы. Известняки представляются достаточно плотными, в изломе темно-серыми сплошными, реже мелкозернистыми. Снаружи их небольшие кирпичеобразные или плитчатые, или с округленными краями отдельности отмечаются более светлой корочкой выветривания. В них нередко встречаются отиски и остатки раковин преимущественно пластинчато-жаберных моллюсков. Под микроскопом некоторые из них обнаруживают оолитовую структуру. Сланцеватые глины дают тонкие, почти листовидные, отдельности; углистые сланцы содержат повидимому очень большое количество минерального материала и горят очень слабо. Среди них встречаются выделения гипса и углекислой извести. Местами среди пород Нижне-Джаргалантской свиты принимают участие довольно плотные и крупно-зернистые песчаники.

Верхне-Джаргалантская свита складывается, главным образом, конгломератами и в меньшем участии сланцеватыми глинами и песчаниками. Конгломераты содержат местами так много грубого угловатого материала, обломков коренных пород, что скорее приближаются к брекчии (см. табл. I, рис. 2). Они очень плотны и цементом является глинистое вещество. Сланцеватые глины песчанисты и рыхлы, местами с обильной фауной пластинчато-жаберных (см. выше, стр. 97).

Кроме пород, несомненно относящихся к той или другой из Джаргалантских свит, необходимо отметить еще некоторые, взаимоотношения которых с Джаргалантскими остаются невыясненными. Сюда относятся зеленовато-серые песчаники, одевающие местами возвышенности у склона и подножья в той части горного массива, которая примыкает к водоразделу между Ара- и Убер-Джаргалантэ и верховьями Ара-Джаргалантэ (Устэ, западная окраина Улан-хада и др. места). Отсутствие каких-либо признаков метаморфизации заставляет считать их более юными отложениями, нежели коренные изверженные породы, но их отношение к Джаргалантским породам остается неизвестным. В том же положении находятся некоторые туфообразные конгломераты с известковым цементом, выходы которых мы наблюдали среди мягких наносов второй террасы правого берега Ара-Джаргалантэ.

¹ М. А. У с о в. Кентейский хребет. Известия Геологич. Комитета. 1916.

Что касается новейших наносов, то в петрографическом отношении их можно разделить на следующие группы:

1. Грубые щебневато-слоистые отложения, свойственные горным и флювио-гляциальным потокам.
2. Суглинистые и супесчаные наносы, слагающие террасы и склоны к ним с более высоких элементов рельефа.
3. Пески различных форм, слагающие террасы.
4. Лессовидный нанос, слагающий промежуточную террасу.
5. Галечники долины и речных террас.

Первая форма наноса наблюдалась нами прежде всего в обнажениях тех вершин, ряд которых ограждает с южной стороны долину высокого уровня, параллельную долине Убер-Джаргалантэ, в горном районе. В этом наносе мы различаем тонкие в 40—60 см. илесто-глинистые прослой, неровные и повидимому выклинивающиеся, перемежающиеся со щебнем и окатанным материалом. Обычно угловатые обломки щебня принадлежат кварцитам, фельзитам и неопределенным породам, а окатанные валуны—гранитам или кварц-порфирам. Однако, в некоторых случаях мы встречали и окатанные камни фельзитов. Во всяком случае этот материал всегда существенно отличается от коренной породы, непосредственно обнажающейся здесь же, и является несомненно принесенным, причем обычно коренные его выходы располагаются, повидимому, или севернее на высоком главном водораздельном гребне, или восточнее. Можно думать, что весь этот материал обязан своим происхождением потоку, сформировавшему эту долину высокого уровня и в конце концов врезавшемуся не только в свои собственные наносы, но и в коренную породу. Есть некоторые основания предполагать, что это был флювио-гляциальный поток, или, что в одну из фаз развития этой долины в ней действовал таковой.

Совершенно аналогичный нанос мы наблюдаем в толще отложений аккумулятивных частей второй террасы левого берега Убер-Джаргалантэ (см. описание разреза на стр. 90). Если мы вспомним, что именно эти части второй террасы соединяются поперечными ложбинами с долиной высокого уровня, причем поперечные ложбины отделяют вершины, сложенные из такого материала, одну от другой, мы придем к предположению, что в известный момент южный берег верхней долины был прерван во многих местах, и материал, слагавший его, перенесен вниз в основание аккумулятивных отрезков современной второй террасы. Надо думать, что и действие этих поперечных потоков подвергалось известной периодичности, почему и в переотложенном материале сохраняется тенденция слоистости.

Что касается суглинистого и супесчаного наноса, то он покрывает собой склоны возвышенностей северного берега, обращенные ко вторым террасам Ара- и Убер-Джаргалантэ в горном районе, развивается на пеленизированных поверхностях, как коренных пород, так и пород

Джаргалантской свиты в районе предгорий, и покрывает поверхности вторых террас, одевая на них собою, как грубые наносы аккумулятивных отрезков, так и размытые породы Джаргалантской свиты. На склонах и террасах, обнаруживая в нижних частях иногда переслаивание с песками, он принадлежит, повидимому, отчасти аллювиальному, отчасти же делювиальному наносу. Во всяком случае здесь он включает в себе в большем или меньшем количестве щебень коренных пород. Что касается пенэпленезированных поверхностей, то здесь он в значительной своей части может рассматриваться как элювий, если и подверженный частично переносу, то весьма ограниченному. Следует, однако, отметить, что и на выравненной поверхности пород Джаргалантской свиты в районе предгорий мы обнаруживаем на нем щебень коренных пород, который, однако, встречается исключительно на самой поверхности. Этот нанос на террасах очень часто оказывается близким по своему механическому составу тому лессовидному материалу, который слагает промежуточную террасу, но не обладает, однако, свойственным ему строением.

Песчаный нанос, как мы уже отметили выше, распространен на южном берегу горного района, начиная с горы Шара-обо и сопровождая Ара-Джаргалантэ за пределы обследованной части. На уровне третьей террасы в районе Шара-обо мы наблюдаем его в форме типичного аллювиального слоистого наноса; в такой же, повидимому, форме он слагает собой в значительной части вторые террасы в указанных пределах; на крутых же склонах, на водораздельной гряде между Ара-и Убер-Джаргалантэ, равно как и во многих местах второй террасы Убер- и Ара-Джаргалантэ, этот нанос подвергся вторичной переработке эрозией и дефляцией и дал ряд новых форм, обусловивших своеобразный почвенный и растительный покров. Ниже мы вернемся к этим формам.

Лессовидный нанос уже был описан нами выше в общих чертах. Предпринятое более подробное исследование его выясняет значительное участие в нем элементов пород Джаргалантской свиты, а именно обломков известняков, чешуек иглистых сланцев и проч. В качестве новообразований можно указать на совершенно чистые, прозрачные кристаллы кальцита, которые явились повидимому результатом перекристаллизации известняков, имевшей место уже в лессовом отложении. Местами этот лессовидный материал на обнажениях покрывается плотной морщинистой коркой, одевающей его вертикальные откосы неровными натеками. Не безинтересно отметить, что обильные выцветы солей, обнаруживаемые обычно здесь, выступают не на самой поверхности, а под этой коркой, часто отделенной от основной массы вертикальными трещинами (см. табл. V, рис. 2 и 3).

Что касается галечника, то его мы наблюдаем в двух различных ярусах. С одной стороны, как показывает уже описанное обнажение второй террасы, в районе предгорий он лежит в основании ее аккумулятивных осадков, несогласно залегая на породах Нижне-Джаргалантской свиты (см. стр. 97). С другой стороны, он находится в основании лессо-

видного наноса промежуточной террасы. Если принять во внимание, что уровень этого последнего наноса галечника приблизительно совпадает с теми подушками его, которые образуют острова в современной долине, если добавить к этому, что современная Джаргалантэ не обладает достаточной мощностью, чтобы переносить такой крупный материал (средняя величина галек достигает размеров кулака), то надо думать, что галечник современного русла является в действительности остатком более древних отложений эпохи, связанной с повышением базиса эрозии.

Теперь обратимся к оценке одного из важнейших факторов почвообразования — климатических условий. К сожалению в этом отношении мы располагаем более чем скудным материалом. Более или менее продолжительные систематические наблюдения делались, повидимому, лишь только в Урге, в русском консульстве, и в настоящее время ведутся уже на хорошо оборудованных станциях в Ученом Комитете и в 30 верстах от Урги в урочище „Сангин“ на противочумной станции. Пользуясь этими данными можно отметить довольно низкую среднюю температуру года ($+2,7^{\circ}$), значительную разницу между средними температурами самого жаркого (июль) и самого холодного (январь) месяца, а именно: $+17,2^{\circ} - (-28,1^{\circ}) = 45,3$, и годовое количество осадков около 250 мм, причем главная масса их приходится на летнее время. Ученые путешественники, как известно, характеризуют климат Монголии, как весьма континентальный, с резкими даже суточными колебаниями температуры и постоянными ветрами. Эти данные само собой разумеется не могут дать мало-мальски законченного представления, во первых уже потому, что на обширном пространстве Монголии климат претерпевает существенные изменения как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Явным доказательством этому служит постепенное изменение ландшафта при движении с севера на юг, от лесостепного, у ее границы с нашим Забайкальем, к степному ближайших окрестностей Урги с юго-восточной ее стороны и, наконец, пустынному Гобийской области. С другой стороны явная приуроченность лесов к возвышенным пунктам и северным склонам определенно свидетельствует и о той роли в изменении климата здесь, которую играет и абсолютная высота, и экспозиция общего склона.

Район нашего исследования располагается, вообще говоря, в степной зоне Монголии, так как лесов в подлинном смысле слова мы уже не встречаем здесь и только некоторые слабые признаки лесной растительности наблюдаются в совершенно специфических условиях (см. след. главу), с другой же стороны нет еще, за ничтожным исключением, и признаков пустынь, и наибольшее развитие здесь получают, как увидим ниже, и степная растительность и степной тип почвообразования. Наши наблюдения, которые имели главной своей целью, барометрическую нивелировку, несмотря на их отрывочный характер и ничтожный промежуток времени все же как будто указывают на некоторые интересные особенности климата и, что важнее всего, на различие в климатических условиях, которое обнаруживается в пределах

обследованного района. Мы позволим себе поэтому привести некоторые данные этих наблюдений.

Прежде всего необходимо отметить те чрезвычайно резкие изменения погоды, которые мы испытывали периодически в августе и сентябре. В средних числах августа мы стояли в окрестностях монастыря „Дольче-Геген“, на границе между районом предгорий и Тухумской впадиной. Погода, вообще говоря, установилась ровная и по характеру своему напоминала начало осени в нашей степной полосе. Днем температура не поднималась выше 21°C , а ночью не опускалась ниже 4° , но 24 августа в 9 часов вечера термометр показал $+3^{\circ}$, а за ночь minimum оказался 0° , и на следующий день, 25 августа, в 1 час дня температура поднялась только до 16° . Можно было предполагать, что надвигалась настоящая осень. Однако, с 27 августа и до 2 сентября, несмотря на то, что мы перешли вверх по течению к Джаргалантским воротам и поднялись приблизительно на 100 м, установилась тихая, ясная и жаркая погода, которую принес с собой южный Гобийский ветер 27 августа. В это время температура в 1 час дня достигала 26 (31 августа), 27 (1 сентября) и даже $27,5^{\circ}$ (29 августа), а maximum ее несомненно превышал 30° . Ночные minimum'ы не падали ниже 8° , и только один раз накануне самого жаркого и ясного дня — 29 августа термометр опустился до $4,5^{\circ}$. После 2 сентября северо-восточные ветра снова принесли холодные вечера и ночи и умеренно теплые дни. Такая смена происходила несколько раз с определенной, однако, тенденцией к общему понижению температуры и, начиная с 20 сентября, вечерние и ночные температуры были почти всегда отрицательными, а в начале октября ночной minimum упал однажды до -17° . В это время мы возвращались в Ургу и 2 октября нас в пути захватила снежная метель. Снегу, к счастью, было не так много, чтобы замести путь, но холодный и резкий ветер сильно затруднял движение. В Урге, однако, с 6 октября снова наступили тихие, ясные и настолько теплые дни, что можно было выходить без верхнего платья.

Таким образом, весь период наших работ происходила как бы борьба между Гоби и северо-востоком (Саянами) и результат этой борьбы предопределял погоду. Гобийские ветра приносили тепло и сухость, но иногда пригоняли и облака и ночи тогда были, против обыкновения, теплыми. Северо-восточные ветра гнали холод, дожди и снег, причем последний впервые выпал в верховьях Убер- и Ара-Джаргалантэ 21 сентября, но вскоре в тот же день и растаял. ¹

¹ Холодный ветер, снежные и дождевые тучи шли всегда с северо-востока, с господствующей вершины горы Батоги. Не безынтересно отметить, что по поверью местных монгол на этой горе обитает какой-то особенный злой дух. В таких случаях они не любят называть настоящее имя горы, которое, повидимому, совпадает с именем этого злого духа и говорят „Хаирхан“, т.-е. „миленький“, дабы умиловить духа. И когда наш сотрудник Заматкинов, владеющий монгольским языком, все же узнал название этой горы — произнесение его всегда вызывало у монголов беспокойство и даже ужас.

Чрезвычайно интересны те явления, которые достаточно красноречиво говорят о различии в климатических условиях в пределах нашего района. Необходимо отметить прежде всего, что, как выяснила барометрическая нивелировка, проверенная отчасти инструментальной (профиль инструментальной нивелировки был снят на протяжении расстояния от Джаргалантских ворот до определенного пункта на водоразделе между Убер- и Ара-Джаргалантэ), разница в абсолютных высотах между некоторой точкой в долине Ара-Джаргалантэ, в окрестностях монастыря Дольче-Гегена (т.-е. на границе между районом предгорий и Тухумской впадиной) и вершиной одной из самых высоких возвышенностей — именно Устэ — достигает более 500 м. Такое вертикальное расстояние несомненно достаточно само по себе, чтобы вызвать различие прежде всего в температурных условиях, но в данном случае, повидимому, есть еще ряд обстоятельств, которые усугубляют разницу в климатических условиях между наиболее высокой частью нашего района и областью долин и вторых террас в районе, например, предгорий, а тем более в еще более низком районе Тухумской впадины. В связи с этим интересно отметить неоднократно, или правильнее, почти постоянно, наблюдавшееся нами в теплые дни явление так называемых „сухих ливней“. Как известно, оно заключается в том, что дождевые полосы, падающие из туч, рассеиваются не достигая земной поверхности, т. е. иными словами капельно-жидкая вода испаряется в нижних слоях атмосферы. Естественно, что при таких условиях наиболее высокие вершины и возвышенности могут и непосредственно получать больше атмосферной влаги и в большем количестве конденсировать ее. Гора Устэ, как говорит и самое название ее, в этом отношении особенно поучительна, так как источники, отчасти питающие Убер-Джаргалантэ, находятся именно в самой вершине ее, где выходы их обозначены зарослями осоки с некоторой тенденцией к образованию кочек. Не лишне отметить, что они обычно приурочены к окраинам небольших углублений и котловин, сплошь заваленных щебнем и валунами — явление, которое невольно наводит на мысль об известных условиях конденсации влаги. Сама Убер-Джаргалантэ, в сущности, близко напоминает явление сухого ливня. В самом деле, в своих верховьях получая питание от ручьев, падающих с Устэ и Батоги, от пропитанных водой песков водораздельной гряды, от целого ряда небольших притоков, падающих преимущественно с левобережных возвышенностей, она представляется, если и небольшой, то все же вполне сформированной речкой, и шум ее быстрого течения например у Джаргалантских ворот — как будто неизменно и постоянно напоминает о неисчерпаемых запасах воды. А между тем она пересыхает далеко не доходя до озерной впадины, и само Тухумское озеро, как мы уже видели, представляет собой в сущности скопление пересохших насыщенных солями наносов. Возвышенные области и районы обычно получают больше осадков, чем соседние пониженные. Это общеизвестно! В данном случае приходится обращать внимание на то обстоятельство, что избыток этой влаги, который в других

горных странах стекает в виде многочисленных ручьев и рек в соседние равнины и обильно увлажняет их—здесь не достигает этих сухих равнинных понижений типа Тухумской впадины. Именно поэтому и различие в физико-географической обстановке, обусловленное вертикальной зональностью, выступает здесь значительно ярче и дает более резкие контрасты. Повидимому, это свойство принадлежит достаточно обширным пространствам Монголии и особенно рельефно показывает себя в приГобийской полосе, окаймляющей область пустыни с севера. Достаточно сопоставить многочисленные указания путешественников на сухость Монгольского климата и безводие обширных пространств более или менее равнинного характера с тем впечатлением, которое произвела на членов Орхонской экспедиции область верховьев этой реки, расположенная на восточной окраине Хангайской возвышенности.¹ По их словам трудно встретить другую столь обильную водой в форме бесконечного количества ручьев и рек страну, как эта область Орхонских истоков—область, в ближайшем соседстве которой с юга простирается пустыня во всей полноте своего типичного облика. Тухумская впадина—эта относительно пониженная бессточная равнина, окруженная возвышенностями—явление, повидимому, весьма типичное для широких пространств Монголии. Кстати сказать, что именно такие бессточные плоские впадины пустынного и степного облика и называются монголами „гоби“².

Возвращаясь к нашему району, мы хотели бы отметить еще несколько наблюдений, подчеркивающих различие между наиболее возвышенной и более пониженными частями. 22 сентября мы находились в верховьях Убер-Джаргалантэ, и стоянка наша была расположена у восточного склона водораздельной гряды. В этот день Н. Н. Лебедев и Ф. М. Большаков отделились от нас и двинулись на восток вниз по течению р. Убер-Джаргалантэ с целью произвести порученные им дополнительные наблюдения и остановились на ночь в районе предгорий на левом берегу реки в 3—4 км от Джаргалантских ворот, ниже их. Утром 23-го сентября, проснувшись в 6½ часов, мы обнаружили густой покров снега, который сплошь покрывал землю, одел окрестные горы, удержавшись на самых крутых склонах и слоем в 8—10 см лежал на тенте, натянутом над нашей палаткой. Температура в 7 часов была около $+1,5^{\circ}$, но снег продолжал лежать, и туман, хотя и не густой, позволял нам видеть очертания лишь самых близких гор. В районе же остановки Н. Н. Лебедева, откуда были видны одевшие нас снежные облака, утро было ясное и солнечное, хотя несколько прохладное (в 7 часов $+3^{\circ}$). Всё же известная сухость

¹ Труды Орхонской экспед. Акад. Наук

² Едва ли следует считать удачным превращение в географии этого нарицательного имени в собственное, хотя бы и связанное со страной, где такие плоские впадины особенно распространены. Несомненно, что определенность понятия от этого не выиграет. Местные русские жители говорят о „гобях“, Американская экспедиция Andrews'a также усвоила нарицательное значение этого названия, и в своих отчетах иногда употребляет его во множественном числе — „Gobis“.

воздуха обнаруживала себя и в районе нашей стоянки. Уже к 10 часам утра долина и вторая терраса освободились от снега, причем снег этот не таял, а испарялся не оставляя мокрых следов. К 2-м часам дня снег оставался лишь на самых высоких вершинах Устэ и Батоги.

Достаточно существенной оказывалась и разница в температурных условиях. 11 августа в 3 часа дня в долине у верховьев Убер-Джаргалантэ термометр показывал 21° ; в то же самое время на вершине горы Батоги, где делались наблюдения с гипсотермометром, температура достигла только 12 (разница в высоте около 300 м). 26 августа на берегу Убер-Джаргалантэ в окрестностях Дольче-Гегена в 2 часа дня мы наблюдали температуру в $20,5$, а на вершине горы Агит в то же время $17,2^{\circ}$. Интересно, что в этом случае мы имеем ту же приблизительно разницу в высотах в 300 м. Однако, принимая во внимание то обстоятельство, что последние наблюдения относятся к области предгорий, в общем более защищенных от приносящих холод северо-восточных ветров, нежели господствующая водораздельная возвышенность Батога, мы находим в этом объяснение различия в температурных амплитудах. Следует указать и на непосредственные ощущения резкого холодного ветра, которые мы всегда испытывали при подъеме на вершины Батоги, Устэ и даже таких возвышенностей, как Тарбагатэ, и которые заставляли нас спешить со спуском в более теплую долину. В этом случае, понятно, играла роль не столько абсолютная высота, сколько рельеф пересеченной местности.

Как бы то ни было, но целый ряд объективных и субъективных признаков достаточно определенно указывает на существенные климатические различия в пределах области нашего обследования. Непосредственное изучение продуктов и эффектов выветривания, почв и растительного покрова еще более утвердило представление о таком различии и заставило нас прежде всего выделить здесь две вертикальные зоны: горно-луговую и степную.

Горно-луговая зона охватывает те верхние части возвышенностей, которые достигают примерно 1600 м абсолютной высоты,¹ не представляет сплошной территории и обнаруживается отдельными разрозненными и более или менее изолированными пятнами (см. приложенную „Карту элементарных ландшафтов“). Эти пятна характеризуются следующей совокупностью признаков: 1) скалистые вершины гор, свойственные согласно известной классификации Пенка—типу высоких гор, 2) каменные россыпи, приуроченные к подножью этих вершин, 3) своеобразные формы сообществ растительного покрова с участием при специфических условиях некоторых,

¹ Мы не решаемся нижнюю границу горно-луговой зоны приурочить к какой-либо определенной горизонтали, во 1-х, потому, что наша барометрическая нивелировка (сравнение с Ургинской станцией) не может претендовать на точность, а во 2-х, и потому, что сама горно-луговая зона, поскольку она определяется формами выветривания, почвообразования и растительности, не может быть строго приурочена к определенной горизонтали и в зависимости от местных условий то опускается, то понижается.

немногих представителей древесной растительности и 4) своеобразные формы почв. Первые два признака свидетельствуют о том, что в условиях этой зоны разрушение горных пород протекает гораздо интенсивнее, нежели в степной зоне. Несомненно, что еще интенсивнее идет выщелачивание, так как в продуктах разрушения мы уже не находим здесь обизвесткованного щебня, столь характерного для степной зоны. Что касается растительности, то ее характеристика и описание дается в следующей главе, и нам теперь предстоит остановиться, главным образом, на описании и характеристике почв.

Грубый щебень, непосредственно покрытый сплошной дерниной из осок и мхов, является здесь первой формой, которую условно можно причислить к почвенным образованиям. Эта форма приурочена к более или менее влажным местам, и в отдельных случаях горизонт щебня совпадает с уровнем воды. Почвообразовательный процесс морфологически выражается в том, что поверхность отдельных камней покрывается сплошным ржавым или бурым налетом, который совершенно маскирует текстуру и структуру горной породы. Эти почвы, если можно их так назвать, несомненно представляют собой одну из форм первичных болот, которые в свое время были описаны для Амурской области.¹

Следующая форма, связанная с теми не особенно крутыми склонами, которые одеты достаточно густо растительностью, характеризуется более или менее сформированным гумусовым горизонтом. Этот горизонт, достигая мощности до 10 и более см., представляет собой своеобразную торфянисто-перегнойную массу, образовавшуюся, главным образом, за счет корней травяной растительности. Он подстилается щебнем или дресвой разрушившейся горной породы, обнаруживающей такие же признаки выветривания, как и в предыдущей форме.² Эти неполные почвы мы встречали особенно часто на гранитах горно-луговой зоны.

Описанные формы связаны исключительно с грубыми продуктами механического выветривания. Что же касается аккумуляций более мягких наносов, то на них в пределах горно-луговой зоны наблюдаются вполне сформированные почвы, которые особенно полного развития достигают на более или менее плоских элементах и очень пологих склонах вершины горы Устэ и дают две разности. Первая, приуроченная к понижениям микрорельефа, обозначаемым обычно в начале спускающихся с горы сухих широких долин, представляет следующую морфологическую картину:

Разрез № 35. На слабо пологом склоне горы „Устэ“, обращенном к северу. Густой травянистый покров. Недалеко заросли кустарников.

¹ Б. Б. Полянов. Почвенно-географический очерк Тырминской горной тайги Амурской Обл. Труды почвенно-ботан. экспед. по исследован. колонизац. районов Азиатской России. Ч. I. Почвенн. исследования 1909 г. Вып. 5. СПб. 1911.

² Повидимому, именно эту форму горных почв В. В. Докучаев называл „эялажными“. С. Захаров. К характеристике высокогорных почв Кавказа. Известия Конст. Межев. Инст. Вып. V. Москва. 1914.

Горизонт A_0 —	Плотная дернина из корней травяных растений. Мощность . . .	6 см.
Горизонт A_1 —	Темно-серый интенсивно окрашенный гумусом песчанистый суглинок с очень слабой непрочной комковатой структурой. Окраска очень ровная, книзу несколько светлеющая. Включение многочисленных камней. Мощность . . .	30 см.
Горизонт A_2 —	Довольно определенной, хотя не резкой границей отделяется от верхнего горизонта. Окраска несколько светлее его и с прибавлением желтого оттенка. Однако, участие темных веществ перегноя в окраске несомненно. Ниже становится постепенно светлее. Количество камней увеличивается и увеличиваются их размеры. Мощность . . .	65 см.
Горизонт A_3 —	Сплошной щебень. Поверхность отдельных камней покрыта темно-бурой корочкой выветривания. Ниже скрывается в разрезе. Видимая мощность . . .	10 см.

Вскипания с соляной кислотой не обнаружено ни в одном горизонте.

Несколько иной облик имеет другой разрез, сделанный на, относительно места первого, возвышенной плоскости того же склона. Описание его следует ниже:

Разрез № 5. Поляна с буйной лугово-степной растительностью среди зарослей кустарников *Salix* sp.

Горизонт A_0 —	Сплошная дернина, плотная. Мощность . . .	5 см.
Горизонт A_1 —	Темно-серый с коричневым оттенком песчанистый суглинок с непрочной комковатой структурой. Окраска очень однородная, но книзу постепенно светлеет. Включения камней. Мощность . . .	25 30 см.
Горизонт A_2 —	Более светлый, но все же явно гумусированный. Связан с вышележащим весьма постепенным переходом. Обилие щебня. Мощность около . . .	50 см.
Горизонт A_3 —	Сплошной щебень с такой же корочкой выветривания, как и в гор. A_2 предыдущего разреза. Скрывается в разрезе. Видимая мощность . . .	10 см.

Вскипания с соляной кислотой не обнаружено ни в одном горизонте.

Таким образом, обе почвы имеют, как мы видим, облик степных, причем даже то обстоятельство, что дернины их имеют некоторое сходство с торфоподобными образованиями, несколько не может служить признаком, отличающим их от степных почв. Известно, что девственный, нетронутый обработкой чернозем также имеет торфоподобную дернину.¹ Более существенным признаком отличия их от степных почв является отсутствие не только карбонатно-иллювиального горизонта, но и вскипания с соляной кислотой в пределах разреза. Это обстоятельство сближает наши почвы с той формой равнинных черноземов, которая приурочена к северной границе черноземной полосы и носит название выщелоченных черноземов. В настоящее время мы уже успели подвергнуть эти почвы некоторым лабораторным исследованиям, результаты которых мы приводим в нижеследующих таблицах. Прежде всего мы определили в них содержание гумуса и сравнили эти данные с данными, относящимися

¹ Чернозем в *Ascania nova*. Русский почвовед. 1916.

к черноземовидным почвам горно-луговых зон Кавказа и Джунгарского Алатау, ¹ достаточно близким, судя по морфологии, к нашим.

Таблица 1.

Глубина от поверхности.		Содержание гумуса в % по весу.				
		Бассейн Джаргалант ² .		Кавказ ³ .		Джунгар. Алатау ⁴ .
		Разр. 35.	Разр. 5.	Разр. 34.	Разр. 47.	Разр. 21.
От 0 до 5 см.		11,29	9,53	24,05		
" 5 " 10 "		6,62	—	—	13,82	10,12
" 10 " 15 "		3,35	5,32	—		
" 15 " 20 "		—	—			
" 20 " 25 "		—	—	12,88	—	
" 25 " 30 "		2,79	2,18		—	5,12
" 30 " 35 "		—	—	—	—	
" 35 " 40 "		—	—			
" 40 " 45 "	1,41	—	—		3,29	—
" 45 " 50 "	—	—	—			—
" 50 " 55 "	—	—	—	6,88	—	—
" 55 " 60 "	—	—	—	—	—	—
" 60 " 65 "	—	—	—	—	—	—
" 65 " 70 "	—	—	—	—	—	—
" 70 " 75 "	—	—	—	—	—	—
" 75 " 80 "	—	—	1,20	—	—	1,38
" 80 " 85 "	—	—	—	—		
" 85 " 90 "	—	—	—	—	3,16	—
" 90 " 95 "	—	—	—	—	—	
" 95 " 100 "	—	—	—	—	—	0,49
" 100 " 105 "	—	—	—	—	—	

По содержанию гумуса наши почвы беднее аналогичных Кавказских и ближе к черноземовидным горных лугов Лепсинского уезда; падение в содержании гумуса с глубиной в верхних горизонтах наших почв значительно более резкое, чем в Кавказских и в Лепсинских; однако, в нижних горизонтах уменьшение в содержании гумуса происходит чрезвычайно постепенно, и это относится как к нашим, так и к Кавказской почве горных лугов Цхра-Цкаро (разр. 47). Отсутствие данных не позволяет, однако, судить, насколько характерным является этот признак вообще

¹ Л. И. Прасолов. О почвах Лепсинского уезда. Труды почвенно-ботанич. эксп. по исслед. колониз. районов России, ч. I. Почвенные исследования 1909 г. Вып. 4. Петербург. 1911.

² Анализы О. Н. Михайловской.

³ Анализы С. А. Захарова.

⁴ Анализы Я. Я. Витынь.

для черноземовидных представителей горно-луговой зоны. Из других полученных нами данных большой интерес представляет сопоставление определений щелочности водных вытяжек и содержания в них сухого и минерального остатка. Эти данные представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Местонахождение почвы.	№ разреза и глубина выемки образца.	Водная вытяжка содержит:				Аналитик.
		Сухого остатка.	Минерального остатка.	% минерального в сухом остатке.	Общая щелочность, в НСО ₃ .	
Монголия Бассейн Джаргалантэ	№ 31. 0—5 см.	0,1240	0,0440	35,49	0,0300	О. Н. Михайловская.
	5—10 "	0,0860	0,0370	43,00	0,0120	
	10—15 "	0,0626	0,0300	47,90	0,0120	
	25—30 "	0,0546	0,0287	52,56	0,0120	
	40—45 "	0,0533	0,0280	52,53	0,0120	
	№ 5. 0—5 "	0,0740	0,0315	42,56	0,0240	
	10—15 "	0,0800	0,0300	37,50	0,0180	
	25—30 "	0,0640	0,0245	38,28	0,0120	
	75—80 "	0,0455	0,0220	44,44	0,0120	
	№ 34. 0—5 "	0,2947	0,0536	18,19	—	
Кавказ Цхра-Цкаро Южный крутой скат Кохтин- ского хребта	5—12 "	0,1631	0,0285	17,47	—	С. А. Захаров.
	12—30 "	0,1400	0,0311	22,93	—	
	30—70 "	0,0802	0,0264	32,92	—	
	70 "	0,0712	0,0279	39,19	—	
	№ 47. 0—15 "	0,1387	0,0239	16,52	—	
Восточный скат Имеретинского отрога	30—50 "	0,0782	0,0291	37,20	—	С. А. Захаров.
	80—90 "	0,0686	0,0283	41,33	—	
Джунгарский Алатау Лепсинский уезд.	№ 21. 0—15 "	—	—	—	0,0068	Я. Я. Витинь.
	18—36 "	—	—	—	0,0055	

Отношение минерального остатка к сухому водных вытяжек у нормальных черноземов, как известно, достигает 50% — и в этом признаке наши почвы значительно ближе подходят к черноземным, нежели Кавказские. Не лишено интереса то обстоятельство, что верхние горизонты наших почв обладают более высокой общей щелочностью водных вытяжек, нежели нижележащие, между тем как почвы степного типа обычно показывают обратные отношения. Эта же особенность, хотя и в значительно меньшей степени, обнаруживается и в черноземовидной почве

горно-луговой зоны Лепсинского уезда. Более степной характер верхних горизонтов наших почв особенно подчеркивается данными разреза № 5, где минеральный остаток не только абсолютно, но и относительно несколько больше, чем в нижележащих, за исключением лишь самых глубоких горизонтов. Непосредственное испытание водных вытяжек лакмусом обнаружило и у Кавказских, и у Лепсинской почв кислую реакцию, между тем как наши показали нейтральную. В конце концов приведенные сравнительные данные позволяют, повидимому, заключить, что наши черноземовидные почвы горно-лугового пояса ближе стоят к степному типу, нежели подобные им, по внешнему облику и общему характеру растительности, почвы горно-луговой зоны Цхра-Цкаро и Лепсинского уезда.

Что касается признаков более степного характера верхних горизонтов наших почв по сравнению с нижележащими, то более или менее правильная оценка этой особенности требует дополнительных исследований.

Ниже горно-луговая зона непосредственно переходит в степную. Поскольку этот переход прослеживается путем изучения растительности, он является достаточно постепенным и обозначается целым рядом переходных форм; но когда мы пытаемся проследить его на формах более или менее зрелых почвенных образований, мы, по понятным причинам, теряем промежуточные звенья, так как условия для полного и законченного развития почвенных форм в горных странах, вообще говоря, неблагоприятны, и эти неблагоприятные моменты, которые в общем сводятся к постоянному перемещению продуктов разрушения и выветривания, ослабляются лишь на более пологих склонах или почти равнинных ступенях, всегда отделяющихся одни от других более или менее заметными вертикальными расстояниями.

Естественно, что при таком положении вещей „плакорные“, сформированные почвы этих элементов рельефа дают, в противоположность, например, растительным сообществам скалистых обнажений и склонов, сильно прерывающийся ряд форм, в котором отсутствуют многие промежуточные. Так и в данном случае, спускаясь вниз от горно-луговой зоны, мы впервые встречаем более или менее плакорные условия почвообразования на той выровненной поверхности горного массива, которая располагается в ближайших окрестностях Джаргалантских ворот к югу и юго-востоку от них (см. табл. II, рис. 2) и абсолютная высота которой достигает около 1400 м.

Неудивительно, что почвы, которые мы наблюдаем здесь, существенно отличаются от вышеописанных. На этой выравненной поверхности мы различаем две формы почв — одна из них приурочена к относительно повышенным элементам ее,¹ другая же к плоским микрорельефным

¹ Их не следует смешивать с возвышенностями, разбросанными на этой равнине. В данном случае мы говорим все же об элементах самой равнины и имеем в виду относительные повышения микрорельефа.

понижениям, заполненным более мелкоземистыми продуктами выветривания. Ниже следует морфологическое описание типичных представителей этих почв:

Разрез № 31 — на относительно повышенной площадке выравненной поверхности горного массива.

Горизонт A_1 —	Темно-серый с коричневым оттенком сильно песчаный и плотно связанный корнями травяной растительности в дернину. С самой поверхности при действии соляной кислоты обнаруживает вспучивание. Мощность	10 см.
Горизонт A_2 —	Сплошной щебень с небольшой примесью мелкоземистого материала. Крупные камни щебня облечены бурой корочкой выветривания. Вскипания с соляной кислотой не обнаруживают, но отдельные зерна мелкозема вскипают. Мощность	45 см.
Горизонт В —	Сплошной щебень в общем более крупный, чем в предыдущем горизонте, и покрытый известковой коркой. Скрывается в разрезе. Видимая мощность	15 см.

Разрез № 30. В 60 метрах к востоку от предыдущего на относительно пониженной площадке.

Горизонт A_0 —	Дернина, корни которой связывают темно-серую с рыжеватым оттенком мелкоземистую массу. В этой массе, равно как и на поверхности земли, попадаются отдельные зерна, которые при действии соляной кислоты вспучиваются. Остальная масса не вскипает и не вспучивается. Мощность	5 см.
Горизонт A_1 —	Ниже идет не отличающийся по общему тону окраски от мелкоземистой массы верхнего горизонта, но значительно более плотный. Окраска достаточно ровная и книзу становится постепенно светлее. Заметны включения мелких и крупных камней. Начиная с уровня, лежащего на 25 сантиметров ниже поверхности, обнаруживается слабое вскипание с соляной кислотой. Мощность	30 см.
Горизонт B_1 —	Отделяется заметной границей от вышележащего и окрашен почти в белый, с небольшим серым оттенком, цвет. Заметно уплотнен. Бурно вскипает с соляной кислотой. Содержит большое количество обизвесткованного щебня. Основная масса распадается на комки, но при раздавливании комков пальцами чувствуется большое участие относительно крупных песчинок. Мощность	50—55 см.
Горизонт B_2 —	Связан с вышележащим более или менее постепенным переходом и отличается от него желтым оттенком, меньшей плотностью и заметно большим участием песчанистого материала. Также бурно вскипает с соляной кислотой. Мощность	20—25 см.
Ниже следует обизвесткованный почти сплошной щебень.		

Образцы этого последнего разреза поступили в лабораторную обработку, и в настоящее время в нашем распоряжении имеются следующие данные анализов:

Таблица 3.

Р а з р е з № 30.	Гумус.	Потеря от прокалив.	Гигроскоп. вода.	CO ₂
Гориз. A ₀ -- (0—5 см.) .	5,55	8,25	2,25	—
" A ₁ — (5—10 ") .	3,62	7,36	2,23	—
" A ₁ — (15—20 ") .	2,62	6,19	2,41	—
" A ₂ — (25—30 ") .	—	4,98	2,56	0,07
" B ₁ — (35—40 ") .	1,88	- *	2,31	8,82
" B ₂ —(100—105 ") .	0,46	- *	2,51	7,27

Как морфологические, так и аналитические признаки вполне определенно говорят о степном типе почв и о той форме его, которая характеризуется очень близким иллювиально-карбонатным горизонтом и высоким сравнительно уровнем вскипания. Эти признаки мы привыкли встречать с одной стороны у представителей каштановой зоны степного типа, с другой же они могут быть свойственны и карбонатно-солончаковатым черноземам. В данном случае мы имеем дело с почвами в почти плакорных условиях и не находящимися в настоящее время под непосредственным влиянием грунтового увлажнения. Это обстоятельство заставляет отнести их к форме каштановых суглинков.

Однако, следует принять во внимание, что те более или менее изученные представители этой формы, которые характеризуются определенными чертами морфологии и состава, связаны исключительно с осадочными породами или наносами, где материал материнских пород подвергался выветриванию еще до поступления на место почвообразования и где почвы возникли не совсем на элювиальных продуктах, но в той или иной части и на продуктах принесенных извне. Что же касается наших почв, как горно-луговой зоны, так и только что описанных степных, то они представляют типичные формы почвообразования тесно связанного с коренной породой и возникшего на ее элювиальных продуктах. Понятно и здесь имело место передвижение и накопление мягких наносов, но лишь в тех небольших пределах, которые опять-таки предопределяют их тесную связь с коренными породами. Несомненно поэтому, что при проведении аналогии между нашими почвами и почвами возникшими на ранее отложенных наносах нам придется так или иначе учитывать это различие. Само собой разумеется, что такой учет и такие аналогии удобнее будет произвести уже при наличии более или менее полных данных лабораторной обработки. Пока же мы можем лишь утверждать, что на первой ступени, на которой мы, спускаясь из горно-луговой зоны, встречаем сформированные почвы, условия почвообразования резко изменяются в том смысле, что выщелачивание в значительной степени уступает место испарению.

* Определения не были сделаны ко времени составления отчета.

К таким же типично элювиальным почвам следует отнести те из них, которые развиваются на выравненной поверхности возвышенностей, сложенных из Джаргалантских пород в районе предгорий. Средняя высота ее 1300 м над уровнем моря. Здесь, однако, трудно наблюдать хорошо сформированные почвы, так как рыхлые Джаргалантские породы легко размываются и смываются, и обычно под небольшим гумусовым горизонтом мы обнаруживаем беспорядочную массу разломанного углестого сланца со сланцеватыми глинами, с кусками известняков и песчаников. Почвы здесь обнаруживают поверхностное вскипание очевидно благодаря близости известняков Джаргалантской свиты. Степная зона помимо почвообразований и растительности, описанной в следующей главе, характеризуется и рядом других особенностей. Вершины возвышенностей, не выходящие за пределы степной зоны, обычно отмечаются более пологими склонами, на которых удерживается более или менее значительное количество мягких наносов, и поэтому обнажения коренных пород, а тем более скопления щебня и камней в форме россыпей здесь сравнительно редки и приурочены преимущественно к ущельям и эрозионным прорывам. С другой стороны слабое проявление современной разрушающей и особенно эрозионной деятельности способствует здесь, как мы уже видели, сохранению реликтовых форм рельефа: задернованных древних конусов отложений, конфигурации боковых долин, несоответствующей современному направлению эрозии, слабому накоплению современных продуктов смыва и выноса и пр. Интересно также отметить, что здесь местами наблюдается явление, известное под названием пустынного загара, лака или корки.

В особенно ярком проявлении мы видели пустынный черный загар, который переходит в блестящий лак, на обращенной к югу щеке Джаргалантских ворот. Здесь такому загару подвергаются кварциты и песчаники. Можно наблюдать постепенный переход от обычной ржаво-бурой корочки выветривания, развивающейся на поверхности обнажений песчаника, к матово-черному загару и блестящему черному лаку. Так как свежие обнажения непосредственно не покрываются, повидимому, пустынным загаром, то есть основание предполагать такую последовательность явлений в этом процессе: 1) образование вертикальных трещин между отдельностями, в которых выветривание при участии влаги образует ржаво-бурую поверхностную корочку; 2) обнажение этой корочки, одевающей внутреннюю отдельность, вследствие обвала прикрывающей ее наружной отдельности и 3) превращение ржаво-бурой корочки в пустынный загар под влиянием нагревания и освещения прямыми лучами солнца. На противоположной, обращенной к северу, щеке Джаргалантских ворот никаких признаков пустынного загара, понятно, не обнаружено.

Теперь мы перейдем к обзору тех почвообразований, которые возникли на аккумулятивных наносах, и остановимся прежде всего на суглинистых и супесчаных почвах вторых террас и спускающихся между ними делювиальных шлейфов.

Эти террасы и шлейфы, сливаясь часто в один пологий склон и представляя один элемент рельефа по растительности, носят типичный облик степи, и степи достаточно однообразной. Некоторым нарушением этого однообразия являются густо разбросанные поселения тарбаганов (сурков), которые создают здесь своего рода особенные микроландшафты. Эти обособленные микроландшафты охватывают пространство в несколько десятков кв. метров, на котором располагаются крупные отверстия нескольких нор, выброшенный материал из этих нор, в котором принимают участие крупные, до 20 см в поперечнике, камни, и появляются резко выделяющимися на однотонном фоне злаковой степной растительности кустики своеобразной полыни *Artemisia Adamsii* или высокого чия (дыресу — *Lasiagrostis splendens*). Появление этих свойственных более засоленным местам представителей травянистой растительности объясняется тем, что тарбаганы, докапываясь и проходя иллювиально-карбонатный горизонт, выбрасывают в изобилии его материал наружу вместе с обизвесткованным щебнем и создают таким образом местное поверхностное засоление (см. табл. V, рис. 4).

Такая локализация тарбаганных поселений является, повидимому, причиной того, что в наших разрезах, которые по понятным причинам делались в стороне от них, мы почти совсем не встречали кротовин. Эти разрезы дают следующую картину:

Разрез № 8. Район верховьев Убер-Джаргалантэ. Левый берег реки. Нижняя часть обращенного к югу склона, с третьей террасы на вторую. Делювиальный шлейф:

- Горизонт A_1 — Сери-коричневый связанный сверху корнями, но слабо структурный песчанистый суглинок. Окраска ровная. Небольшое количество мелких камней. Мощность 25 см.
- Горизонт A_2 — Становится лишь чуть светлее по своей окраске, но отличается от вышележащего более плотным сложением. Мощность 10 см.
- Горизонт A_3 — Связан с вышележащим постепенным переходом. Теряет коричневый оттенок. Количество камней сильно увеличивается и увеличивается участие песка в основной массе. Мощность 30 см.
- Горизонт АВ — Песок переполненный щебнем. На отдельных камнях обнаруживается известковая корочка, но сам песок не вскипает с соляной кислотой. Интересно, что камни, лежащие более глубоко, легко рассыпаются в дресву, между тем как верхние представляются более прочными. Мощность 20 см.
- Ниже сплошной щебень, отчасти обизвесткованный.

Разрез № 10. Район верховьев Убер-Джаргалантэ. Левый берег реки. Поверхность второй террасы.

- Горизонт A_1 — Сери-коричневый связанный сверху дерниной в 5—6 см, равномерно окрашенный, плотный; но вырезанная отдельность легко разламывается. Постепенно переходит в нижележащий. Мощность 20 см.
- Горизонт A_2 — Граница с верхним неуловима и отличается от него лишь более светлой окраской и более сильным уплотнением в своей верхней части. Включения мелких камней. Книзу становится несколько более рыхлым. Мощность 30 см.

- Горизонт В₁ — Почти белый с сероватым оттенком. Отделяется от верхнего ясной границей. Бурно вскипает с соляной кислотой, хотя в вышележащих горизонтах вскипания совершенно не наблюдалось. Большое количество камней с обизвесткованной поверхностью. Мощность . . . 50 см.
- Горизонт В₂ — Сплошной щебень с обизвесткованной поверхностью. Скрывается в разрезе. Видимая мощность . . . 10 см.

Следующий разрез относится к той же второй террасе, но расположенной в области предгорий, т.е. примерно на 100—120 м. ниже по вертикали.

Разрез № 13. Вторая терраса левого берега Убер-Джаргалантэ в окрестностях Дольче-Гегена.

- Горизонт А — Серо-коричневый ровно окрашенный. Весь и даже самый верхний слой явно уползнен. Совершенно не замечается изменения окраски книзу. Включения мелких камней. Кое-где заметны неясные кротовинообразные более светлые пятна. Вскипания с соляной кислотой не обнаруживает. Мощность . . . 55 см.
- Горизонт В — Почти белый обизвесткованный горизонт, бурно вскипаящий с соляной кислотой. Слитного плотного сложения. Резкой границей отделяется от вышележащего. Включения обизвесткованного щебня. Мощность . . . 70 см.

Таблица 4.

Глубина выемки образца.	Разрез 8.	Разрез 10.	Разрез 13.	Аналитик.
0—5 см	3,63	3,50	2,35	Н. Г. Бер.
5—10 „		1,89	1,76	
10—15 „				
15—20 „				
20—25 „		1,79	1,57	
25—30 „	1,34	—		
30—35 „	—	—		
35—40 „	1,14			
45—50 „				
50—55 „		1,35	1,70	
55—60 „				
60—65 „	0,42	—		

Таким образом, почвы второй террасы и склонов к ней имеют, повидимому, всюду одинаковый облик. Их характерная черта — это строгая локализация углекислого кальция только в иллювиальном горизонте, выше уровня которого вскипание с соляной кислотой совершенно отсутствует. Сравнение нижеприведенных данных о содержании гумуса говорит, как будто бы о влиянии в этом отношении абсолютной высоты, так как в разрезе 13, расположенном значительно ниже 8 и 10, гумуса заметно меньше (см. табл. 4).

В распределении гумуса с глубиной мы замечаем некоторые особенности (например 2-ой *тахитит* в разрезе 13), которые связаны, повидимому, с аллювиально делювиальными процессами имевшими, место одновременно с процессом почвообразования и сопровождавшимися поэтому частичным погребением гумусовых горизонтов. В таких почвах распределение гумуса в глубину очевидно не может явиться более или менее характерным показателем процесса. Важно отметить и то обстоятельство, что разрезы № 8 и 10 находятся примерно на той же абсолютной высоте, как и вышеописанный разрез № 30, однако более богатый гумусом. Можно предполагать, что причиной этому является более древний возраст последнего разреза, расположенного на выравненной поверхности горного массива. Надо думать, что на вторых аккумулятивных террасах формирование верхнего гумусового горизонта произошло много позже. Не лишены интереса и некоторые данные анализов водных вытяжек из этих почв (см. табл. 5).

Таблица 5.

№№ разрезов и горизонтов.	Глубина выемки образца.	В водной вытяжке содержится.				Аналитик.
		Сухой остаток.	Минеральный остаток.	% отнош. минер. к сухому.	Общая щелочность в HCO_3^- .	
Разр. 10, А	0—5	0,0524	0,0200	38 ^{9/10}	0,0122	Н. Г.
„ „	5—10	0,0708	0,0212	29	0,0122	
„ „	20—25	0,0848	0,0340	40	0,0183	
В	50—55	0,1318	0,0790	60	0,0732	
Разр. 13, А	0—5	0,0365	0,0154	42	0,0097	Бер.
„ „	5—10	0,0495	0,0161	33	0,0122	
„ „	20—25	0,0570	0,0275	48	0,0268	
В	50—55	0,2880	0,2000	70	0,0378	

Интересно отметить, что и в этих почвах, повидимому заведомо степного типа, содержание минерального остатка в водных вытяжках, по крайней мере в верхних горизонтах, не достигает 50%, т.-е. той нормы, которая обычна для средних черноземов и должна бы, казалось, повышаться по мере перехода к более сухим зонам. Однако, в этом отношении наши почвы не представляют редкого исключения и, если для многих каштановых почв эта величина в действительности превышает 50%, то среди них есть и такие, в которых она подобно данному случаю далеко не достигает этой нормы.¹

¹ Особенно интересно то, что такие же отношения показывают некоторые каштановые почвы Азиатских степей. Л. И. Прасолов. Почвы Лепсинского уезда и т. д. и А. Н. Стасевич. Почвенные исследования в Минусинском уезде Енисейской губ. Те же издания Переселенческого Управления. Исследования 1909 г., вып. 3. СПб. 1911.

Ко всему изложенному о почвах вторых террас следует добавить, что они отличаются большим однообразием, которое редко нарушается пятнами более засоленных разностей. Однако все же последние встречаются на второй террасе и встречаются преимущественно в области предгорий и Тухумской впадины, т. е. там, где абсолютная высота второй террасы уже значительно понижается.

Совершенно иной облик носят почвы, развивающиеся на наносах промежуточной террасы, заполняющих собой Тухумскую впадину.

Мы уже раньше отметили два чрезвычайно важных обстоятельства, связанных с этими наносами: во первых то, что они слагаются, повидимому, преимущественно продуктами разрушения пород Джаргалантской свиты, и во вторых их высокую соленосность. Не лишнее теперь же прибавить, что уже в районе верховьев Убер-Джаргалантэ, там где древние боковые долины несут до сих пор ручейки более или менее постоянные или периодические—эти последние прорыли свое русло в наносах дна тальвега долины и образовали таким путем небольшие вторые террасы, синхроничные промежуточной. И вот, в сухое время года на дне этих рытвин мы находим окатанные камни сплошь покрытые коркой, образовавшейся из водорослей (тины), а на наружной поверхности такой корки мы наблюдаем сплошной белый налет солей. Можно предполагать и в этом случае, что источником этих солей является этот рыхлый размываемый ручьем нанос террасок, синхроничных промежуточной. Как бы там ни было, но в комплексе почв, слагающих Тухумскую впадину, мы, в сущности, не встречаем незасоленных в большей или меньшей степени. Фоном здесь являются глубоко-гумусированные степные почвы, отличающиеся от почв вторых террас, во-первых тем, что они или лишены рыжевато-коричневого оттенка или он слабо выражен в них, и во-вторых тем, что вскипание с соляной кислотой у них наблюдается с самой поверхности. Они являются, таким образом, карбонатно-солончаковыми.

Таблица 6.

Разрез и горизонт.	Содержание гумуса.	Потеря от прокаливания.	Гигроскопическая вода.
№ 101. Гор. А. 0— 5 см. .	2,27	5,38	2,11
" " 14—19 " .	2,41	4,82	2,28
" " 26—31 " .	2,10	4,22	2,53

Но на этом карбонатно-солончаковом фоне разбросаны пятна уже настоящих солончаков с наружными выцветами солей и коркой их. Чем ближе к реке, тем больше таких пятен. Интересно также отметить и то обстоятельство, что в почвах, располагающихся на склоне второй террасы к Тухумской впадине, рыжевато-коричневый оттенок выражен, наоборот, особенно интенсивно. Аллювиально-пролювиальный процесс заполнения впадины несомненно имел место уже при наличии процесса почвообразования и, надо думать, имеет место и в настоящее время. Это особенно ясно демонстрируется следующими данными о распределении гумуса в глубину в одном из разрезов (см. табл. 6).

№№ образцов.	В л и т р е в о д ы						
	Сух. ост.	Прокал. ост.	Потеря от прок.	Общая щелочн. в HCO_3'	Щел. норм. щел- лочн. кар- бон. в CO_3	Щел. щелочн. бикарб. в HCO_3	Щелочн. щел.-зем. бикарб.
I.	164,50	163,01	1,49	1,0297	0,0816	0,6198	0,2440
II.	1,65	1,63	0,02	0,3611	0,0384	0,2147	0,0683

Непосредственные окрестности Тухумского озера, где вторые террасы близко подходят к нему, позволяют проследить на коротком расстоянии изменения в почвенных формах в зависимости от расположения их на той или другой террасе. На второй террасе развиваются знакомые нам формы с резко обособленным иллювиально-карбонатным горизонтом. В окраске верхних горизонтов мы уже не замечаем столь ясно выраженного рыжевато-бурого оттенка, свойственного почвам тех же вторых террас, но в области верхнего течения Убер-Джаргалантэ. Кроме того вторая терраса в окрестностях Тухумского озера в своем основании сложена продуктами разрушения гранита. Распределяются эти продукты хорошо выраженными слоями, причем сверху лежат прослои гранитного песка, ниже более крупнозернистой дресвы и еще ниже гранитного щебня. Вся эта толща легко проницаемого материала является по всей вероятности проводником атмосферной и стекающей с окрестных гор влаги, которая и питает выбивающиеся из под озерных осадков ключи пресной воды. Собранные здесь почвы пока еще не поступили в обработку.

В пределах впадины, соответствующей Тухумскому озеру, мы, как уже было отмечено выше, встречали небольшие озера в несколько десятков квадратных метров, на дне которых наблюдалась самосадочная соль. Мы подвергли анализу как воду этих озер, представляющую собой насыщенный раствор, так и воду пресных ключей. Результаты этого анализа, сделанного по нашему поручению В. А. Нецветайленко мы помещаем в таблице 7, где ряд 1 относится к соленой воде одного из озер, а 2 к воде ключа.

В нашем распоряжении пока еще не имеются результаты целого ряда анализов соленосных почв, грунтов и выцветов солей, но уже и теперь мы с большей долей вероятности можем предполагать, что источником солей Тухумской плоскости являются породы Джаргалантской свиты, в которых происходила, так сказать, их более ранняя аккумуляция. Возможно, что нам удастся установить ряд последовательных моментов в круговороте этих легко растворимых солей, начиная с выветривания

Таблица 7.

с	о	д	е	р	ж	и	т	с	я.
CO ₂	SiO ₂	SO ₃	Cl	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	
0,164	0,006	23,610	75,537	0,002	8,924	0,186	52,656	1,545	
0,032	0,002	0,339	0,884	0,002	0,030	0,003	0,337	0,009	

коренных пород. В этом отношении можно возлагать некоторые надежды на те иллювиальные горизонты, которые мы наблюдали в щебенчатых почвах выравненной поверхности горного массива. Во всяком случае вся общая картина взаимоотношений между Тухумской плоскостью и питающей ее своими наносами горной страной, равно как и режим проточных вод, промывающих мягкие осадки с гор и предгорий и испаряющихся на Тухумской плоскости, заставляет искать первоисточник солей там, где вообще заключаются первоисточники всех минеральных образований, т. е. в коренных породах и меньше всего, в данном случае, прибегать к пресловутой теории импัลверизации солей, которая так настойчиво поддерживается некоторыми исследователями Азиатских почв. В конце сентября мы нередко наблюдали, как пробегающие по Тухумской плоскости смерчи поднимали высокие белые столбы соли с высохшей поверхности Тухумского озера. И вот, сопоставляя эти явления с отсутствием солевых налетов и вообще хлоридно-сульфатных солончаков на второй террасе и выше— даже там, где она близко подходит к Тухумскому озеру, окаймляя его почти со всех сторон,—мы склонны думать, что воздушное перемещение солей не может в данном случае явиться источником более или менее заметного засоления почв. Такое перемещение носит здесь очевидно местный характер в самом тесном смысле этого слова. Во всяком случае к вопросу об источнике растворимых солей и их аккумуляции нам придется вернуться в нашем окончательном отчете.

Теперь нам осталось еще рассмотреть эффекты денудации и почвообразования на песчаных наносах. О распространении песчаного наноса мы уже говорили выше. В смысле его происхождения приходится прежде всего отличать аккумуляции песка путем транспорта и отложения, и элювиальные пески, развивающиеся путем разрушения горных пород на месте. Останавливаясь пока на первых, мы выделяем в области их распространения следующие поверхностные образования:

- 1) Глубоко-гумусированные степные песчаные почвы.
- 2) Сero-песчаные степные почвы.

3) Щебнистые пески со слабо выраженными процессами почвообразования.

4) Площади представленные деструктивными формами рельефа и

5) Площади современной аккумуляции песка.

Глубоко гумусированные степные песчаные почвы мы наблюдаем в их наиболее полном развитии на песках, прикрывающих водораздельную грядку между Ара- и Убер-Джаргалантэ и примыкающих к этой гряде с западной ее стороны, т. е. со стороны верховьев Ара-Джаргалантэ. В совокупности эти наносы занимают на поверхности водораздела и с правой (северной) стороны Ара-Джаргалантэ заметную, несколько приподнятую относительно современных долин и вторых террас, довольно ровную площадь, ограниченную очень пологими склонами. Эти пологие склоны, наряду с достаточной проницаемостью материала, предотвращают, повидимому, развитие эффектов смыва; что же касается эрозии горными ручьями, то ложбины и долинки по которым текут последние с высот, прилегающих с севера, распределяются таким образом, что обходят эту площадь и не нарушают ее поверхности. Поэтому здесь процессы почвообразования проходят спокойно и мы наблюдаем вполне сформированные почвы следующего облика:

Разрез 47.

Горизонт A_0 — Дернина, корни которой связывают песок темно-серого цвета.	
Мощность	5 см.
Горизонт A_1 — Такой же темно-серый окрашенный гумусом песок несколько уплотнен. Содержит включения окатанных и угловатых камней. Книзу постепенно и незаметно светлеет. Мощность . .	50--55 см.
Горизонт A_2 — Связанный с предыдущим постепенным переходом. Светлый с желтым оттенком песок с включением камней таких же, как и в верхнем горизонте. Обнаруженная мощность	45--50 см.

Вскипания с соляной кислотой не обнаружено, но в другом разрезе, взятом несколько севернее и выше (№ 46), мы, наблюдая ту же картину сверху, на глубине 120 см встретили продукты разрушения сланцеватой Нижне-Джаргалантской глины, которые обнаруживали слабое вскипание с соляной кислотой.

В тех местах, где на поверхность второй песчаной террасы сбегает с гор рывтины современных периодических и редко постоянных горных ручьев, мы наблюдаем деструкцию этого песчаного наноса, которая выражается в оригинальных формах останцев размывания, изолирующихся рукавами и петлями разливающихся ручьев. Возможно, что в сухое время года эта изоляция довершается работой ветра. Особенно ясно происхождение этих останцев на правой второй террасе в верховьях Убер-Джаргалантэ — там, где на эту террасу падают ручьи и рывтины, низвергающиеся с горы Устэ (см. табл. VI, рис. 1).

Во всех местах, отмеченных более неровным рельефом и, главным образом, ближе к долине, в области промежуточных террас, мы наблюдаем

чередование трех типов поверхностных образований: относительно повышенные площади занимают пространства, на которых песчаный нанос покрыт сверху почти сплошным покровом щебня, ниже по склонам распределяются многообразные формы деструкции, преимущественно эолового характера, которые перемежаются с слабо задернелыми песками с небольшим гумусовым горизонтом почвы, т. е. серопесчаными степными почвами. Мы видим в этом комплексе по преимуществу эффекты работы смыва — очевидно, что небольшая живая сила действующих при этом струек не может унести щебня и камней, включенных в песчаный нанос, и поэтому по мере смывания песка поверхность таких элементов одевается естественной мостовой, которая предохраняет песок от дальнейшего размывания и развевания. По склонам, где струи приобретали более значительную живую силу, они могли вызывать хотя бы ничтожные рытвины, которые впоследствии стали разрабатываться дефляцией. На более пологих склонах уносился лишь самый тонкий материал, отсутствие которого и вызвало к жизни почвы серопесчаного облика. Но как же, спрашивается, можно отводить место процессам смыва на таком рыхлом материале как песок?

Не следует забывать, однако, что здесь речь идет о пространствах, непосредственно примыкающих к современной долине и относительно пониженных — т. е. таких наносах, которые в настоящее время периодически могут быть более или менее насыщены водой, а в известный историко-геологический момент заведомо представляли собой песчаную долину с близким уровнем грунтовой воды; а на влажных песках, как известно, эрозия и смыв проходят так же успешно и ярко, как и на других кластических непроницаемых наносах. Мы охотно допускаем, что в значительном количестве своем эти поверхностные образования создались не в современный геологический момент, а несколько предшествующий ему. Вполне, однако, современными являются песчаные барханы, которые тянутся полосой вдоль левого (южного) берега Ара-Джаргалантэ. Они занимают достаточно крутой склон между третьей и второй террасами и приобретают особенно сильное развитие там, где пески лежат на уровне третьих террас, т. е. выше полосы барханов. На этих достаточно крутых склонах и эрозия и смыв проявляют себя, повидимому, и при современных условиях. Осыпи размытого рыхлого песка задерживаются на всякого рода выступках склона, например, под Устэ они задерживаются скалистыми выходами гранитов и, подвергаясь действию ветров, образуют типичные барханы (см. табл. VI рис. 2). Конфигурация этих барханов ясно показывает на их перемещение в северо-востоко-восточном направлении, т. е. почти вдоль реки, но с явным уклонением к ее долине. Этим объясняется распространение передовой части барханов уже не на склоне, а на более равнинной части второй террасы. Однако, через водораздельную гряду они не проходят и в верховьях Убер-Джаргалантэ мы их не встречаем. Все остальные пространства, покрытые песчаным наносом, например: на третьей террасе Шара-обо, на вторых террасах правого берега Убер-

Джаргалантэ и левого Ара-Джаргалантэ обнаруживают различные степени переходов от глубоко-гумусированных степных песков до серопесчаных, нарушенные в местах выдающихся контуров рельефа различными формами дефляции.

Почвы на песчаном элювии мы наблюдали в двух местах: на песчаных продуктах разрушения гранитной породы в области выравненной поверхности горного массива, где они имели такой же, в общем, облик, как и описанный выше для этой области разрез № 31, и на второй правобережной террасе Ара-Джаргалантэ, на продуктах разрушения песчаника. Эти почвы пока еще не подвергались лабораторному исследованию.

Вышеприведенное описание почвенных образований приводит к заключению, что все они, в сущности, относятся к степному типу.¹ Если исключить из их группы те формы, которые свойственны горнолуговой зоне, то пределы классификационной группировки всех остальных суживаются, повидимому, до группы почв, свойственных так называемой каштановой зоне. Тем не менее и в этих пределах наши почвы обнаруживают достаточное разнообразие. Это разнообразие может обуславливаться, во-первых, различием в современных условиях почвообразования, а именно: абсолютной высоте, почвообразующей породе, среди которых мы наблюдали и элювий коренных пород и аккумуляции перенесенного материала, и тем или иным проявлением денудации. Вторым фактором различия почвенных образований может явиться их различный возраст, и мы заранее можем предполагать, что почвы выравненной поверхности горного массива, вообще говоря, могут оказаться более старыми, чем почвы террас, а тем более Тухумской плоскости. Наконец некоторую роль в связи с возрастом почв может сыграть и то обстоятельство, что более древние почвы могли претерпеть за время своего существования изменения в условиях почвообразования. Обработка почвенного материала и направлена к освещению этих вопросов.

Растительный покров.

Само географическое положение района — бассейн р. Джаргалантэ — в значительной мере определяет и основной характер его растительного ландшафта. В самом деле на севере гигантской стеной поднимаются альпийские высоты Саян и соседних с ними горных групп, южнее же на обширнейших протяжениях расстилаются абсолютно и относительно невысокие пенеплены знойных Гобийских пустынь.

Естественно, что бассейн р. Джаргалантэ, как занимающий промежуточное географическое положение, должен в той или иной мере отразить это в ряде особенностей своей физико-географической обстановки.

¹ Согласно некоторым авторам, следует засоленные почвы выделить в особый солонцовый тип — но мы не считаем таковой самостоятельным.

Как следует из геоморфологического описания, район лежит на южной окраине Хангайской горной страны, там, где массив ее круто падает в сторону гобийских пенэпленов; таким образом, здесь в пластике совмещаются черты той и другой области — местами рельеф отличается значительной рассеченностью, местами же он почти утрачивает свой горный характер.

В связи с этой неоднородностью и сложностью форм земной поверхности и общий климатический режим дифференцирован довольно сильно.

Известны климатические особенности центрально-азиатского нагорья. Самые характернейшие черты материковых климатов получают здесь необычайно яркое выражение. Отсюда, с одной стороны, летний зной и сухость воздуха столь же велики, как зимняя стужа и часто очень значительные снежные бури, с другой, в особенности в переходное время года весной и осенью — термические колебания даже в пределах суток достигают очень крупных размеров и поэтому нередко после жаркого дня ночной *minimum* падает ниже 0° , или же после сильной бури с обильным снегопадом наступают опять жаркие летние дни, когда выпавший снег в течение нескольких часов исчезает, даже не тая и не овлажняя почву, а испаряясь в воздух. Отчеты русских путешественников приводят много примеров этому. Нам в наше пребывание в Монголии тоже неоднократно приходилось отмечать подобное.

Нужно еще указать, что эти черты климатической обстановки, зависящие от общих причин, усиливаются довольно сложным устройством поверхности. И многие климатические явления, связанные с горным рельефом, выражены особенно хорошо. Например, в долине р. Джаргалантэ на южных сильно инсолированных скалистых обнажениях значительные поверхности захватываются великолепно представленным пустынным загаром и лакировкой. Даже в сентябре месяце на таких же южных склонах продукты разрушения коренных пород — галька и щебень — нагревались так сильно, что взятые в руку производили впечатление ожога ладони. У южного подножия Хаирхана, расположенного к Н от оз. Ихе-Тухум-нор, утром 1 октября, лежащий на поверхности гранитный щебень и дресва были горячими, хотя рядом под защитой небольших кустов *Caragana pygmaea* еще оставались пятна снега, выпавшего предыдущей ночью. По вечерам тихих ясных дней обычно наблюдался после захода солнца сильный ток холодного воздуха, сразу понижавший температуру значительно нагревавшейся днем долины Джаргалантэ.

С другой стороны, во время наших работ (август-сентябрь) на открытых водоразделах в самые жаркие дни, когда в глубине долин было тихо и на южных склонах от скал веяло теплом, всегда дул холодный пронизывающий ветер, и контраст нагретой долины с холодным водоразделом был очень резок (см. предшествующую главу).

Одновременно с тем, первые волны заморозков, начавшиеся в районе работ в конце августа, в гораздо более сильной степени захватили водораздельные пространства, и в то время как в долинах растительность

еще была свежей и желтела только от сухости и зноя, на вершинах наиболее крупных гор (подобно Устэ, Батога, Аихтэ) от заморозков пожелтели и отчасти опали листья на кустарниках, и травяной покров обратился в осеннюю „ветошь“. Также и последующие резкие понижения температуры, сопровождаемые более или менее обильными снегопадами, показали, что насколько быстро исчезал снежный покров в долине, настолько долго он задерживался на водоразделах, в особенности среди кустарных зарослей северных склонов.

Таким образом, можно думать, что если долины и отличаются более высокой средней температурой и большей сухостью, то климатическая контрастность, особенно в течение вегетационного периода, в них более велика сравнительно с водораздельными вершинами, где средняя температура может быть меньше, но ход ее колебаний не так значителен.

Во всяком случае, чем сильнее расчленен рельеф и больше размах абсолютных и относительных высот, тем сильнее и больше дифференцирован климат на отдельных элементах пластики. И аналогичное же расчленение почво-растительного покрова как нельзя лучше подтверждает данное положение.

Уже первые путешественники, переваливая из пределов Сибири через пояс пограничных горных высот, отмечали факт поразительного несходства их северного, сибирского, склона с южным, монгольским. Если в первом случае горная тайга венчается на высших точках альпийским и субальпийским поясом, то во втором случае, т.е. уже в пределах Монголии, лесной пояс, как нормальчо-выраженная зона, на больших протяжениях почти нацело отсутствовал, и субальпийские кустарные заросли с сопровождающей их травянистой растительностью более или менее незаметно сливались со степями. Еще Г. Н. Потанин в своем первом путешествии в С.-З. Монголию описывает разницу между северным и южным склоном Алтая и поразившее его смещение альпийских и степных элементов на монгольском склоне.

Выпадение или сильное разрушение лесного пояса на наш взгляд удовлетворительно может объясняться вышеотмеченными особенностями климата центрально-азиатского нагорья, той континентальностью, резкой контрастностью и сильной сухостью воздуха, которые местами, видимо, кладут естественный предел росту лесных насаждений в сколько-нибудь крупном масштабе.

С другой стороны, общая значительная абсолютная высота страны и близкое соседство охлаждающей высокогорной альпийской области делают возможным широкое распространение субальпийского типа растительности со всеми сопутствующими ему физико-географическими чертами.

Эти общие для Северной Монголии явления очень хорошо можно наблюдать и в пределах нашего относительно небольшого района. Некоторые характерные для него климатические данные приводились выше. Из них мы в праве заключить, что сама долина обоих Джаргалантэ выделяется по своему климатическому режиму от обступающих ее водораз-

дельных гребней. И, если собственно долина по господствующему в ней растительному и почвенному покрову должна быть отнесена к степной зоне, то наиболее крупные вершины, судя по характеру поверхностных образований (формам выветривания, наносам, почвам и растительности), имеют целый ряд особенностей, позволяющих видеть в них, может быть в несколько ослабленном виде выраженный, так называемый горно-луговой пояс.

Он, таким образом, поставлен действительно в непосредственное соприкосновение с прилегающей степной областью долины, а лесной пояс растительности, как зональное явление, оказывается отсутствующим. Тем интереснее наблюдения над отдельными небольшими лесными островками, которые встречаются кое-где в районе работ вкрапленными среди горно-лугового пояса. Их изучение показывает, что они, будучи образованными главным образом особым видом березы и только в одном случае осиной, строго приурочены к склонам северных экспозиций и, кроме того, к участкам хорошо защищенным от знойных, иссушающих южных ветров. Часто, если это будут местообитания вместе с тем открытые для холодных северных ветров, то береза принимает форму полураспростертых, искривленных небольших деревьев, видимо, сильно страдающих также и от снежных буранов.

Несмотря на эти крайне неблагоприятные экологические условия, лес, хотя и в сильно подавленном, угнетенном состоянии, все же может еще существовать при неприменном однако условии механической защиты от сухих ветров. Если кроме этого имеется налицо и хорошее укрытие с северной стороны, то можно видеть молодые насаждения с гораздо лучше развитыми кронами. Даже невысокие относительно заросли — не превышающие обычно 3 метров — кустарной березки (формы *Betula Gmelini*) и некоторых видов *Salix* того же горно-лугового пояса более пышно развиваются также на северных склонах. При переходе на южные экспозиции подобные кустарники становятся приземистее и реже, спускаясь наиболее низко в долину, опять таки под защитой скал, ограждающих от южных суховеев.

Из этих примеров видно, что круг лесопригодных условий весьма невелик и в районе работ фактически ограничен очень сильно. Небольшая березовая рощица, хорошо защищенная от ветров, состоящая из деревьев, достигающих до 15 см в диаметре, почти сплошь поскобленных (вероятно от пожара), но дающая в настоящее время довольно богатую корневую поросль, была встречена на перемычке, соединяющей горы Улан-хода. Далее, ряд небольших березовых лесков ютится на северном склоне водораздельного гребня гор Аихтэ и Батога. Здесь уже господствуют корявые, распластанные деревца, часто растущие на сплошных каменных россыпях, которые, как и нижние части стволов, покрыты густо лишайниками и мхами.

Отдельные березы, достигающие размеров крупного дерева, были встречены вдоль сухого лога, сбегającego с гор Аихтэ.

Все виденные экземпляры относятся к группе *Sec. Albae* Rgl., но представляют, по мнению В. Н. Сукачева, особую новую форму, которую он называет *Betula Hippolytii* Suk. К сожалению, район наших наблюдений был невелик, и потому нельзя сказать, как широко распространена *Betula Hippolytii* и вполне ли она заменяет в соседних областях настоящие *Betula verrucosa* и *Betula platyphylla* Suk. Можно только прибавить, что проф. В. И. Смирнов в 1925 г. нашел тот же новый вид в окрестностях Косогола, где он, по его словам, как будто вполне замещает распространенную севернее — сибирскую широколиственную форму.

Наконец, нужно еще отметить, что в районе работ в верховьях небольшой долинки, которая лежит уже за пределами бассейна Джаргалантэ, но у самого водораздельного гребня между г. Аихтэ и Агит, была обнаружена небольшая рощица осин (*Populus tremula*), также в условиях хорошей защищенности от северных и южных ветров. При нашем посещении все крупные деревья, достигающие 15 — 20 см в диаметре, стояли сухими (вероятно также после пожара), но разрослась уже буйная молодая поросль; вместе с кустами *Rosa acicularis* и *Salix* среди деревьев мощный травостой по пояс, состоящий из: *Tanacetum vulgare*, *Veronica longifolia*, *Sedum purpureum*, *Artemisia laciniata*, *Artemisia vulgaris*, *Vicia amoena*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum simplex*, *Agropyrum semicostatum*, *Epilobium angustifolium*, *Artemisia sericea*, *Trifolium lupinaster*, *Rubus saxatilis*, *Galium boreale*, *Poa pratensis*, *Agrostis Trinii*, *Dracocephalum Ruyschianum*, *Phlomis tuberosa*, *Galium verum*, *Campanula glomerata*, *Lathyrus humilis*, *Polygonum attenuatum*, *Achillea millefolium*, *Geranium silvaticum*, *Myosotis silvatica*, *Bromus inermis* и др.

Этим и исчерпывается все разнообразие лесной растительности. Как отмечалось выше, она вкраплена отдельными пятнами в общий фон горно-луговой зоны. Переходя теперь к описанию этой последней, мы должны отметить ее значительную неоднородность. Данное обстоятельство стоит в прямой связи со значительной пестротой экологических условий. Вся совокупность их изменений может быть сведена к следующим типам. Прежде всего, это будут еще не разрушенные до конца скалистые массивы, хотя и разбитые трещинами выветривания, но до сих пор сохранившие цельность монолита в основе, более или менее резкие очертания и крутые падения.

Далее, очень распространены часто также круто падающие дикие нагромождения уже разрушенного материала, так называемые каменные россыпи, занимающие нередко значительные пространства.

И, наконец, имеются связанные с предыдущим типом рядом постепенных переходов участки с довольно мощным чехлом мелкоземистых мягких наносов.

Обычно первый тип венчает главную или второстепенную водораздельную линию в виде различной величины скалистого гребня, второй лежит у его подножия по склонам или представляет плоские участки

водораздела, а третий располагается вдоль сухих ложбин стока, в той или иной степени заполняя их скалистое основание.

Во всех трех случаях создается своя специфическая экологическая обстановка, имеющая и особый тип растительного покрова. Территориально наиболее распространены относительно полого падающие, выравненные склоны, представляющие по субстрату каменные россыпи, в разной мере присыпанные глинистым мелкоземом. Для них очень характерны кустарные заросли из *Betula Gmelini* и нескольких видов *Salix* (*S. fumosa?*, *S. arbuscula*, *S. repens*, *S. pentandra*).

Те и другие растут то более сомкнуто, то значительно разреживаясь, и тогда между кустарниками развивается довольно мощный и очень разнообразный травяной покров, к которому можно приложить до некоторой степени эпитет горного луга. Он не остается вполне устойчивым и однородным, даже на близких расстояниях, но его характерным признаком является почти постоянное присутствие, обычно в виде основного фона, небольших кочек *Cobresia Bellardi*; к нему в различной степени примешиваются некоторые осоки, довольно многочисленные злаки и, наконец, весьма богатый и пестрый ковер разнотравия. Однако, травостой за редким исключением не сомкнут, поверхность почвы сильно неровная и почти всегда имеются голые пятна, в особенности, если наблюдаются выходы каменников.

Лучше всего горно-луговой пояс выражен на вершине горы Устэ. Здесь по относительно пологому северному склону, спускающемуся рядом небольших уступов, расстилается россыпь, местами перекрытая маломощным чехлом мелкозема. Видимо налицо некоторое грунтовое (или путем конденсации воздушных паров) увлажнение (Устэ в переводе означает „водяная гора“), так как встречаются небольшие ямы с водой и замечается местная, правда слабая, заболоченность.

Широкое распространение имеют кустарные заросли *Betula Gmelini* и упомянутых выше *Salix*. Местами они так густы, что образуют чашу, почти вытесняющую травяную растительность, и только целые пласты мхов и лишайников (например, *Aulacomnium palustre* (L.) Schwaegr., *Distichium montanum* (Lam.) Hag., *Drepanocladus Sendtneri* (Schimp.) Warnst., *Myurella julacea* (Vill.) Br., *Polytrichum juniperinum* W.¹ и др.), особенно на сильно затененных участках, покрывают почву и камень. Зато открытые пространства заняты богатой растительностью, примером которой может быть следующая запись (уч. 8):

Avena Schelliana, sp.; *Bromus inermis*, sp.; *Agrostis Trinii*, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Cobresia Bellardi*, cop.; *Festuca sulcata*, sol.; *Vicia cracca*, sol.; *Sanguisorba officinalis*, sol.; *Saussurea pygmaea*, sol.; *Saussurea alpina*, sol.; *Silene tenuis*, sol.; *Equisetum arvense*, sp. gr.; *Primula farinosa*, sp. gr.;

¹ Приводимые в отчете списки мхов и лишайников основаны на определениях Л. И. Савич-Любичкой и В. П. Савич, которые любезно взяли на себя труд обработать наши сборы споровых. Приносим им от экспедиции нашу глубокую благодарность.

Alopecurus brachystachys, sol.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Nepeta lavandulacaea*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, sp.; *Polygonum attenuatum*, sp.; *Parnassia palustris*, sp.; *Chrysanthemum sibiricum*, cop. gr.; *Androsace villosa*, sol.; *Cotoneaster nigra*, sol.; *Scutellaria scordiifolia*, sol.; *Senecio campestris*, sol.; *Artemisia laciniata* f. *racemosa*, sol.; *Trifolium lupinaster*, sol.; *Agropyrum Gmelini*, sp. gr.; *Linum perenne*, sol.; *Bupleurum falcatum*, sol.; *Plurogyne carinthiaca*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, cop. gr.; *Thalictrum foetidum*, sol.; *Carex melanantha*, sp. gr.; *Leontopodium campestre*, sp.; *Myosotis silvatica*, sp. gr.; *Geranium silvaticum*, sol.; *Oxytropis uralensis*, sol.; *Dianthus chinensis*, sol.; *Scorzonera radiata*, sp. gr.; *Anemone narcissiflora*, sol.; *Halenia sibirica*, sol.; *Adenophora marsupiiflora*, sol.; *Campanula silenifolia*, sol.; *Campanula glomerata*, sol.; *Valeriana officinalis*, sol.; *Sedum purpureum*, sol.; *Polygonum viviparum*, cop. gr.; *Rumex Acetosa*, sol.; *Potentilla nivea*, sp.; *Rosa acicularis*, sol.; *Erysimum altaicum*, sol.; *Pedicularis tristis*, sol.; *Potentilla fruticosa*, sp. gr.; *Artemisia sericea*, sp. gr.; *Papaver alpinum*, sol.; *Dianthus superbus*, sol.

По соседству, среди кустарников, были найдены, не обнаруженные на открытых участках, еще *Pedicularis resupinata*, *Aconitum barbatum*, *Libanotis condensata*, *Astragalus frigidus*, *Ligularia sibirica*, *Carex alpina*, *Agropyrum semicostatum*, *A. confusum*, *Poa botryoides*, *Poa sibirica* и др.

На более крутых скалистых склонах (местообитания первого типа) травостой еще сильнее раздвинут, еще реже, много беднее по составу, более специализирован, так как появляются некоторые специфические чисто скальные формы, отчасти общие и с нижележащими долинами. Запись подобной горной каменистой степи дала следующую картину (уч. 145):

Bromus inermis, cop.; *Avena Schelliana*, cop.; *Artemisia sericea*, cop.; *Aster alpinus*, sp.; *Leontopodium campestre*, sp.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*; *Oxytropis uralensis*, sp.; *Polygonum attenuatum*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, sp.; *Pedicularis myriophylla*, sp.; *Chrysanthemum sibiricum*, sol.; *Sedum purpureum*, sol.; *Carex pediformis*, sp.; *Galium verum*, sol.; *Artemisia commutata*, sol.; *Silene tenuis*, sol.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Festuca sibirica*, sp.; *Potentilla fruticosa*, sp. gr.; *Festuca sulcata*, sp.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Artemisia laciniata*, sp.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Potentilla sericea*, sol.

Снова с богатым травяным покровом, социально довольно сложно построенным, мы сталкиваемся среди области мягких глинистых наносов делювиально-аллювиального характера, заполняющих чехлом различной мощности некоторые склоны, седловины и впадины сухих ложбин.

Это будет своеобразная разнотравная горная степь, отличающаяся от вышеописанного горного луга отсутствием ряда растений (напр. *Cobresia* и др.), но все еще богатая в видовом отношении и в смысле массы травостоя. По своим социальным группировкам, отчасти по систематическому составу, она больше всего напоминает разнотравные черноземные степи нормальных горизонтальных зон, отличаясь, однако,

кроме наличия высокогорных элементов, некоторой неопределенностью общественных связей внутри ассоциации и быстрой изменчивостью в пространстве; это, конечно, есть прямой результат неустойчивости самих экологических условий в обстановке горного рельефа. Вот иллюстрация такого рода степи в нижней части горно-лугового пояса г. Устэ (уч. 145 а):

Potentilla fruticosa, sp. gr.; *Bromus inermis*, cop.; *Festuca sulcata*, cop.; *Agropyrum Gmelini*, sp.; *Poa pratensis*, sp.; *Carex pediformis*, cop.; *Avena Schelliana*, sp.; *Artemisia sericea*, cop. gr.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Allium Schoenoprasum*, sol.; *Artemisia Dracunculus*, sp. gr.; *Festuca sibirica*, sp.; *Aster alpinus*, sp. gr.; *Linum perenne*, sol.; *Koeleria gracilis*, cop.; *Cotoneaster nigra*, sol. gr.; *Nepe'ta lavandulacea*, sp.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Chrysanthemum sibiricum*, cop. gr.; *Gentiana decumbens*, cop. gr.; *Artemisia laciniata*, cop.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.; *Valeriana officinalis*, sol.; *Adenophora marsupiiiflora*, sol.; *Sedum purpureum*, sol.; *Galium verum*, sol.; *Silene repens*, sol.; *Pleurogyne carinthiaca*, sol.; *Statice flexuosa*, sol.; *Artemisia frigida*, sol. gr.; *Rosa acicularis*, sol. gr.

По сухим глубоким долинам разнотравная горно-степная растительность под защитой боковых склонов спускается довольно низко, сопровождаясь иногда развитием кустарных зарослей *Betula Gmelini* и *Salix*.

Более значителен по протяжению горно-луговой пояс по левобережью Джаргалантэ, где он занимает довольно широкую полосу водораздельных высот от Улан-хода до Агит. Общая картина его в целом остается прежней. Только именно здесь появляются лесные островки берез (*Betula Hippolytii*) и осин, о которых речь шла выше. Затем в области гранитного массива распространение получают россыпи или своеобразные каменные поля, на которых выравненные участки чередуются со скоплениями крупных гранитных глыб, плит и целых скал. В таких случаях и растительный покров располагается без всякого порядка, группируясь где можно укорениться в буйные заросли, вытянувшиеся до высоты человеческого роста в затененных лучше увлажненных местах, и почти отсутствуя среди нагромождений каменного хаоса, где на поверхности только одни накипные лишайники, а в глубокой тени, прячась от солнца, разрастаются моховые подушки из *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Wainst., *Polytrichum alpinum* L., *Rhytidium rugosum* (Ehrh.) Kindb., *Thuidium abietinum* (L.) Br.

Что касается до местообитаний более благоприятных для развития нормального травяного ковра, то наблюдается вполне подобная Устэ закономерность в распределении типов ассоциации по типам субстрата. Иными словами — горные луга также связаны с полуприкрытыми шлейфом мелкозема россыпями, горные степи с крутыми скалистыми гребнями и обрывами, разнотравные горные степи с мощными мягкими чехлами.

Примером горных лугов может служить следующая запись (уч. № 169), сделанная на вершине г. Батога среди кустов *Salix* и *Betula Gmelini*.

Cobresia Bellardi, cop.; *Poa pratensis*, sp.; *Agrostis Trinii*, sp.; *Festuca sulcata*, sp.; *Agropyrum Gmelini*, sol.; *Trisetum sibiricum*, sp. gr.; *Avena Schelliana*, sp.; *Dianthus superbus*, sp.; *Artemisia sericea*, cop. gr.; *Anemone narcissiflora*, sp.; *Achillea millefolium*, sp. gr.; *Potentilla nivea*, cop. gr.; *Vicia amoena*, sp.; *Galium verum*, sp. gr.; *Allium albidum*, sol.; *Hieracium boreale*, sol.; *Campanula glomerata*, sol.; *Gentiana barbata*, sol.; *Ligularia sibirica*, sol.; *Rumex Acetosa*, sol.; *Silene repens*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Vicia cracca*, sol.; *Rosa acicularis*, sol.; *Festuca sibirica*, sp. gr.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Aster alpinus*, sp. gr.; *Bupleurum falcatum*, ssp. bicaule, sol.; *Bromus inermis*, sp.; *Nepeta lavandulacea*, sol.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Artemisia laciniata*, cop.; *Artemisia commutata*, sp.; *Leontopodium campestre*, cop. gr.; *Parnassia palustris*, sp. gr.; *Potentilla fruticosa*, sp. gr.; *Sanguisorba officinalis*, sp. gr.; *Primula farinosa*, sp. gr.; *Silene tenuis*, sol.; *Halenia sibirica*, sp. gr.; *Senecio campestris*, sol.; *Sedum purpureum*, sol.; *Trifolium lupinaster*, sol.; *Geranium silvaticum*, sol.; *Pedicularis resupinata*, sol.; *Valeriana officinalis*, sol.; *Galium boreale*, sol.; *Oxytropis uralensis*, sol.; *Betula Gmelini*, sp. gr.

Для иллюстрации состава горных степей приведем запись (уч. 193) на южном, градусов 10 -- 12 падения, склоне скалистой перемычки между горами Улан-хода:

Festuca sibirica, sp.; *Festuca sulcata*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sp. gr.; *Carex pediformis*, sp. gr.; *Avena Schelliana*, sp.; *Potentilla sericea*, sol.; *Aster alpinus*, sp.; *Allium albidum*, sol.; *Potentilla fruticosa*, sp. gr.; *Artemisia commutata*, sp.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Adenophora marsupiifolia*, sp.; *Scabiosa Fischeri*, sol.; *Allium senescens* v. *Serotinum*, sp. gr.; *Artemisia laciniata*, sol.; *Umbilicus malacophyllus*, sol.; *Serratula centauroides*, sol.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Crepis tenuifolia*, sol.; *Polygonum attenuatum*, sp.; *Erysium altaicum*, sol.; *Centaurea monanthos*, sp.; *Sanguisorba officinalis*, sp.; *Polygonum divaricatum*, sp.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Bupleurum falcatum*, ssp. bicaule, sol.; *Vicia amoena*, sol.; *Ruta daurica*, sol.; *Rumex Acetosella*, sol.; *Thymus serpyllum*, sol.; *Potentilla subcaulis*, sol.; *Rheum compactum*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Stellaria dichotoma*, sol.; *Dianthus chinensis*, sol.; *Spiraea trilobata*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.

О типе разнотравной горной степи может дать представление следующее описание, сделанное в одной из сухих долинок бассейна р. Бор-госу (уч. 170):

Festuca sulcata, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Bromus inermis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sp. gr.; *Carex pediformis*, sp.; *Pleurogyne carinthiaca*, cop. gr.; *Geranium silvaticum*, sp. gr.; *Senecio campestris*, sol.; *Valeriana officinalis*, sp.; *Artemisia laciniata*, sp.; *Sanguisorba officinalis*, sp.; *Aster alpinus*, sp.; *Avena Schelliana*, sp.; *Vicia amoena*, sp. gr.; *Myosotis silvatica*, sp. gr.; *Dianthus superbus*, sp. gr.; *Potentilla nivea*, sp.; *Androsace septentrionale*, sp. gr.; *Festuca sibirica*, sp. gr.; *Campanula silenifolia*, sp. gr.; *Scabiosa Fischeri*, sp. gr.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Galatella*

daurica, sp. gr.; *Adenophora marsupiflora*, sp. gr.; *Artemisia sericea*, cop.; *Galium verum*, sp. gr.; *Galium boreale*, sp. gr.; *Campanula glomerata*, sol.; *Sedum Aizoon*, sol.; *Bupleurum falcatum*, sol.; *Chrysanthemum sibiricum*, sol.; *Polygonum attenuatum*, sol.; *Artemisia monostachya*, sol.; *Rumex acetosa*, sol.; *Anemone narcissiflora*, sol.; *Potentilla fruticosa*, sol. gr.; *Silene repens*, sol.; *Veronica incana*, sol.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Trisetum sibiricum*, sol.; *Astragalus mongolicus*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Serratula centauroides*, sol.; *Allium albidum*, sol.; *Artemisia vulgaris*, sol.

Нужно еще подчеркнуть следующую интересную деталь. На тех плоских открытых со всех сторон частях главной водораздельной линии, где механическое выветривание еще не создало покрова из мощной россыпи, а поверхность скалистого массива лишь слегка покрыта элювиальным щебнем, условия существования растительности таковы, что эта неблагоприятная почва рождает только жалкую щебнистую горную степь. Для нее характерна вместе с относительной бедностью видового состава и ничтожная масса травостоя, его случайное распределение, так что процент покрытости почвы не превышает 20 — 30%.

Вот образец такого рода щебнистой степи, взятой на плоском открытом водоразделе между г. Аихтэ и Агит (уч. 119):

Artemisia monostachya, cop.; *Festuca sulcata*, sp.; *Poa attenuata*, sp.; *Aster alpinus*, sp.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Potentilla sericea*, sp.; *Carex pediformis*, sol.; *Polygonum attenuatum*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Pedicularis flava*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, sol.; *Polygonum divaricatum*, sol.; *Centaurea monanthos*, sol.; *Androsace villosa* v. *dasyphylla*, sol.; *Pulsatilla Bungeana*, sp.; *Arenaria capillaris*, sp.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Rheum compactum*, sol.; *Gentiana barbata*, sol.; *Potentilla fruticosa*, sp. gr.

На щебне обильны лишайники (*Evernia thamnodes* (Flot.) Arn., *Parmelia sulcata* Tayl. и др.).

С явлениями совершенно такого же порядка мы имеем дело и на вершинах тех абсолютно более низких гор, которые на северной стороне Джаргалантской долины составляют передовую цепь изолированных гребней, подобно горе Цаган-тологай, Ламха и др. Здесь перед нами в сущности наличие тех же условий; с одной стороны эти вершины также открыты ветрам всех румбов, с другой — поверхность завалена угловатым и окатанным щебнем различных пород, частью местного происхождения, частью экзотическим, принесенным из других мест в прежнее время. Среди этого щебня одиночными экземплярами разбросаны довольно немногочисленные растения, способные мириться и с особенностями самого субстрата, и с знойными и холодными ветрами, всегда свободно проносимыми над этими незащищенными пространствами; поэтому — то большинство форм либо распастано по земле, образуя плоские прижатые подушки (подобно *Chamaerhodos altaica*, *Oxytropis filiformis*, *Eritrichium*), либо прячется в углублениях среди камней, большинство относительно крупных видов тяготеет уже к северным экспозициям, где они

защищены хотя бы от горячих суховеев. Кустики же *Potentilla fruticosa*, растущие на самом гребне, настоящие карлики, не превышающие 10 — 15 см.

Щебнистая горная степь на вершине г. Ламха дала следующую картину (уч. 1):

Carex stenophylla, sp.; *Festuca sulcata*, sp. gr.; *Artemisia monostachya*, sp.; *Aster alpinus*, sp.; *Papaver alpinum*, sol.; *Polygonum attenuatum*, sp. gr.; *Scabiosa Fischeri*, sol. sp.; *Centaurea monanthos*, sol.; *Poa attenuata*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Ptilotrichum canescens*, sol.; *Alyssum lenense*, sol.; *Oxytropis filiformis*, sol.; *Crepis tenuifolia*, sol.; *Androsace villosa* v. *dasyphylla*, sol.; *Potentilla fruticosa* v. *tenuifolia*, sol.; *Rheum compactum*, sol.; *Saxifraga sibirica*, sp.; *Potentilla sericea*, sol.; *Potentilla nivea*, sol.; *Polygonum divaricatum*; *Arctogeron gramineus*, sp.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Thymus serpyllum*, sol.; *Pulsatilla Bungeana*, sol.; *Umbilicus malacophyllus*, sol.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.

Таковы главные особенности горно-лугового пояса в пределах наших наблюдений. Хотя территория их и не велика, все же, кроме сделанной уже беглой характеристики, мы считаем необходимым высказать несколько более общих замечаний, чтобы глубже осветить взаимоотношение между группами ассоциаций вершин и ниже расположенной степной области самой Джаргалантской долины.

Прежде всего возникает вопрос, является ли по отношению к последней вся совокупность разобранных ассоциаций особой вертикальной зоной, или это должно почитаться как чисто местное, интразональное явление. Другой вопрос в том, с чем должна быть сопоставлена эта самая зона, если наш район рассматривать, как часть общей горной страны средней Сибири. К сожалению, отсутствие до сих пор соответствующей ботанико-географической литературы по прилегающим областям делает невозможным прямой ответ на второй вопрос. Поэтому, чтобы решить оба вопроса сразу, придется идти путем косвенных доказательств, ища их прежде всего в учете и сравнительном сопоставлении наиболее характерных черт физико-географической обстановки.

В самом деле уже самое общее сравнение некоторых климатических условий, по нашим, правда весьма непродолжительным и поэтому может быть случайным наблюдениям, говорит об определенном различии долины и возвышающихся над ней водораздельных гребней. Это нашло себе отражение в появлении среди области последних горно-луговых почв с мощными гумусовыми горизонтами и отсутствием карбонатного горизонта, в разрезах доведенных до 1,5 метра глубины и более; последнее распространяется не только на мягкие наносы, но констатировано и на скалистых обнажениях, в которых мы не наблюдали совсем обизвесткованного щебня, обычного для степной зоны. Далее, среди особенностей выветривания останавливает на себе внимание широкое развитие каменных россыпей. Как известно, эта форма физического выветривания, указывая

на относительно холодный и континентальный климат, необычайно характерна для так называемой гольцовой зоны Сибири, где она представляет собой субальпийскую область, лежащую обычно выше лесного пояса.

Обращаясь теперь к самой растительности, остановимся сначала на ее систематическом составе. Если проанализировать главнейшие формы, разбив их применительно к зональному распределению в соседней лучше изученной горной стране, напр. Алтая, где вертикальные зоны очень ясно и последовательно сменяют друг друга, то в общих чертах мы будем иметь такие соотношения.

Около четверти видов горно-лугового пояса являются альпийскими и субальпийскими, около половины распространены как в альпийской, так и в лесной области, остальные отличаются более неопределенной экологической физиономией; так, здесь есть формы общие одновременной степной и альпийской, или лесной и степной, или всем трем зонам и т. п.

Из этих сопоставлений видно, что наш горно-луговой пояс до известной степени насыщен чисто высокогорными элементами; из таковых часть и в наших примерах играет крупную роль в построении ассоциаций. Другие категории видов отличаются уже более широкой экологической приспособляемостью, будучи свойственными двум или даже нескольким зонам сразу, но и здесь более половины заходят в пределы альпийского пояса.

Теперь, учитывая всю совокупность отмеченных выше физико-географических особенностей горно-луговой области, мы находим более целесообразным рассматривать ее, как вполне определенную и самостоятельную вертикальную зону, всего вероятнее являющуюся аналогом субальпийской. Правда, в нашем примере дело усложняется тем обстоятельством, что территориально она очень ограничена и, видимо, изолирована от соседних подобных же областей, получающих широкое распространение в горной стране севернее. Район бассейна р. Джаргалантэ является более южным их авангардом, поставленным в условия мало благоприятные для полного развития субальпийского типа. Поэтому он носит неясный и смешанный характер, совмещая в себе черты и альпийской и лесной и черноземно-степной области. Каждый из них не получает вполне законченного выражения, благодаря сложному горному рельефу и быстрой смене экологических условий. Территориальному росту лесных насаждений мешают губительные для них сухие и горячие ветра южных румбов, распространение черноземно-степного типа останавливается ограниченностью подходящих местообитаний. Даже субальпийский тип, лучше всего представленный в ассоциации горного луга, проявляется недостаточно ясно и выпукло, вероятно потому, что и самые возвышенные точки района работ не избегают вполне влияния сухости климата, горячего дыхания южнее расположенных пустынь.

Вполне естественно, что у нижних горизонтов горно-лугового пояса обнаруживается широкая полоса, где этот последний вступает в очень сложные пространственные отношения с чисто степными группами ассоциации. Разгадка мозаичного распределения растительного по-

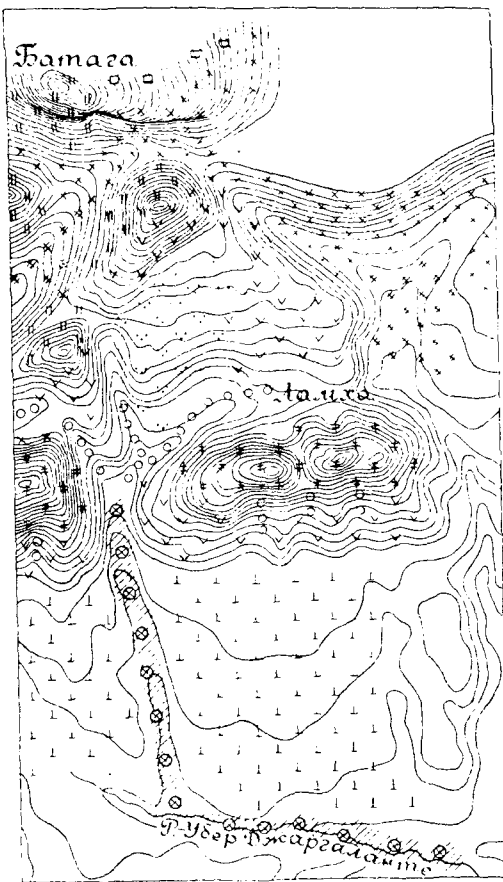


Рис. 4.

Контакт горно-луговой и степной зон в верховьях левобережья р. Убер-Джаргалантэ.

Горно-луговая зона: 1. Горные луга с *Cobresia Bellardi* и зарослями *Salix* и *Betula Gmelini*. 2. Лески из *Betula Hippolytii* на россыпях. 3. Каменистые горные степи на скалистых обнажениях. 4. Щебнистые горные степи на флювиогляциальном (?) щебне. 5. Разнотравные горные степи на мягких наносах ложбин. 6. Заросли *Potentilla fruticosa* v. *tenuifolia*. Степная зона: 7. Каменистые степи на скалистых обнажениях. 8. Мощные злаковые степи на мягких наносах среди горных долин. 9. Относительно обедненные злаковые степи на мягких террасовых аккумуляциях Убер-Джаргалантэ. 10. Злаково-осоковые луга первой террасы Убер-Джаргалантэ.

Проследим сначала группу ассоциаций на мягких наносах. При этих условиях наиболее ясно выражен зональный тип растительности. В общем

крова этой контактовой полосы лежит опять таки в сложности горного рельефа, пестроте распространения мягких или щебнистых наносов, и связанной со всем этим не менее сложной дифференцированностью в микроклимате отдельных месторождений. В общем при наличии хорошей защиты от южных ветров на склонах со щебнистыми нагромождениями наиболее далеко вниз спускаются горные луга с зарослями ивняков; разнотравные горные степи, как отмечалось ранее, придерживаются мягких наносов, заполняющих ложбины сухих долин; наконец, горные каменистые и щебнистые степи вполне определенно тяготеют к северным экспозициям скалистых массивов. Навстречу этому комплексу горно-луговой зоны ассоциации степные поднимаются на различную высоту, насколько тому благоприятствует степень нагрева, характер субстрата и т. д. Примером того, в какие формы могут вылиться эти взаимоотношения, может послужить следующая схематическая карточка района водораздела Ара- и Убер-Джаргалантэ (рис. 4).

Основные растительные ассоциации степной области также можно свести к немногим типам, в пределах которых они, заметно варьируя по составу, отличаются кроме того той или иной мощностью или густотой травостоя, а также формами внутренних социальных структур.

он представлен, как и для нормальной горизонтальной каштановой зоны, злаковой степью. Ее основу составляют, с одной стороны, растущие более или менее социально, дерновинные злаки,—ковыль (в нашем районе исключительно *Stipa capillata*, обычно в форме *coronata* R o s h.), типец (формы *Festuca sulcata*), мятлик (*Poa attenuata*), тонконог (*Koeleria gracilis*), с другой стороны злаки корневищные, подобно острцу (*Agropyrum ramosum*), житняку (*Agropyrum cristatum*); наконец, в некоторых случаях известную роль играют *Bromus inermis*, *Diplachne squarrosa*, а также *Carex stenophylla*. Степень участия отдельных видов колеблется в довольно широких пределах, и при условии только рекогносцировочного изучения не всегда могут быть разъяснены причины тех или иных группировок. Так, иногда господство склоняется к ковыльно-типовому фону, иногда доминирует *Poa*, или *Agropyrum*, или *Koeleria*, иногда комбинация каких-нибудь из этих форм с ковылем и т. п. Во всяком случае в рамках предварительного отчета мы затрудняемся кратко формулировать все наблюдавшееся разнообразие и свести его к определенным закономерным связям со средой. Укажем только, что оно в значительной мере вызывается сложностью экологической обстановки в пересеченном горном рельефе.

Что касается разнотравия, то оно не остается постоянным, в особенности, если расположить ассоциации злаковой степи в определенный экологический ряд, начинающийся абсолютно более высоко у границ горно-лугового пояса, а кончающийся в самых ксерофитных условиях Ихэ-Тухумской впадины. Тогда очень хорошо можно видеть, как происходит исчезновение одних форм и появление заменяющих их новых, экологически иного значения и порядка. На поверхности почвы всех этих степей обычно в значительном количестве присутствуют лишайники (*Aspicilia alpino-desertorum* (K remplh) Elenk., *Parmelia vagans* Nyl., *P. molliuscula* A s h. и др.).

Накоплению мягких наносов в степной области благоприятствуют довольно многочисленные элементы поверхности. Отыскивая среди них местообитания, экологически всего более приближающиеся к плакорным положениям, остановимся прежде всего на тех пологих склонах, которые составляют подножие скалистых массивов древне-осадочных и изверженных пород. Эти мягкие чехлы геоморфологически следует рассматривать, как делювиально-аллювиальные аккумуляции, образовавшиеся в процессе развития линии стока бассейна Джаргалантэ. При идущем и сейчас преобразовании пластики, эти участки продолжают испытывать некоторое обновление поверхности путем смыва или наноса, причем кроме накопления мелкозема имеет место перекрытие и более грубым щебневым материалом. Поэтому обычно площадки мягкой аккумуляции чередуются со щебнистыми. Подобное явление усиливается еще и деятельностью роющих животных (главным образом тарбаганов), колонии которых выбрасывают огромное количество глубоко погребенного щебня и галек, так что на поверхности создаются курганообразные группы холмиков и бугров.

Наиболее мощные и богатые злаковые степи встречаются нас и среди абсолютно более высокой части района работ, именно на водоразделе Убер- и Ара-Джаргалантэ. Здесь у подножия гор Улан-хода на террасообразных площадках древнего конуса выноса констатированы ковыльно-типовые степи с задернением в 70—80% и следующим составом (уч. 186):

Stipa capillata, cop.; *Agropyrum ramosum*, cop.; *Agropyrum cristatum*, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Festuca sulcata*, cop.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Thalictrum squarrosus*, sp. gr.; *Artemisia frigida*, sol.; *Artemisia commutata*, sol.; *Pulsatilla vulgaris*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Rheum compactum*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Echinops dauricus*, cop.; *Aster alpinus*, cop.; *Artemisia glauca*, sp.; *Umbilicus malacophyllus* sol.; *Potentilla subacaulis*, sp.; *Carex pediformis*, sp.; *Potentilla viscosa*, cop. gr.; *Thymus serpyllum*, sp. gr.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Adenophora marsupiflora*, sol.; *Polygonum divaricatum*, sol.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Thermopsis lupinaster*, sol.

В общем такого же типа степи распространены на пологих (10—12) южных склонах левобережных высот в полосе гранитов между г. Аихтэ и Агит, как видно из нижеприводимого списка (уч. 116):

Koeleria gracilis, sp.; *Festuca sulcata*, cop.; *Stipa capillata*, sp.; *Carex stenophylla*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sp. gr.; *Poa attenuata*, sp.; *Thalictrum squarrosus*, cop.; *Echinops dauricus*, sp.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Pedicularis flava*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, sol.; *Potentilla subacaulis*, sol.; *Thermopsis lupinaster*, sp.; *Polygonum divaricatum*, sol.; *Pulsatilla vulgaris*, sp.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Cymbaria dauricus*, sp. gr.; *Rheum compactum*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Carex pediformis*, sol.; *Sanguisorba officinalis*, sol.

Ковыльно-типовые степи с задернением около 50% и выше развиты и в глубине долины Убер-Джаргалантэ на террасовых мягких наносах между р. Убер-дурын и Джаргалантскими воротами, иллюстрацией чего может служить уч. 3:

Stipa capillata v. *coronata*, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Festuca sulcata*, cop.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Carex stenophylla*, sp.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.; *Statice flexuosa*, sol.; *Potentilla sericea*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Artemisia monostachya*, cop.; *Potentilla subacaulis*, cop.; *Artemisia frigida* v. *mongolica*, sp.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Gentiana squarrosa*, sp.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Pulsatilla Bungeana*, sol.; *Galium verum*, sol.; *Agropyrum ramosum*, sp.

Однако, как следует из сравнения списков, здесь уже выпадает целый ряд форм (напр., *Echinops dauricus*, *Carex pediformis*, *Scabiosa Fischeri*, *Thalictrum squarrosus*, *Pulsatilla vulgaris*), которые играли ту или иную роль в первых двух примерах и которые своим присутствием указывают на лучшие условия, в смысле большого увлажнения и т. п.

Еще резче рост неблагоприятных моментов, главным образом в отношении дальнейшего ухудшения водоснабжения, проявляется ниже по течению Убер-Джаргалантэ. Так, на мягких участках тех платообразных возвышенностей, которые сложены слоями нашей джаргалантской свиты, начиная от „ворот“ вниз по течению, злаковые степи становятся более однообразными, разреженными и вообще угнетенными, что до некоторой степени явствует из записи на уч. 106:

Stipa capillata v. *coronata*, cop.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Poa attenuata*, sp. gr.; *Pedicularis flava*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Ptilotrichum canescens*, sp. gr.; *Hedysarum Gmelini*, sol.; *Artemisia frigida*, cop.; *Cymbaria daurica*, cop.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Androsace villosa*, v. *dasyphylla*, sp.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.

Столь же обедненные злаковые степи заполняют одну из самых низких ступеней в рельефе наших районов — именно, западные части сухой Тухумской впадины, распадающейся у монастыря Дольче-Гегена на два плоских рукава. Один из них переходит во вторую террасу Убер-Джаргалантэ, а другой — идет близ монастыря Оргочен-сумэ на NW. В прошлом это несомненно аллювиальные аккумуляции, в основе сложенные галечниками, прикрытыми на поверхности более мягкими лессовидными наносами. Теперь же перед нами, как и на более высокой второй террасе, чисто степная равнина, лишь местами нарушенная слабо выраженными ложбинами.¹

Описание, сделанное километрах в 2 от монастыря Дольче-Гегена, дает следующую картину (уч. 24):

Stipa capillata v. *coronata*, sp.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Poa attenuata*, cop.; *Carex stenophylla*, cop.; *Koeleria gracilis*, sol.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Artemisia frigida*, cop.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.; *Diplachne squarrosa*, sol.; *Potentilla sibirica*, sol.; *Parmelia vagans*, sp. gr.

Экологически другой тип мягких наносов наблюдается в тех условиях, когда можно говорить о существовании заметного увлажнения субстрата. Это имеет место как в широких и крупных сухих долинах, так и в небольших ложбинах стока среди самых различных орологических единиц. В общем и здесь снова наблюдается то же явление изменения растительности подобных местообитаний при переходе от более возвышенных частей страны ко впадине Тухума.

Таким образом, у нижних границ горно-лугового пояса даже небольшие морщинки рельефа создают ассоциации, весьма близкие к описанным ранее разнотравным горным степям (на горно-луговых почвах черноземо-

¹ Напоминаем, что обозначение террас по счету установлено нами в районе верховья Убер-Джаргалантэ и сохранено для синхроничных террас в районе предгорий и юсточнее. В действительности называемая нами второй здесь является третьей, так как второй служит вновь появившаяся лессовая, которую мы называли выше промежуточной.

видного облика). Нередки здесь и целые заросли *Potentilla fruticosa* v. *tenuifolia*, занимающие ложбины и южные склоны при весьма больших углах падения.

В условиях более ксерофитной обстановки, т. е. например, на платообразных возвышенностях джаргалантской свиты или на выравненной (абразионной) поверхности изверженных и древне-осадочных пород правобережья, в ложбинах с мягкими наносами обычно развиваются разнотравно-злаковые степи, в которых также вкраплены в различных количествах некоторые из известных нам по горно-луговому поясу форм, но они растут здесь уже среди степного злакового фона.

Вот несколько примеров таких группировок, вообще очень разнообразных. Наиболее богатая разнотравно-злаковая степь на крутых северных склонах абразионной платформы у „ворот“ (уч. 105):

Agropyrum Gmelini, cop.; *Carex pediformis*, sp. gr.; *Carex stenophylla*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Festuca sulcata*, sp.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Stellaria dichotoma*, sol.; *Galium verum*, sol.; *Myosotis silvatica*, sp. gr.; *Poa pratensis*, sp. gr.; *Silene repens*, sp. gr.; *Aster alpinus*, sol.; *Potentilla sibirica*, sol.; *Potentilla viscosa*, sol.; *Delphinium dissectum*, sol.; *Thalictrum foetidum*, sp. gr.; *Veronica incana*, sp. gr.; *Caragana pygmaea*, sol. gr.; *Adenophora marsupiflora*, sol.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Statice flexuosa*, sol.; *Allium albidum*, sol.; *Galatella daurica*, cop. gr.; *Phlomis tuberosa*, sol.; *Bromus inermis*, cop. gr.

Менее богатая разнотравно-злаковая степь лощин более пологих склонов на эрозионной платформе (уч. 96):

Stipa capillata v. *coronata*, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Carex pediformis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sp. gr.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Thermopsis lupinaster*, sp. gr.; *Artemisia glauca*, cop. gr.; *Gentiana decumbens*, sol. gr.; *Potentilla sibirica*, sol.; *Artemisia frigida*, sp. gr.; *Polygonum divaricatum*, sol.; *Statice speciosa*, sol.; *Astragalus mongolicus*, sol. gr.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Centaurea monanthos*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sp. gr.; *Echinops dauricus*, sol.; *Potentilla verticillaris*, sol.; *Astragalus melilotoides*, sol.; *Dontostemon integrifolius*, sol.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Cymbaria daurica*, sol.

Разнотравно-злаковая степь в сухих ложках плато джаргалантской свиты близ монастыря Дольче-Гегена (уч. 56):

Stipa capillata v. *coronata*, sp.; *Poa attenuata*, cop.; *Agropyrum ramosum*, cop.; *Bromus inermis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Koeleria gracilis*, sol.; *Cymbaria daurica*, sp. gr.; *Androsace septentrionalis*, sol.; *Adenophora marsupiflora*, sol.; *Bupleurum falcatum*, ssp. *bicaule*, sp. gr.; *Leontopodium campestre*, sp. gr.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Galium verum*, sol.; *Artemisia frigida*, sol.

Не менее разнообразен тип растительности и среди всякого рода скалистых местообитаний степной зоны. Это в первую очередь связано с тем обстоятельством, что экологически в данных случаях мы имеем

своего рода *terrae novae*, на которых ассоциации еще находятся в сущности *in statu nascendi*. Другими словами их внутренняя социальная структура связана здесь, главным образом, не с естественной социальной конкуренцией, а с рядом неблагоприятных моментов со стороны субстрата. Потому социальное равновесие еще не достигнуто, ибо значительный процент площади субстрата сам по себе недоступен для укоренения. И если скалистые обнажения являются постоянным убежищем для ряда весьма характерных видов, то эти последние не обнаруживают определенных закономерностей в сочетаниях с другими, здесь же по соседству обитающими формами. Эти известные особенности горных стран постоянно приходилось отмечать и учитывать и в настоящей работе. Одно сравнение списков выделяемой нами каменной степи показывает насколько сложно среди скалисто-щебнистых местообитаний идет расселение растительности и как непостоянен ее состав.

Приводимые ниже записи иллюстрируют это достаточно хорошо. Южные скалистые склоны горы Агит (уч. 60):

Poa attenuata, sp.; *Artemisia commutata*, sol.; *Androsace villosa* v. *dasyphylla*, sol.; *Thymus serpyllum*, sp.; *Carex pediformis*, sp. gr.; *Centaurea monanthos*, sol.; *Galium verum*, sol.; *Oxytropis myriophylla*, sol.; *Potentilla sericea*, cop. gr.; *Potentilla tanacetifolia*, sol.; *Aster alpinus*, cop. gr.; *Polygonum divarticatum*, sol.; *Thalictrum foetidum*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Artemisia frigida*, sol.; *Nepeta lavandulacea*, sol.; *Silene tenuis*, sp. gr.; *Echinops dauricus*, sol.; *Astragalus mongolicus*, sol.; *Stipa capillata*, sol.; *Agropyrum Gmelini*, sol.; *Amygdalus pilosa*, sol. gr.; *Potentilla fruticosa*, sol. gr.; *Umbilicus malacophyllus*, sol.; *Pedicularis myriophylla*, sol.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Sedum Aizoon*, sol.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Potentilla subacaulis*, sp. gr.; *Pedicularis flava*, sol.; *Ruta daurica*, sol.; *Koeleria gracilis*, sp. gr.; *Dianthus chinensis*, sol.; *Alyssum lenense*, sol.; *Chamaerhodos altaica*, sol.; *Delphinium dissectum*, sol.; *Pulsatilla vulgaris*, sol.; *Pulsatilla Bungeana*, sol.; *Statice speciosa*, sol.; *Gentiana barbata*, sol.; *Cotoneaster nigra*, sol. gr.; *Crepis tenuifolia*, sp.

Щебнистая поверхность эрозионной платформы левобережья у „ворот“ (уч. 92):

Stipa capillata, sp.; *Agropyrum prostratum*, sp.; *Koeleria gracilis*, sol.; *Hedysarum Gmelini*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Cymbaria daurica*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Potentilla verticillaris*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Eritrichum obovatum*, sp. gr.; *Gentiana decumbens*, sp. gr.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Pedicularis flava*, sol.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Ptilotrichum canescens*, sol.

Щебнистая степь платообразных отрезков джаргалантской свиты в районе Дольче-Гегена (уч. 50):

Stipa capillata v. *coronata*, sp.; *Poa attenuata*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Umbilicus malacophyllus*, sol.; *Hedysarum Gmelini*, sol.;

Artemisia frigida, cop.; *Koeleria gracilis*, sp. gr.; *Diplachne squarrosa*, sol.; *Carex stenophylla*, sp.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Cymbaria daurica*, sp.; *Ptilotrichum canescens*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Silene tenuis*, sol.; *Pedicularis flava*, sol.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Artemisia commutata*, sol.; *Potentilla sericea*, sp. gr.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Chamaerhodos altaica*, sol.; *Eritrichium obovatum*, sp.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Oxytropis filiformis*, sp.; *Astragalus miniatus*, sol.

Такого же типа щебнистая степь, там же (уч. 18):

Stipa capillata v. *coronata*, sp.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Poa attenuata*, sp. gr.; *Festuca sulcata*, sp. gr.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Artemisia frigida*, cop.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sp.; *Oxytropis filiformis*, cop.; *Pedicularis flava*, sol.; *Hedasyrum Gmelini*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Caragana pygmaea*, sp. gr.; *Cymbaria daurica*, cop.; *Thymus serpyllum*, sol.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Astragalus miniatus*, sol.; *Tanacetum achilleioides*, sp. gr.; *Serratula centauroides*, sol.; *Eurotia ceratoides*, sol.

Щебнистые степные участки среди злаковой степи западной части Тухумской впадины, имеющие задернение 30—50% (уч. 33):

Thymus serpyllum, sp.; *Artemisia frigida*, cop.; *Arenaria capillaris*, sp.; *Ptilotrichum canescens*, sp. gr.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Poa attenuata*, sp. gr.; *Potentilla sericea*, sp. gr.; *Koeleria gracilis*, sp. gr.; *Saussurea salicifolia*, sol.; *Eritrichium obovatum*, sp. gr.

Описанные участки расположены в порядке возрастания ксерофитных условий и ясно показывают, что если близ границ горно-лугового пояса (уч. 60) еще имеется много форм, общих с такими же типами ассоциаций последнего, то ниже, на эрозионной платформе или на джаргалантском плато, где поверхность прикрыта слоем щебнистого угловато-окатанного наноса, принесенного делювиально-аллювиальным путем со стороны, разнообразие менее велико, но замечается стремление к образованию злакового фона и, наконец, в Тухумской впадине (уч. 33), на галечном аллювии, разнотравие сводится к минимуму и вообще травяной покров по всем признакам сильно угнетен.

Нужно еще отметить, что в первых фазах своего выветривания при процессах механической дезагрегации горные массивы совмещают в себе в самом непосредственном соседстве экологически весьма разнородные участки, поэтому на небольшой площади могут одновременно уживаться самые разнородные формы. И нам неоднократно приходилось отмечать бок о бок с раскаленными пятнами пустынного загара или с ксерофилизованной скальной растительностью в затененных глубоких нишах, в расщелинах, такие формы, как *Woodsia ilvensis*, *Cystopteris fragilis*, *Cheilanthes argentea*, *Anoplocaryum compressum* и даже чисто луговые виды подобно *Pleurogyne carinthiaca*. Из лишайников и мхов можно указать *Polytrichum piliferum* Schreb., *Hypnum Vauscheri* Lesq., *Bryum argenteum* L., *Entodon orthocarpus* (Pyl.) Lindb., *Placodium* sp., *Xanthoria lichenea* (Ach.) Wain. и др.

Некоторые отличия в растительности замечаются в зависимости и от литологического состава гор. Так, например, на гранитах были встречены в большом количестве растения, видимо, более редкие на древнеосадочных метаморфических породах. Та гранитная гряда, которая в форме фантастических по очертаниям декораций рисуется на фоне горизонта к северу от впадины Ихэ-Тухум-нор, оказалась местонахождениями *Selaginella sanguinolenta*, *Patrinia rupestris*, *Caryopteris mongolica*, *Ribes diacantha*. Здесь же довольно многочисленны деревья *Ulmus pumila*, кроме того найденного нами в районе работ вместе с 2-мя предыдущими формами лишь в одном из ущелий, сбегających к р. Батхону, притоку Убер-Джаргалантэ.

Далее на поверхности гранитных интрузий, когда выветривание их создает накопление дресвы, развиваются особые степные ассоциации, в которых большая роль, наравне с другими злаками, принадлежит *Diplachne squarrosa*, как следует из записи на эрозионной платформе между р. Убер-Джаргалантэ и Батхоном (уч. 135):

Poa attenuata, cop.; *Stipa capillata* v. *coronata*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Diplachne squarrosa*, cop.; *Potentilla sibirica*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Silene tenuis*, sol.; *Artemisia frigida*, cop.; *Arenaria capillaris*, cop.; *Cymbaria daurica*, sp.; *Bupleurum falcatum* ssp., *bicaule*, sol.; *Pedicularis flava*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Pulsatilla Bungeana*, sol.

Переходя теперь к характеристике других форм поверхности изученного района, остановимся прежде всего на песчаных аккумуляциях. Как вытекает из геоморфологического анализа, мы склоняемся к мысли видеть в них долинные древне-аллювиальные образования. В своем современном виде пески занимают очень различные элементы пластики, но рассматривая вопрос в исторической перспективе, мы видим ясную связь песков с определенными моментами развития древней Джаргалантской долины (см. выше стр. 100).

Известно, что незасоленный песчаный субстрат является проводником более северного ландшафта в южные или более низкие зоны. В нашем случае это правило находит себе подтверждение. Та, местами весьма волнистая, полоса песков, которая с одной стороны формирует водораздел между Ара- и Убер-Джаргалантэ, а с другой переходит в левобережную террасу последней реки, значительно отличается по типу растительности от соседних участков долины. Кроме чисто песчаных видов, более нигде не встреченных в районе работ, данная часть песков несет и многие виды, которые либо обычны в горно-луговом поясе, либо в степной зоне приурочены к наименее ксерофитным местообитаниям.

В зависимости от топографии и степени сохранности от размыва и развевания, мы можем отличить следующие песчаные ассоциации. Ближе к водораздельным высотам, где имеет место некоторое перекрытие поверхности песков делювиальными шлейфами или краем конусов выноса, при отсутствии размыва и раздувания еще встречаются степные участки,

с хорошим ковыльным фоном; но общая площадь их ничтожна сравнительно с той разнотравной песчаной степью, которая отличается: 1) очень разреженным травостоем, 2) пестрым и неоднородным составом, 3) приуроченностью к несколько развеваемым и размываемым пескам, 4) появлением некоторого количества грубого щебенчатого материала.

Запись на водоразделе Ара-и Убер-Джаргалантэ дала следующую картину (уч. 6):

Koeleria gracilis, sp.; *Festuca sulcata*, sp.; *Agropyrum ramosum*, sol.; *Carex melanantha* v. *sabulosa*, sp. gr.; *Bromus Pavlovii*, sol.; *Poa attenuata*, cop.; *Artemisia commutata*, sp.; *Thesium longifolium*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, cop.; *Silene tenuis*, sol.; *Bupleurum falcatum* ssp., *bicaule*, cop.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Aster alpinus*, sol.; *Heteropappus hispidus*, sol.; *Delphinium dissectum*, sol.; *Carex supina*, sp. gr.; *Eritrichium obovatum*, sol.; *Potentilla sibirica*, sol.; *Potentilla mongolica*, sol.; *Potentilla fruticosa* v. *tenuifolia*, sp. gr.; *Artemisia frigida*, sol.; *Androsace villosa* v. *dasyphylla*, sol.; *Chamaerhodos altaica*, sp. gr.; *Arenaria capillaris*, sol.; *Polygonum sericeum*, sol.; *Thymus serpyllum*, sp.; *Medicago ruthenica*, sol.; *Alyssum lenense*, sol.; *Allium albidum*, sol.; *Oxytropis ampullata*, sol.; *Oxytropis gracillima*, sol.; *Parmelia vagans*, cop.

В случае более сильного размыва, сопровождаемого также в значительной степени и развеванием, обычно в более низких горизонтах песчаных аккумуляций, вся поверхность бывает усеяна различной величины глыбами угловатоокатанного и остроугольного щебня. Здесь удерживаются уже немногие виды из числа тех, которые мирятся и с энергичным раздуванием, и грубостью субстрата. Одна из наблюдавшихся группировок на том же водоразделе показала следующее (уч. 211):

Festuca sulcata, sp.; *Bromus Pavlovii*, sp.; *Astragalus mongolicus*, sp.; *Scabiosa Fischeri*, sp.; *Artemisia commutata*, sp.; *Oxytropis ampullata*, sp. gr.; *Medicago ruthenica*, sol.; *Carex melanantha* v. *sabulosa*, sp.; *Polygonum sericeum*, sp.; *Elymus dasystachys*, sp.; *Agropyrum cristatum*, sp.; *Thymus serpyllum*, sp.; *Chamaerhodos altaica*, sol.; *Allium albidum*, sol.

Наконец, некоторые котловинки выдувания, совершенно обнажены и только немногие формы решаются поселиться здесь. Видимо, одними из первых пионеров в таких случаях являются: *Elymus dasystachys*, *Bromus Pavlovii*, *Carex melanantha* v. *sabulosa*.

Ближе к руслам обеих рек поверхность песков сильно волниста, представляя чередование бугров и гряд с более или менее глубокими и обширными котловинами. Вершины и склоны первых заняты редкими или сомкнутыми зарослями из *Potentilla fruticosa*, v. *tenuifolia* и *Salix* (*S. microstachya* и др.), дополняемыми в нижней части склонов на более влажных местах *Betula Gmelini*. Эти заросли, видимо, играют роль довольно энергичных закрепителей и только местами, где совокупная деятельность эрозии и раздувания разрушила поверхность, наблюдаются глубокие ложбины, заключенные среди сохранившихся песчаных останцев, скрепленных упомянутыми кустарниками.

Левобережье верховьев Ара-Джаргалантэ дает существенно иную картину. Как мы знаем из первых глав, здесь песчаный массив покоится частью на гранитном основании, частью на древне-осадочных метаморфизованных или излившихся породах подножия горы Устэ.

Можно думать, что в прошлом вся прилегающая к реке часть песков была занята довольно широкой полосой зарослей тех же *Salix*, далее от реки сменявшихся *Juniperus Sabina*, кусты которых скрепляют своими укореняющимися ветвями песчаные бугры и поверхность более выравненных пространств.

Теперь же более или менее хорошо сохранились только периферические части песков. Ближе к реке, где они поднимаются крутой стеной над более молодой пойменной террасой, еще наблюдаются довольно значительные гряды, скрепленные ивняками, но их уже частью разделяют, частью в различных направлениях прорезают глубокие котловины или же долинообразные впадины, вытянутые более или менее параллельно друг другу и реке. Днище и склоны этих понижений либо совершенно обнажены, либо там успевают поселиться некоторые формы иногда гидрофильные, если выдуванием приближен водоносный горизонт. Зато центральные части песчаной площади представляют арену, где процессы дефляции, вызванные к жизни может быть эрозией и усиленные в своем проявлении деятельностью человека, создали ландшафт настоящей песчаной пустыни. Местами громоздятся одни совершенно голые одиночные или групповые барханы, достигающие очень значительной высоты и разделенные глубокими округлыми или ложинообразными впадинами. Только кое-где одиночными кустиками разбросаны полузасыпанные *Salix*, или там и сям ютятся некоторые псаммофиты (подобно *Bromus Pavlovii*, *Hedysarum fruticosum*, *Artemisia Halodendron*). И среди бесплодия этой пустыни видно, как даже при небольшом ветре как бы курятся вершины барханов и слышен только шелест песчаного потока, который несется по поверхности наветренных склонов. Недаром монголы боятся этих мест и говорят, что если здесь начать копать землю, то гора будет „кричать“.

И по правобережью Ара-Джаргалантэ на древних террасах мы также имеем ниже г. Улан-хода широкое развитие песчаных почв, занятых довольно богатыми злаковыми (ковыльно-типцовыми) степями. Их состав освещается следующей записью (уч. 197):

Stipa capillata v. *coronata*, sp.; *Festuca sulcata*, cop.; *Agropyrum cristatum*, sp.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Avena Schelliana*, sol.; *Aster alpinus*, sp.; *Koeleria gracilis*, sp.; *Poa attenuata*, sp.; *Leontopodium campestre*, sol.; *Gentiana decumbens*, sol.; *Scabiosa Fischeri*, cop.; *Artemisia frigida*, sp.; *Echinops dauricus*, sp.; *Veronica incana*, sp.; *Potentilla subcaulis*, sp.; *Thermopsis lupinaster*, sp.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Umbilicus malacophyllus*, sol.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Parmelia vagans*, cop.

Нам еще остается рассмотреть группу ассоциаций, связанных с различными стадиями грунтового увлажнения. Эта группа довольно разно-

образна и интересна, благодаря сложному геологическому строению местности, которое благоприятствует образованию довольно мощных горизонтов грунтовых вод. При сложном рельефе они вскрываются эрозионными тальвегами в разных частях района работ.

Один из горизонтов приурочен к пескам водораздела Ара- и Убер-Джаргалантэ и в истоках той и другой среди котловинообразных впадин питает болотистые луга, интересные рядом северных форм, как видно из следующего описания (уч. 177):

Кусты *Salix*, *Betula Gmelini*, sp.; *Juncus triglumis*, cop.; *Sanguisorba officinalis*, sp. *Vicia Cracca*, sp.; *Carex caespitosa*, sp.; *Carex capillaris*, cop.; *Carex macrogyna*, sp.; *Poa pratensis*, sp.; *Calamagrostis neglecta*, cop.; *Potentilla fruticosa*, sol.; *Artemisia laciniata*, sp.; *Pedicularis resupinata*, sol.; *Parnassia palustris*, sol.; *Carex pauciflora*, sp.; *Polygonum viviparum*, sol.; *Agrostis mongolica*, sp.; *Eriophorum angustifolium*, sp. На поверхности тонкий покров мхов *Drepanocladus aduncus* (Hedew.) Moenkem., *D. Sendtneri* (Schimp.) Warnst, *Aulacomnium palustre* (L.) Schwabgr.

На периферических частях эти луга часто окаймлены более или менее широким поясом зарослей *Betula Gmelini* и *Salix*. Кроме того, такого типа сильно заболоченные заросли занимают и поверхность первой террасы Ара-Джаргалантэ в ее верхней части.

В бассейне Убер-Джаргалантэ пойменная терраса все время остается открытой, луговой. По выходе из песков река продолжает пополняться источниками, которые берутся из водоносных горизонтов уже Джаргалантской свиты, в различных пунктах вдоль течения. Поэтому, несмотря на малую ширину первой террасы, довольно часты на ее поверхности заболоченные участки, в которых роль главных образователей травостоя играют: *Agrostis mongolica*, *Calamagrostis neglecta*, *Cal. tianschanica*, *Carex caespitosa*, *Poa pratensis* и местами *Poa ciliatiflora*.

На менее увлажняемых пространствах развиваются разнотравные луга весьма неопределенного состава, которые на более сухих местах получают примесь степных или же солонцеватых форм. На поверхности также нередок покров из мхов (*Drepanocladus aduncus* (Hedew.) Moenkem. v. *polycarpus* (Blad.) Warnst и др.). Приведем несколько примеров.

Разнотравный луг близ истоков Джаргалантэ (уч. 154):

Festuca rubra, cop.; *Carex stenophylla*, cop.; *Agrostis mongolica*, cop.; *Pleuroyne rotata*, cop. gr.; *Gentiana barbata*, cop. gr.; *Parnassia palustris*, cop. gr.; *Crepis Bungei*, cop. gr.; *Artemisia laciniata*, cop.; *Sanguisorba officinalis*, sp. gr.; *Poa pratensis*, sol.; *Primula farinosa*, sp. gr.; *Carex capillaris*, sp. gr.; *Cirsium esculentum*, sol.; *Gentiana pseudo-aquatica*, sol.; *Juncus triglumis*, cop. gr.; *Potentilla multifida* v. *angustifolia*, sol.; *Poa subfastigiata*, sol.; *Calamagrostis tianschanica*, sp.

Разнотравный луг у Джаргалантских ворот (уч. 81):

Agrostis mongolica, cop.; *Hordeum secalinum*, cop. gr.; *Agropyrum pseudo-agropyrum*, cop. gr.; *Poa subfastigiata*, sol.; *Oxytropis glabra*, sp.

gr.; *Potentilla multifida* v. *angustifolia*, sp. gr.; *Ranunculus plantaginifolius*, sp. gr.; *Artemisia laciniata*, cop.; *Cnidium salinum*, cop. gr.; *Cnidium dauricum*, cop. gr.; *Iris ensata*, sp. gr.; *Glaux maritima*, sp. gr.; *Melilotus dentatus*, sp. gr.; *Potentilla anserina*, sp. gr.; *Pedicularis comosa*, cop.; *Calamagrostis tianschanica*, cop.

Более сухолюбивый луг там же (уч. 77):

Stipa capillata, sp.; *Agropyrum ramosum*, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Artemisia Adamsii*, cop. gr.; *Polygonum sibiricum*, sp. gr.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Plantago major* v. *asiatica* cop.; *Artemisia laciniata*, cop. gr.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Artemisia Dracunculus*, sp. gr.; *Statice flexuosa*, sol.; *Agropyrum cristatum*, sp.; *Cnidium salinum*, cop.; *Hedysarum Gmelini*, sol.; *Astragalus adsurgens*, sp.; *Potentilla multifida* v. *angustifolia*, sp.; *Artemisia glauca*, sp. gr.; *Carex stenophylla*, sp. gr.; *Artemisia vulgaris*, sol.; *Thermopsis lupinaster*, sp. gr.; *Artemisia frigida*, sol.

Что касается промежуточной террасы (сложенной лессовидными породами в верхних горизонтах), то она вполне определенно засолена и начиная несколько выше „ворот“ и до выхода Джаргалантэ в Тухумскую низину занята зарослями дэрсу (*Lasiagrostis splendens*); несмотря на то, что они растут несомкнуто, травяной покров не особенно густой и слагается немногочисленными, частью степными, частью солонцеватыми формами, иллюстрацией чего может служить следующее описание, сделанное в районе монастыря Дольче-Герена (уч. 43):

Lasiagrostis splendens, cop.; *Poa attenuata*, cop.; *Carex stenophylla*, cop.; *Stipa capillata*, sol.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Artemisia frigida*, sp.; *Heteropappus altaicus*, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, cop.; *Artemisia Adamsii*, cop.; *Agropyrum cristatum*, sol.

В тех довольно обычных случаях, когда поверхность лёссовой террасы несколько размыва или же замечается слабое грунтовое увлажнение, появляются резко выраженные гуджиры; среди белых налетов их растительность получает пестрое мозаичное распределение, кочки дэрсу редуют, а местами совсем исчезают и в значительных количествах замечаются *Atropis tenuiflora*, *Artemisia anethifolia*, *Suaeda corniculata*, *Polygonum sibiricum*, *Plantago maritima*, *Saussurea amara*, *Glaux maritima* и некоторые другие.

Солонцеватость захватывает и вторую террасу накопления, на поверхности которой после „ворот“ и до выхода Джаргалантэ в Тухумскую низину еще продолжает встречаться в некотором количестве дэрсу, растущий здесь среди чисто степного фона, как видно на одном из частных примеров — записи близ монастыря Дольче-Герена (уч. 16):

Koeleria gracilis, sp.; *Stipa capillata* v. *coronata*, sp. sol.; *Poa attenuata*, sp.; *Carex stenophylla*, cop.; *Agropyrum cristatum*, sol.; *Agropyrum ramosum*, sp.; *Lasiagrostis splendens*, sol. gr.; *Caragana pygmaea*, sol.; *Bupleurum falcatum* ssp. *bicaule*, sol.; *Artemisia frigida*, cop.; *Arenaria capillaris*, sp.; *Heteropappus altaicus*, sp.; *Astragalus miniatus*, sol. *Oxy-*

tropis filiformis, sol.; *Allium senescens* v. *serotinum*, sol.; *Parmelia vagans*, сор.

Кроме того, *Lasiagrostis*, а также и другой показатель различных форм соленосности субстрата — *Artemisia Adamsii*, распространены вообще довольно широко, придерживаясь, с одной стороны, вторых террасок сухих долин, сбегających с горных водоразделов, а с другой стороны забираясь и на плато Джаргалантской свиты, где оба эти вида растут очень охотно на буграх щебня из карбонатного горизонта, выбрасываемого тарбаганами.

Как отмечалось выше, западная часть Тухумской впадины, соответствующая промежуточной лёссовой джаргалантской террасе, покрыта бедной злаковой степью (с обилием *Stipa* и *Diplachne*), по своему составу не обнаруживающей признаков солонцеватости в частях, отдаленных от реки. Ближе к руслу имеются заросли дэрису, которые сначала идут неширокой полосой, а потом далее на восток, где постоянный поток Джаргалантэ понемногу теряется в канавке тальвега, становятся все более и более широкими. Обычно дэрису на несколько более размытых участках сменяются пятнами гуджиров с галофитными формами (*Atropis*, *Plantago maritima*, *Suaeda*, *Hordeum secalinum*, *Ranunculus plantaginifolius*, *Glaux maritima* и некоторыми другими).

Такого же рода солончаки с толстым слоем солей на поверхности распространены в тех довольно частых котловинках, сухих или залитых водой, которые начинают восточнее сопровождать сухое русло Джаргалантэ. Местами гуджиры настолько часты, что над ними ветер поднимает настоящие солевые смерчи, видные издалека.

Еще более обширны солончаки на северо-восточной окраине оз. Ихэ-Тухум-нор. Здесь на третьей террасе близ кумирни мы имеем дресвяную злаковую степь, кое-где покрытую кустами *Lasiagrostis*. Ниже, на второй террасе получают господство заросли дэрису. Местами последний редет или почти исчезает и появляется редкая растительность, главным образом, из *Stipa capillata* v. *desertorum*, *Artemisia pectinata*, *Artemisia Adamsii*, *Elymus*, *Carex stenophylla*.

Ближе к озеру поверхность террасы настолько размыта, что дэрису сохранился лишь небольшими группами или одиночно, а развиты лишь редкие заросли солянок (*Kalidium foliatum*, *K. caspicum*); кроме того, одиночно растут *Nitraria Schöberi*, *Reaumurea soongorica*.

Наконец, еще ниже, вдаваясь широкими заливами среди размытого основания второй террасы, идут плоские лощины, сплошь покрытые снежнобелой мантией солей и совершенно лишенные растительности. В этих условиях местами наблюдаются бугорки с кратерообразным углублением из центра которого временами изливаются пресные источники.

Ботанико-географический анализ, сделанный на предыдущих страницах, показывает, что, если все многообразие наблюдавшихся растительных ассоциаций расположить в определенном порядке, идя от наиболее сложно-построенной горной страны в районе водораздела Ара- и Убер-Джаргалантэ через постепенно понижающиеся предгорья к плоской впа-

дине Ихэ-Тухум-нора, то мы вместе с тем получим естественный экологический ряд, в котором каждое последующее звено отличается от предыдущего более сильным возрастанием ксерофитности условий среды. Такова картина статического равновесия растительных ассоциаций современного момента. Но это лишь одна сторона вопроса.

Уже из геоморфологического очерка видно, что и формы пластики, и характер, и распределение наносов — все довольно ясно свидетельствует о существовании геологически в недалеком прошлом моментов, когда процессы эрозии работали более энергично, чем ныне. Одна из последних эпох такого рода, вероятно, приходится на послетретичное время, совпадая с отложением верхне-террасовых аккумуляций исследованных районов и, может быть, связана с теми эпохами оледенения, которые устанавливаются разными авторами для соседних горных стран — Алтая, Саян, Хангая, Кентея. Есть основания думать, что оживление эрозии, указывающее на более влажные климатические условия, сопровождалось расширением и ростом территорий более северного и высокогорного типа растительности и, наоборот, более сухие эпохи имели следствием развитие более ксерофильных типов.

Акад. В. Л. Комаров в своем классически-прекрасном труде — „Введение к флорам Китая и Монголии“¹ — один из своих выводов формулирует следующим образом: „Монгольская флора представляется мало-однородной; можно даже сомневаться в допустимости самого термина „Монгольская флора“, так как растительность, населяющая Монголию, не представляет чего-либо целого, имеющего свой самостоятельный центр и свою историю. Скорее это пустынно-степная флора Центральной Азии, составившаяся из ксерофилизированных выходцев различных горных флор... Сообразно этому трудно определить состав Монгольской флоры, но легко определить состав флор Восточного Туркестана, Джунгарии, Саяно-Хангайской, Дауро-Хинганской, Северо-Китайской, Алашанской и Притибетской... Научная задача, которая сама собой навязывается при изучении растительности Монголии, формулируется как определение тех переселений, которым подвергались растения соседних горных стран по мере усыхания Хан-хайского бассейна, а также и тех изменений, которые они при этом образовали“.

И затем далее тот же автор по поводу характера видообразования у рода *Caragana* в В. Азии говорит: „... влияние ледникового периода вызвало появление альпийских форм и их широкое распространение. Наконец, последующее иссякновение внутренних водных бассейнов дало толчок к новому и уже последнему периоду видообразования введением ксерофилизации“.

Правда, работы последнего времени, главным образом американских экспедиций, показали, что в наше прежнее представление о Ханхайском бассейне должен быть внесен существенный корректив. Следствием его

¹ Труды СПб. Ботанического Сада, т. XXXIX, в. 1, 2, 1908.

является предположение о возможности расселения сухопутных флор и на территории общего распространения гобийских осадков в самые различные моменты их отложения, так как они представляют чисто континентальные образования, накопившиеся частью насушным путем и только частью в соленоватых или пресноводных мелких бассейнах, не имевших одновременно сплошного распространения.

В связи с этим история развития флоры, населяющей современные гобийские пустыни, должна быть пересмотрена с тем, чтобы учесть новые факты, уточняющие главнейшие этапы палеогеографической эволюции.

Однако, в более северных районах, среди массивов древней горной страны с конца третичного времени можно, видимо, с известной определенностью говорить о смене влажных эпох с развитием ледникового покрова более сухими эпохами, когда имели место, с одной стороны, пространственные сокращения лесного типа растительности, а с другой — процессы ксерофилизации некоторых высокогорных типов травяных ассоциаций. По крайней мере для С.-З. Монголии (например, в Монгольском Алтае и других районах) описываются степи, часто с ярко-выраженным пустынным характером, на старых ледниковых моренах, а кроме того, и вся степная область входит в самый тесный контакт с альпийской и субальпийской зонами. Фактической иллюстрацией этого последнего явления может служить и изученный нами район.

Присматриваясь ближе к разным формам указанного интересного явления и принимая во внимание всю совокупность вопросов, встающих при решении проблемы о происхождении степной растительности Евразии, мы считаем, что территории Северной Монголии служат прекрасным подтверждением той точки зрения, которая выводит степной тип из высокогорного.

Таким образом, основной вывод В. А. Комарова, что пустынно-степная флора Центральной Азии составила „из ксерофилизированных выходцев различных горных стран“, не только подтверждается фактическим материалом, но и может быть развит в следующее важное положение: и сама эволюция растительных ассоциаций является процессом ксерофилизации прежних альпийских и субальпийских комплексов.

И если для западной части степной области Евразии этот процесс может быть признан как реликтовый, как давно законченный, как определенный момент исторического прошлого ¹, то здесь, на высотах Центральной Азии, он — явление настоящего времени, еще находящееся в стадии роста и развития; иными словами мы имеем перед собой своего рода естественную лабораторию выработки степных ассоциаций на границах субальпийской области.

Объем предварительного отчета не позволяет сделать все необходимые выводы из данного обобщения. Но уже те описания раститель-

¹ И. М. Крашенинников. Киргизские степи, как объект ботанико-географического анализа и синтеза. Изв. Главн. Ботанического Сада, т. XXII, в. 1, 1922. И. М. Крашенинников. Растительный покров Киргизской Республики. 1925.

ности, которые приведены выше, до некоторой степени ориентируют нас в затронутой сейчас проблеме. Прежде всего исходными в смысле начала формирования ксерофитных типов ассоциаций, можно признать скалистые и щебнистые местообитания, занимающие обычно крупный $\frac{1}{10}$ территории альпийской и субальпийской областей. Далее эволюционный метаморфоз шел в нескольких направлениях. Одно из них приводит нас к такого же характера местообитаниям степной зоны, другое связано самым тесным образом с развитием всякого рода более мягких наносов (в нашем случае отчасти флювиоглациального, пролювиального, а преимущественно делювиального и аллювиального происхождения). Здесь на смену „открытых“ скалисто-щебнистых ассоциаций, с их слабыми общественными связями, неопределенностью группировок, часто почти полным отсутствием социальной конкуренции, приходят „полузакрытые“ и „почти закрытые“ ассоциации, среди которых главным отбирающим моментом выступают не вышеуказанные особенности субстрата скалистых обнажений и щебнистых нагромождений, а социальный момент. Отсюда выпадение ряда высокогорных элементов, наиболее неприспособленных к социальной жизни, наиболее легко побеждаемых социальной конкуренцией, и формирование, особенно на относительно устойчивых элементах пластики среди мягких наносов, довольно однообразных злаково-степных ассоциаций, имеющих однообразный состав и более или менее густой травостой.

В Монголии в условиях и ныне реально существующего пространственного контакта степной и субальпийской областей, мы видим многочисленные примеры охарактеризованного метаморфоза и как исторического, нацело закончившегося явления, и как живого процесса, происходящего, так сказать, на наших глазах. Поэтому-то, фактически, при исследовании в природе и трудно провести реальную границу между близкими ассоциациями степной и горно-луговой зоны. Но в равнинах евразийской степной области, где преобладают мягкие наносы и господствуют строго-уравновешенные, со сложными и прочно-установившимися социальными связями „полузакрытые“ злаковые степи, обеднение горно-степными элементами становится все более значительным, чем далее мы идем на запад.

И редкими оазисами, изолированными убежищами, где до некоторой степени воскрешаются бывшие группировки, характерные для изначальных стадий нашего исторического процесса, будет тип „открытых“ ассоциаций, так называемые каменистые степи, разбросанные в Киргизской степи, Приуральском поднятии и более древних частях Южно-русской степной полосы.

Предложенная здесь схема, конечно, есть только постановка, а не решение вопроса, но и она может оказаться полезной, как наведение и как определенная рабочая гипотеза, помогающая в дальнейших работах и способствующая более общей трактовке фактического материала этой главы.

Заключение.

Формы элементарных ландшафтов обследованной территории.

Окончив нашу характеристику отдельных физико-географических элементов исследованной страны, перейдем к географическому анализу и синтезу.

Из сказанного выше ясно, что наиболее сложен ландшафт в горных районах, в предгорьях он уже не так разнообразен и, наконец, наиболее просто построен он в Тухумской впадине. Это обобщение остается вполне законным не только в целом, но и в деталях. Действительно, именно в горных районах наших работ всего сложнее геологическое строение, что вызывает и особо пересеченный рельеф; это влечет за собой достаточно сильно выраженную дифференциацию климата; отсюда рождается необычайное разнообразие в характере и распределении поверхностных наносов и не менее пестрая картина почво-растительного покрова.

Таким образом, и первая ступень нашего синтеза — элементарный географический комплекс — в этих условиях особенно часто сменяется, образует особо многообразные группировки, отдельные члены которых экологически часто весьма несхожи и даже контрастны.

Высшие точки описываемой страны, наименее всего испытывавшие влияние тектонических опусканий, имевших место на изученной территории перед отложениями жаргалантских слоев, являются в то же время вершинами наиболее крупных водораздельных гребней; они сложены древне-осадочными породами, прорванными интрузиями и излияниями изверженных пород и усложняют ландшафт тем обстоятельством, что возносятся уже за пределы степной зоны. Выше отмечалось, каким образом это отражается на формах поверхности, типах наносов, почво-растительных группировках. В общем итоге создающийся ландшафт горно-луговой зоны довольно хорошо отличается рядом оригинальных особенностей и в свою очередь может быть разбит на несколько мелких подразделений, на те элементарные ландшафты, которые нанесены на нашей карте и которые, таким образом, пространственно ясно зафиксированы.

Мы выделяем прежде всего тот естественный физико-географический комплекс, который в природе связан топографически с водораздельными гребнями, скалистыми обнажениями различной крутизны. Экологически это один из более неопределенных типов, так как его поверхность непрерывно меняется в процессах горного выветривания, скалистый субстрат разрывается трещинами, накаплиются неустойчивые покровы грубого горного элювия и делювия, все время сменяемые и обнажающие новые свежие поверхности породы.

Таким образом, нет места для образования нормальных почвенных горизонтов и только, как дань господствующим на этих высотах климатическим условиям, замечается вынос углесолей, выделяющихся в результате явлений химического выветривания. И характер формирующихся тут горных каменистых степей отвечает как нельзя лучше особенностям

субстрата редким травостоем, быстрой изменчивостью состава на коротких расстояниях, отсутствием прочных социальных связей и, наконец, наличием ряда высокогорных элементов.

Вторая единица нашей карты в пределах той же горно-луговой зоны приурочена к формам пластики более устойчивым, а главное прошедшим уже охарактеризованную выше стадию. То будут относительно ниже лежащие склоны различного угла падения и различно экспонированные, прикрытые уже значительно более мощными нагромождениями наносов. Последние частью представлены крупными глыбами россыпей, частью мелкоземистыми чехлами, частью имеют смешанный характер, когда крупно-обломочный материал перемежается или перекрывается глинистым мелкоземом. Во всяком случае местами устанавливается возможность более спокойного почвообразования. Конечно, грубые россыпи в этом отношении представляют исключение, но среди них некоторое грунтовое увлажнение и занос с поверхности мелкоземом помогают развиться мощному травяному покрову с зарослями кустарников, под которым и формируются эйлажные почвы с большей или меньшей склонностью к торфообразованию. Они, однако, продолжают нести на себе влияние субстрата, в особенности если россыпь близка к поверхности, или налицо повышенная увлажненность. То и другое отражается на характере растительности, более ксерофилизованной в первом случае и явственнее приближающейся к типу горного луга во втором.

Гораздо благоприятнее складываются экологические условия на тех единицах рельефа (ложбинах, пологих склонах), где чехол мягких наносов достигает значительной мощности, где также мощные почвы имеют общий облик черноземов и где господствуют разнотравные горные степи с мощным травостоем, красочные, богатые разнообразием составляющих их форм и действительно насыщенные черноземно-степными элементами.

Наконец, еще один член входит в только что разобранные два типа элементарных ландшафтных комплексов — это островки лесков (из березы и осины), вкрапленные в некоторых местах, при условии обязательной защиты от южных иссушающих ветров.

Географически оба типа элементарных ландшафтов приурочены с одной стороны к горе Устэ, где, однако, лесную растительность нам не пришлось наблюдать, а с другой стороны к северной водораздельной полосе, где горно-луговой пояс доходит до горы Агит; впрочем, на последней он захватывает только вершину и северные склоны, выражаясь по преимуществу скалисто-щебнистой степью. Здесь же нужно отметить, что на том же левобережном гребне Убер-Джаргалантэ, по преобладающему ландшафту можно еще отделить гранитный массив, в котором очень обыкновенны и доминируют скалистые гребни и хаосы ничем не прикрытых каменистых россыпей по склонам. Также должны быть особенно отмечены и вершины и скаты северных румбов гор Цаган-тологой и Ламха, представляющие собой заваленные щебнем горно-луговые пространства.

Резкой выраженности физико-географических особенностей горно-лугового пояса можно противопоставить относительное однообразие степной зоны и, если число элементарных ландшафтов, выделяемых нами в ее пределах, гораздо больше, то это связано прежде всего с более крупной территорией, захватывающей площади историко-геологически очень неоднородные.

Схема нашего подразделения степной области такова:

В горном районе мы выделяем ландшафт менее высоких водоразделов, скалистых гребней древне-осадочных и изверженных пород, топографически связанный с аналогичным же типом горно-лугового пояса, но, благодаря новым климатическим условиям, поставленный в обстановку иначе выраженного процесса выветривания скалистых обнажений. Поэтому, почти отсутствуют аккумуляции россыпей, горизонт скопления углесолей залегает близко от поверхности, не вымываясь уже глубже и развитые здесь каменистые степи, лишенные ряда высокогорных элементов предыдущей зоны, несут признаки большой ксерофилизации.

В лучших условиях поставлены ложбины с мягкими наносами, где мощный покров разнотравных степей почти скрывает поверхность почвы.

Однако, присущая всему этому элементарному ландшафтному комплексу некоторая неустойчивость (те и другие элементы пластики относятся еще к числу деятельно преобразующихся под влиянием развития местной гидрографической сети) замечается и здесь, что выражается в явлениях размыва и наноса на ряду с мелкоземом и грубо-обломочного материала, создающего мелкие терраски накопления, конусы выноса; последние в свою очередь временами разрушаются в результате линейной эрозии.

Более устойчивые в своей пластике поверхности древне-эрозионной платформы по правобережью р. Убер-Джаргалантэ несут и лучше выраженную кору выветривания, почвенный покров несмотря на сильную щебенчатость имеет ясно выраженные черты, позволяющие относить его к типу каштановых почв; то же замечается и в растительности, одевающей эти местообитания, она начинает приближаться к зональной, благодаря появлению степного злакового фона. Еще яснее выражен он в плоских, полого падающих ложбинах, на некоторых северных склонах, где накапливается мелкоземистый нанос; наоборот, на крутых скалистых обрывах опять появляется разреженная каменистая степь со всеми своими специфическими чертами.

С новым элементарным ландшафтным типом встречаемся мы в области предгорий, т. е. древней полосы опусканий, заполненной осадками Джаргалантской свиты. Крупный щебень из разнообразных угловато-окатанных пород на больших пространствах устилает здесь платообразные вершины и едва прикрыт редкой растительностью, приближающейся по составу и социальному строю к каменистой степи. К такой же близки эти участки и по почвенному покрову, так как щебень не дает возможности развиваться нормальным почвенным горизонтам.

По склонам, там, где обнажения джаргалантских конгломератов, песчаников и листоватых глинистых сланцев затянуты мягким делювиальным чехлом, распространены более мощные злаковые степи на каштановых почвах, которые переходят в богатое степное разнотравие по днищам многочисленных сухих логов, забитых таким же мелкоземистым аллювиальным наносом.

Особые элементарные ландшафтные комплексы свойственны области террасовых накоплений, связанных с развитием древнего бассейна рр. Джаргалантэ. Среди них нужно выделить те комплексы, которые приурочены к более древним террасовым образованиям. Здесь имеются с одной стороны песчаные аккумуляции правобережья современной Убер-Джаргалантэ и также современного водораздела между последней и р. Ара-Джаргалантэ. Они рассматриваются нами как элемент прошлого, когда верховья древней Ара-Джаргалантэ лежали несколько восточнее. В настоящее время это — плоско-волнистые пространства, в которых участки песчаной степи чередуются с сильно-щебнистыми, где путем эоловой и эрозионной сортировки унесен тонкий песок и нагромождаются скопления мелкого и очень крупного окатанного щебня и валунов.

С другой стороны, особо должны быть поставлены те же песчаные образования уже в области бассейна р. Ара-Джаргалантэ, где они естественно разбиваются на три ландшафтных комплекса. Один, ближайший к реке, представляет чередование песчаных гряд, скрепленных главным образом зарослями *Salix* и глубоких, часто совершенно лишенных растительности, долинообразных понижений между ними; второй, занимающий среднее положение, рисует ландшафт нагромождений голых песчаных барханов, и, наконец, третий, прилегающий к склонам водораздельных высот, дает картину различных стадий размыва и развевания холмистой песчаной полосы, покрытой в прошлом кустами *Juniperus* *Sabina*, ныне сохранившимися только местами.

Существенно отличается ландшафт более юных террасовых образований, кроме того он также неоднороден. Пытаясь его расчленить на элементарные ландшафтные единицы, мы должны учесть как моменты историко-геологического порядка (т. е. главные поворотные пункты в дальнейшем развитии бассейна Джаргалантэ), так и современную климатическую дифференциацию по высоте.

Мы принимаем три террасы накопления, если не считать выше описанной древне-песчаной. Из них верхняя развита по левобережью Убер-Джаргалантэ и от истоков до „ворот“ ее нужно рассматривать, как вторую террасу. В этой части она, видимо, поставлена в относительно лучшие климатические условия, так как покрыта довольно мощными злаковыми степями, а характеризующие их каштановые почвы отличаются большим содержанием гумуса.

Синхроничный ей отрезок ниже „ворот“ является здесь уже, строго говоря, третьей террасой и до выхода Убер-Джаргалантэ в Тухумскую котловину прослеживается с обеих сторон реки. В данной части долины

рассматриваемая терраса одета обедненной и разреженной злаковой степью на более бледных и с меньшим содержанием гумуса каштановых почвах; кроме того, нередко явления некоторого засоления.

Последовавшее за периодом отложения толщ этой террасы понижение базиса эрозии распространилось только до района „ворот“; поэтому осадки более низкой, называемой нами промежуточной террасы, проникают лишь несколько выше последних, а так как бывшее затем новое углубление русла было незначительно, то поверхность ее до настоящего времени несет самые несомненные следы влияния близкого уровня грунтовых вод. В условиях сухого степного климата это выражается широким развитием процессов засоления.

В силу указанных причин для ландшафта промежуточной террасы очень характерно распространение солончаковых почв, отмечаемых зарослями дэрису (*Lasiagrostis splendens*), которые прерываются на участках с размытой поверхностью „гуджирами“ с толстым слоем солевых налетов.

Интересно, что западная часть Тухумской впадины, соответствующая промежуточной террасе Убер-Джаргалантэ, только вдоль русла еще имеет пояс дэрису, а в некотором отдалении последний сменяется обедненной злаковой степью. На ее однообразном фоне резко выделяются многочисленные щебнистые участки, там, где галечный аллювий обнажен размывом или выброшен землероями. Только ближе к современному озеру Ихэ-Тухум-нор заросли дэрису и солянок на размытой поверхности опять заполняют эту террасу.

Последним наиболее обособленным типом ландшафта будет тот, который приурочен к первой, наиболее молодой террасе накопления системы наших рек. В общем это—в различной степени болотистые луга. Благодаря лучшим условиям водоснабжения в горном районе, здесь более энергичны процессы заболаченности и, кроме того, в травостое много северных форм, отчасти общих с горно-луговой зоной. Наконец, в истоках Ара-Джаргалантэ большая поверхность занята заболаченными зарослями кустарной березки и ивняков.

Таким образом, принятый нами метод работы помог в общей картине физико-географической природы изученной территории выделить наиболее характерные особенности, охарактеризовать их с той или иной полнотой, сопоставить друг с другом и, наконец, дать анализ наиболее типичных и выдержанных ландшафтных единиц, так называемых нами элементарных ландшафтов. С этой целью мы использовали собранные нами данные по геологии, геоморфологии, почво-грунтам и растительности изученных районов. Конечно, все это сделано насколько позволяла степень обработки материалов и рамки предварительного отчета, поэтому многого приходилось касаться лишь слегка и в самых общих чертах. Более подробное освещение ландшафтов мы надеемся дать в нашем полном отчете.

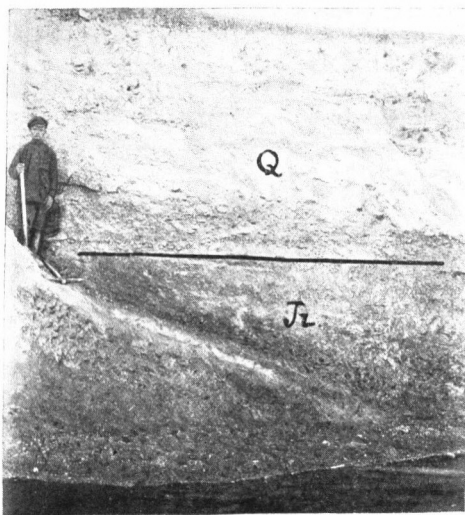


Рис. 1. Левый берег Убер-Джаргалантэ в окрестностях мон. Дольче-Гегена. Несогласное залегание осадков второй террасы (Q) на круто падающих породах Нижне-Джаргалантской свиты (Tr) (к стр. 97).



Рис. 2. Конгломераты Верхне-Джаргалантской свиты. Видна характерная для прибрежных отложений косая слоистость (к стр. 87).

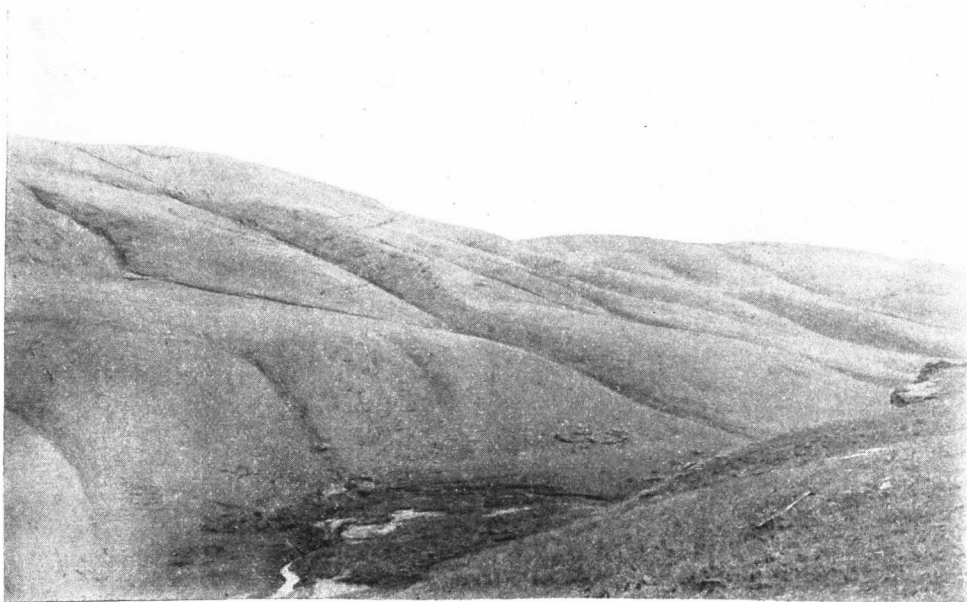


Рис. 3. Вторая терраса правого берега Убер-Джаргалантэ западнее Джаргалантских ворот. Видно, что поверхность этой террасы, равно как и более высоких ступеней, понижается в направлении противоположном современному течению реки. Река течет по направлению к наблюдателю (к стр. 91).

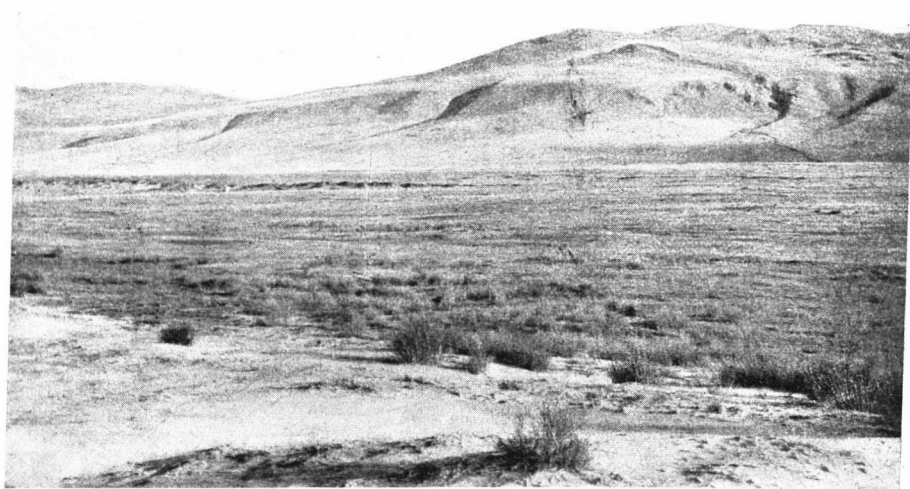


Рис. 1. Гора „Тарбагатэ“ на правом берегу Убер-Джаргалантэ близ ее истоков. Вдали влево видна следующая возвышенность приблизительно такой же формы (к стр. 92).

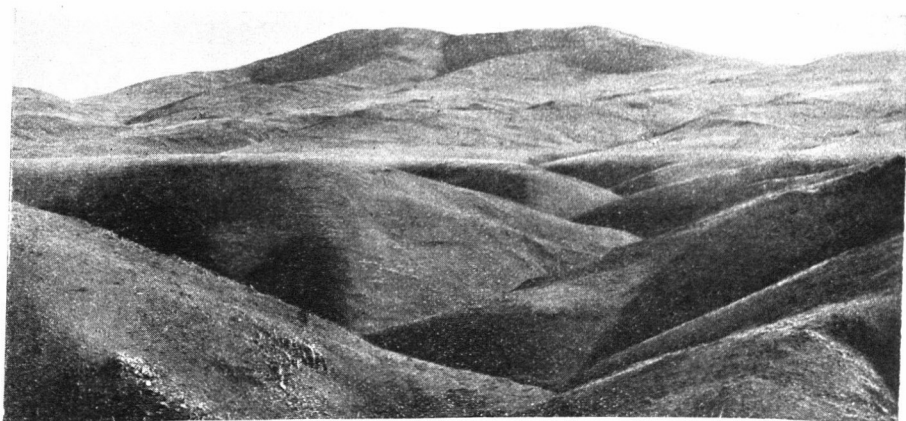


Рис. 2. Выравненная (пенэпленизированная) и разрезанная V-образными долинами поверхность горного массива южнее Джаргалантских ворот (к стр. 95).

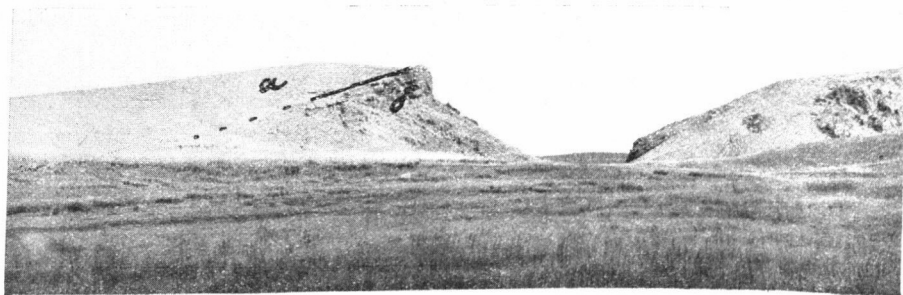


Рис. 3. Ключа „Джаргалантские ворота“. Река прорвала ущелье в гряде, сложенной из пород Нижне-Джаргалантской свиты, имеющей в основании кварциты. Ущелье образовалось в кварцитах (б). Влево (к северу) их поверхность понижается, и они скрываются под породами Джаргалантской свиты (а) (к стр. 95).



Рис. 1. Район предгорий. Последняя из правобережных возвышенностей с плоской вершиной, сложенная породами Нижне-Джаргалантской свиты. Далее к востоку (влево) расстилается Тухумская плоскость (к стр. 96).

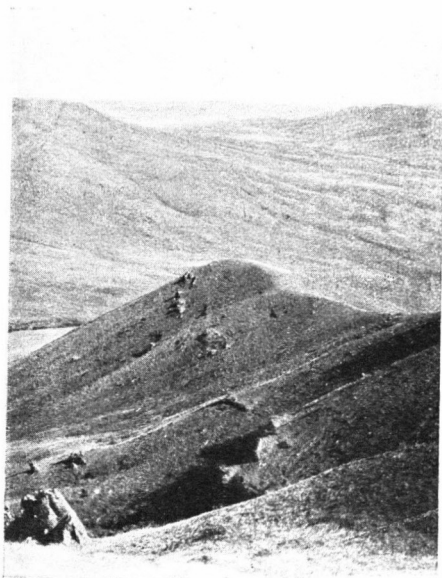


Рис. 2. Поперечный гребень левого берега Убер-Джаргалантэ (к стр. 91).



Рис. 3. Район предгорий. „Промежуточная“ терраса Убер - Джаргалантэ, сложенная лессовидным материалом (к стр. 97).



Рис. 1. Ихэ-Тухум-нор. Сухое дно озерной котловины, покрытое сплошным налетом солей. Из-под озерных наносов выбивается ключ пресной воды (к стр. 99).



Рис. 2. Одна из вершин горы Улан-хонд, сложенная ортоклазовым порфиром. В ближайшем обнажении видны столбчатые отдельности (к стр. 103).



Рис. 1. Район Тухумской впадины.
Сухое русло Убер-Джаргалантэ
(к стр. 98).

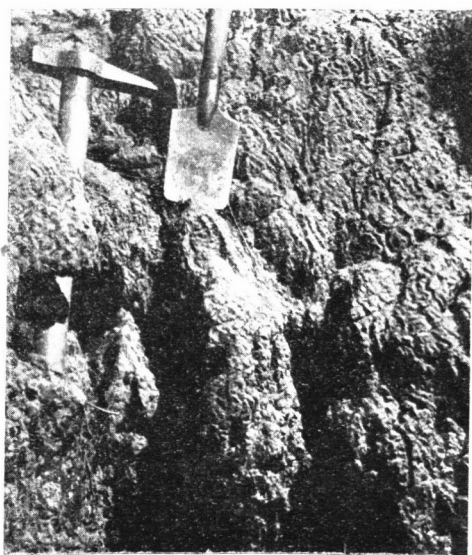


Рис. 2. Левый берег Убер-Джаргалантэ.
Морщинистая корка на вертикальном
обрыве промежуточной террасы, сложенной
из лессовидного суглинка (к стр. 106).

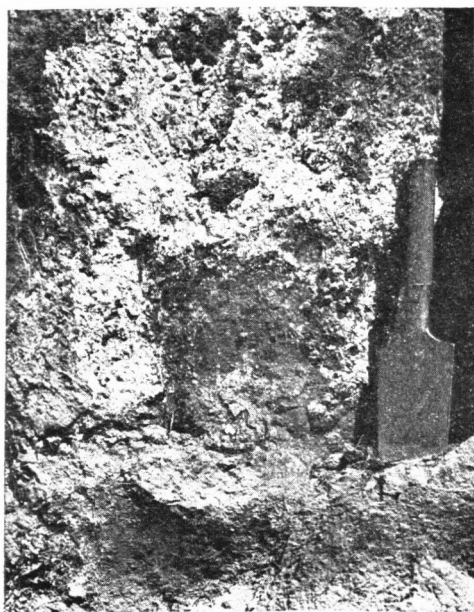


Рис. 3. Выцветы солей, обнаруженные после
удаления морщинистой корки (см. выше
рис. 2. К стр. 106).

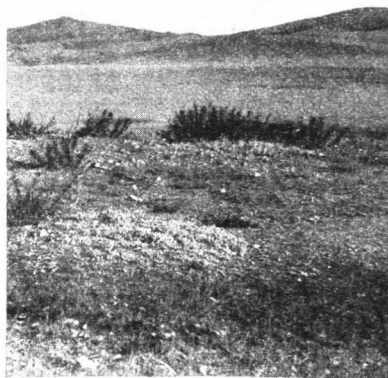


Рис. 4. Вторая терраса Убер-Джар-
галантэ в области верховьев. Микро-
ландшафт поселения тарбаганов.
На выбросах карбонатного гори-
зонта растет *Artemisia Adamsii*
(к стр. 120).

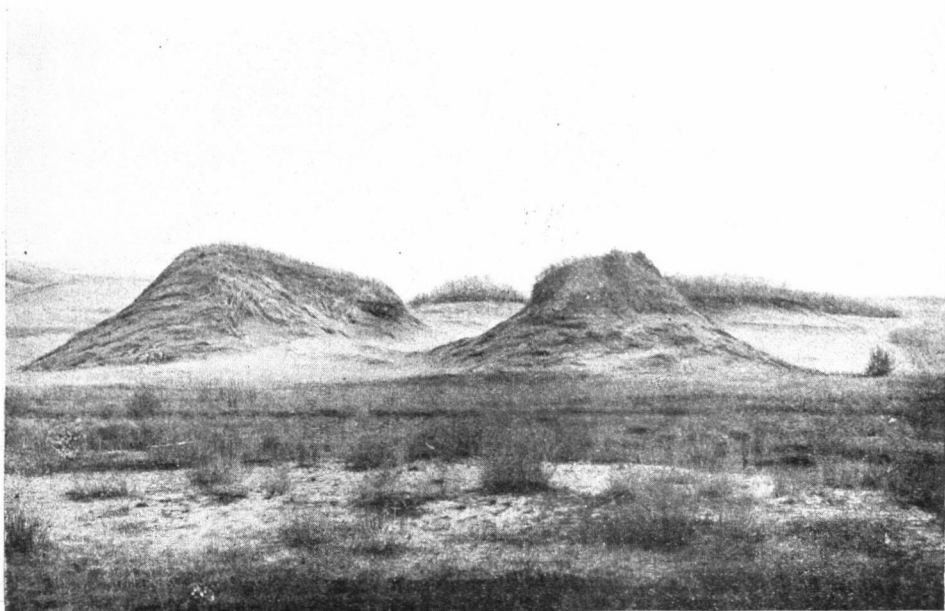
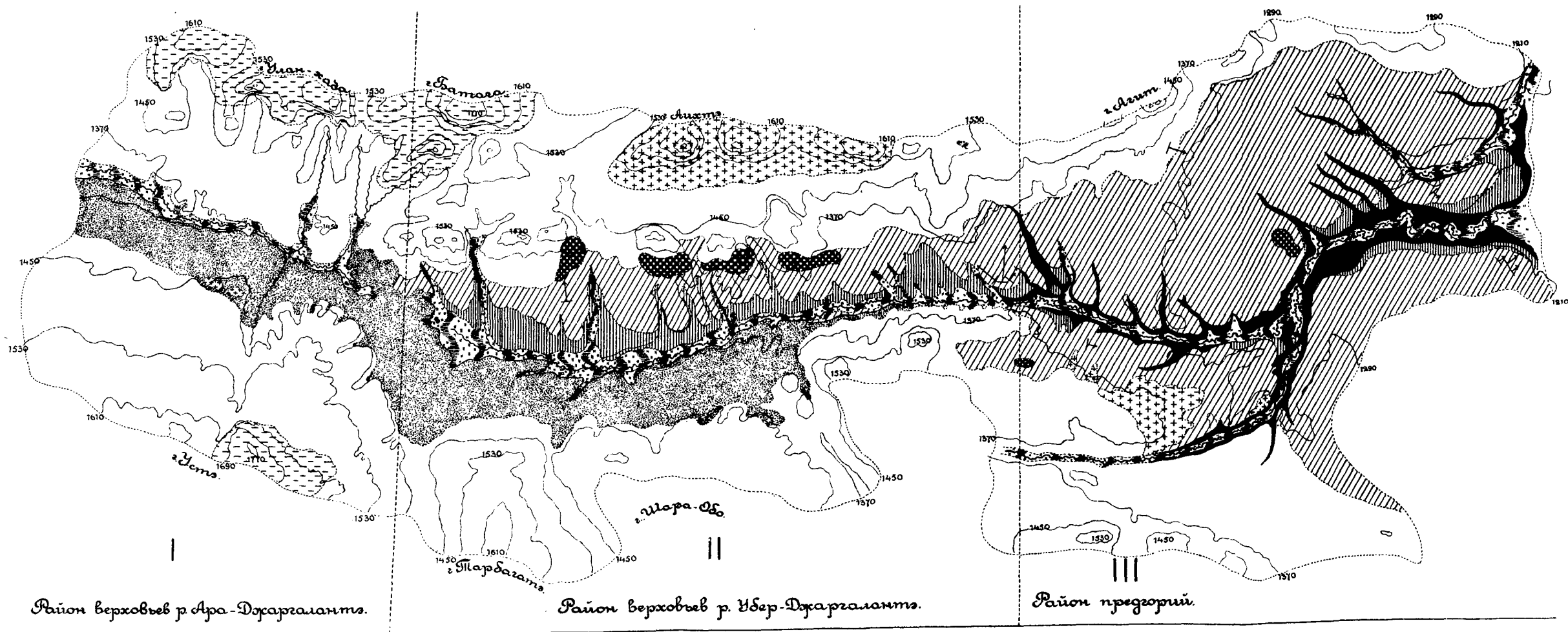


Рис. 1. Останцы размывания ручьями, сбегающими с горы Устэ, второй песчаной террасы правого берега Убер-Джаргалантэ в области ее верховьев (к стр. 126).



Рис. 2. Барханы, сопровождающие левый берег реки Ара-Джаргалантэ и движущиеся со склонов третьей террасы в долину реки (к стр. 127).

Схематическая геологическая карта
района предгорий и верховьев рек Убер-и Ара-Джаргалантэ.



- | | | |
|--|--|--|
|  Выходы гранитоидных пород. |  Нижне-Джаргалантская свита. |  Суглинистый и супесчаный делювий и древний алауви, слагающий вторую террасу. |
|  Выходы излившихся пород (кварц-порфиры, липариты, фельзиты и пр.). |  Верхне-Джаргалантская свита. |  Лёссовидный нанос промежуточной террасы. |
|  Метаморфические и неопределённые породы. |  Песчаный нанос, слагающий вторую террасу и местами покрывающий третью. |  Современный алауви. |

Примечание. Вертикальное расстояние между горизонталями — 80 метров.

Новые виды монгольской флоры.

В. Н. Сукачев.

Новая береза из С.-З. Монголии.

1. *Betula Hippolytii* Sukacz. sp. n. (Sect. *Albae* Rgl.).

Arbor 4–10 m. altus. Ramuli novelli glabri, dense glandulis obsiti, valde glutinosi, non verrucosi. Gemmae ovoideae, acutiusculae, glabrae, glutinosae, squamis margine ciliatis. Folia adulta tenuiora, fere triangularia, a basi truncata vel late cuneata, duplicato-dentato-serrata, basi integerrima, acuminata, glabra, glutinosa, nitida, subtus glandulosa, (4)–5–6 costata, 4–5 cm raro usque ad 6 cm longa, 3–4 cm lata, petiolis glabris, glandulosis, lamina 2,5–3-plo brevioribus. Inflorescentiae fructiferae cylindricae paulo nutantes, 2½–4 cm longae, 5–6 mm diametientes, pedunculis 10–12 mm longis. Bractee plus minusve teneres, lobis intermediis plus minusve obtusiusculis, apice paulo recurvatis; lobi laterales suberecti, rotundato-rhombei vel subrotundati lobo medio subduplo breviores, margine ciliatis. Nuculae oblongae vel obovatae, basi subcuneatae, apice pilosae, circa 2 mm longae, 1 mm latae. Alae 0,8–1 mm latae.

Mongolia boreal.-occidentalis. In locis subalpinis mont. Aichte ad fl. Uber-Dshargalante, 47° lat., 104° long., 11. IX. 1925. Leg. H. Krascheninnikov.

Prov. Irkutsk. In laricetis montosis mont. Mondy circa lac. Kossogol. 6. VII. 1925. Leg. V. Smirnov.

Nota. Nomen in honorem clarissimi Hippolyti Krascheninnikovi datum.

Эта очень интересная береза наиболее близка к *B. verrucosa* Ehrh., но отличается от нее чрезвычайно железистыми, особенно снизу, клейкими листьями и прямыми косо вверх направленными лопастями чешуй, а также сравнительно узкими крылышками.

Этими последними двумя признаками она сближается с *B. pubescens* Ehrh. Особенно же бросается в глаза железистость и клейкость ее молодых ветвей, которая весьма сильно выражена на указанных экземплярах, хотя они были собраны во второй половине лета и в начале осени. Благодаря ей гербарные экземпляры сильно приклеиваются к бумаге.

Судя по тому, что эта береза найдена в двух указанных, значительно удаленных друг от друга пунктах, весьма вероятно, что она будет найдена вообще в средней части северной Монголии.

Если разделить секцию *Albae* Rgl., как это было мною сделано (Изв. Акад. Наук, 1914, стр. 232), на три ряда: series 1.—*Verrucosae*, ser. 2.—*Pubescentes* и ser. 3.—*Tianschanicae*, то *B. Hippolytii* надо отнести к первому ряду. Повидимому, она является географически замещающим видом *B. verrucosa* Ehrh. и *B. platyphylla* Sukacz., из которых первая распространена северо-западнее и западнее, а вторая северо-восточнее и восточнее. Впрочем, для окончательного выяснения взаимоотношений между видами ser. *Verrucosae*, необходимо ближе изучить все монгольские формы этого ряда, которые до сих пор еще недостаточно полно представлены в гербариях.

И. М. Крашенинников.

Новая монгольская *Potentilla*.

2. *Potentilla mongolica* H. Krasch. sp. n. (Gr. Multifidae).

Caudex validus pluriceps surculis longis laxae caespitosim congestis residuis stipularum emortuarum albo-hirsutis densissime involutis. Caules floriferi gracillimi, erecti, 10–15 cm alti, sicut pedunculi petiolique pilis longis patentibus albo-villosi, folia radicalia superantes. Folia radicalia longe petiolata, ambitu lanceolato-lineararia, 5–10 cm longa, interrupte bipinnata, 4–6 jugis distantibus. Foliola ambitu lanceolata profunde pinnatifida, segmentis utrinque

3—5, subdistantibus, linearibus, 3—4 mm longis, 1 mm latis, margine valde revolutis, supra parce pilosis, subtus longe et dense albo-villosis. Calyx parce villosus, sepala externa anguste linearia, 2—3-plo breviora et 4—5-plo angustiora, quam interna oblongo-ovata, acutiuscula. Receptaculum longe pilosum.

Mongolia. Fl. Uber-Dshargalante, in locis arenosis stepposis, 47° lat., 104° long., 10. VIII. 1925. H. Krascheninnikov.

A proximis *P. verticillata* Steph. et *P. sericea* L. foliorum indole, sepalis externis, etc. valde distat.

Р. Ю. Рожевид.

НОВЫЕ МОНГОЛЬСКИЕ ЗЛАКИ.

3. *Bromus Pavlovii* Roshev. sp. n.

Perennis 50—80 cm alta, rhizomate breviter repente? Culmus erectus, ± adscendens, 3—4 nodis, laevis, ad nodos minute puberulus. Vaginae foliorum inferiorum ± in fibras parallelas solutas, a basi usque ad supra mediam partem clausae, non fissae, foliorum superiorum solum ad os ± pubescentes, inferiorum pars superior ± dense retrorsum piloso-pubescentia, pars inferior subglabra. Folia anguste-linearia, longe acuminata, 10—15 cm longa et 3—5 mm lata, plana vel margine paulo involuta, culmea laevia, glabra, basalia ± dense piloso-pubescentia. Ligula brevis, fere 1,5 mm, apice foliorum superiorum denticulata, foliorum inferiorum minute ciliolata. Panícula erecta, contracta, 10—20 cm longa, simplex, rhachi ramisque ± dense piloso-pubescentibus vel subglabris. Rami paniculae ad 8 cm longae per 2—4 fasciculati, superiores solitarii, omnes unispiculati. Spiculae lanceolatae, 6—10 florum ad 31 mm longae ex atroviolaceo et viridi variegatae, maturitate flavae. Glumae steriles anguste-lanceolatae, inaequales, fertiles breviores, inferior 1—3 nervis, superior 3—5 nervis, glabrae. Gluma fertilis 11—16 mm longa, late-lanceolata, acuminata, mutica (non aristata), 7-nervis, dorso glabra, nervis lateralibus longe et dense pubescens. Palea glumam suam subaequans, bicarinata, ad carinam minute ciliolata. Antherae 3, fere 4 mm longae, flavae.

In sabulosis.

Habitat. In Mongolia boreali-occidentali: in solis sabulosis ad fluvium Kozsang in valle Etner, 1876—77. G. Potanin! (На песчаной почве. Р. Коузанг в долине Этнера). In sabulosis mobilibus ad lacus Borochtchin, 6. VII. 1924. N. Pavlov! (Бугристые пески бл. оз. Борохчин. 6. VII. 24. Н. Павлов!); Fl. Uber-Dshargalante 47° lt. et 104° lg. in locis arenosis, VIII—IX. 1925. H. Krascheninnikov!

A *B. inermis* Leyss. et *B. erectus* Huds. differt vaginis in fibras parallelas solutis et glumis fertilibus ad nervos laterales longe et dense pubescentibus. A *B. sibiricus* Drob., *B. Korotkyi* et *B. ornans* Komarov differt vaginis in fibras parallelas solutis et glumis fertilibus muticis, non aristatis. A *B. tomentellus* Boiss. differt vaginis in fibras parallelas, non reticulatis, solutis, et glumis ad nervos lateraliter longe et dense pubescentibus.

4. *Agrostis mongolica* Roshev. sp. n.

Perennis, caespitosa vel substolonifera, fere 40—60 cm alta. Culmus erectus vel paulo subadscendens, glaber, laevis, foliatus, 3-nodus. Vaginae longae, striatae, laeves, glaberrimae ± nigro vel purpureo coloratae. Lamina foliorum plana, scabrida, longe-acuminata, 5—6 cm longa et ad 2—3 mm lata. Ligula oblonga, fere 3—4 mm, acuminata vel lacerata. Panícula nigro-purpurea, sub anthesi patens pyramidata, demum contracta oblonga, 8—20 cm longa et ad 9 cm lata. Rami paniculae pilosae, multispiculatae, inaequales, ad 10 cm longi, per 4—6 ad internodia. Spiculae uniflorae, fere 2 mm longae, violaceae vel subviolaceae, pedicelli pilosi vel scabridi. Glumae subaequales, lanceolatae, acuminatae, carina scabrae. Palea inferior lanceolata, hyalina, fere 1,5 mm longa, mutica vel partim sub apice aristata. Arista caduca, 0—2 mm longa, recta vel paulo incurvata. Palea superior fere 0,5 mm longa, oblongo-ovata, truncata. Antherae 3, fere 1 mm longae. Stigmata plumosa.

Species nostra insignis ramis paniculae, padicellisque pilosis et colore atropurpureo totius plantae.

Mongolia. Fl. Uber-Dshargalante 47° lt. et 104° lg., in pratis turfosis, VIII—XI. 1925. H. Krascheninnikov!

5. **Poa ciliatiflora** Roshev. sp. n.

Planta perennis 40—100 cm alta, laxe caespitosa vel solitaria, radice fibrosa. Caulis erectus vel basi adscendens, 3—4 nodus, glaber, laevis. Vaginae foliaque glabrae, laeves vel paulo scabridae. Folia linearia 5—28 cm longa, ad 7 mm lata, plana vel paulo convoluta, glabra, subtus laevia, supra $\pm$ scabra. Ligula 2—3 mm longa, truncata vel lacerata. Panicula multiflora, 8—15 cm longa et 2—2,5 cm lata, $\pm$ densa, oblongo-ovata vel lobata, interrupta. Spiculae ovali-lanceolatae, 6—7 mm longae et 2,5—3,5 mm latae, 3—5 florum, pallidae. Glumae glabrae, 3-nerviae, subaequales, superior inferiore paulo longior. Palea inferior lanceolata, obscure 5-nervia, glabra, sed versus apicem scabrida, sine lanugine, nervus dorsalis et laterales basi longe, fere 1,5—2 mm, sericeo-ciliati. Palea superior inferiore paulo brevior, bicarinata, carinis minute ciliolatis, marginibus hyalinis involutis. Stamina 3, fere 2,25 mm longa, linearia, flavida. Stigmata plumosa.

Mongolia: Fl. Uber-Dshargalante 47° lt. et 104° lg. in pratis humidis, VIII—IX. 1925. H. Krascheninnikov!

Valde affinis *P. tibeticae* Munro, a qua differt: panicula robustiore et paleae inferioris nervo dorsali et lateralibus basi longe sericeo-ciliatis. A *Poa Preicei*, N. D. Simson glumis glabris, nec inferne ciliatis differt.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие	3
З. А. Лебедева. Геологические исследования Харкиринского массива Северо-Западной Монголии (с 12 рис., 1 табл. и 1 картой) . .	7
Б. М. Куплетский. К геологии Восточной Монголии (с 4 рис. и 2 табл.).	31
1. Ход работ и общая характеристика района	31
2. Западная часть от Урги до Керулена	33
3. Восточный район от Керулена до свинцового месторождения	39
Е. Е. Костылева и Н. М. Прокопенко. Пегматитовые жилы Приур- гинского района Северной Монголии (с 10 рис.)	51
1. Маршрут отряда	51
2. Орографический очерк исследованного района	53
3. Краткий геологический очерк района	54
4. Характер разработок пегматитовых жил	55
5. Типы пегматитовых жил	56
6. Список минералов	61
7. Характер геохимических процессов	66
8. Промышленное значение пегматитовых жил	69
Б. Б. Полюнов и И. М. Крашенинников. Физико-географическое и почвенно-ботаническое исследования в области бассейна реки Убер-Джаргалантэ и верховьев Ара-Джаргалантэ (с 4 рис., 6 табл. и 2 картами)	85
1. Геоморфологический очерк	87
2. Условия почвообразования и почвы	101
3. Растительный покров	128