

551
M691

П-1341 37

Не подлежит оглашению

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМИТЕТ МВР

ТРУДЫ МОНГОЛЬСКОЙ КОМИССИИ · № 20

О. Н. МИХАЙЛОВСКАЯ и Ю. С. НЕУСТРУЕВ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПОЧВЫ ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

(С 7 картами)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР · МОСКВА — ЛЕНИНГРАД · 1936

444 · 444 · 444
 20
 444 · 444 · 444
 444 · 444 · 444
 444 · 444 · 444
 444 · 444 · 444

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМИТЕТ МНР
ТРУДЫ МОНГОЛЬСКОЙ КОМИССИИ · № 20

О. Н. МИХАЙЛОВСКАЯ и Ю. С. НЕУСТРУЕВ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПОЧВЫ
ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

(С 7 картами)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР · МОСКВА — ЛЕНИНГРАД · 1936

1721125-

Писать разборчиво

Шифр Н-1341

Автор Труда Монгольск

Название Ком. комиссии

Том 20

Год издания и № 1935

Фамилия читателя Васильев

Дата 3 · XI 1967г.

Труда Монгольск
Ком. комиссии
20
1935
Васильев

Труда Монгольск
Ком. комиссии
20
1935
Васильев

Труда Монгольск
Ком. комиссии
20
1935
Васильев

Труда Монгольск
Ком. комиссии
20
1935
Васильев

651
M 691

П

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Апрель 1936 г.

Непрерывный секретарь академик *Н. Горбунов*

Редактор издания чл.-корр. АН Б. Б. Полюнов

П-21125

Технический редактор К. А. Гранстрем.—Ученый корр. О. Г. Крючевская

Сдано в набор 20 июня 1935 г.—Подписано в печать 22 апреля 1936 г.

227 стр. (14 фиг.) + 7 карт
Формат бум. 72×110 см.—19¹/₄ печ. л.—17,05 уч.-авт. л. 47860 тип. зн.—Тираж 250
Ленгорт № 11108.—АНИ № 435.—Заказ № 1248
Тип. „Коминтери“ и шк. ФЗУ им. КИМ'а Ленинград, Красная ул., 1.

П-228

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	Стр. 7
Ю. С. Неуструев. Геологический очерк восточного Хангая	
Стратиграфическое описание	9
1. Метаморфическая толща	10
2. Метаморфизованные кислые и основные эффузивы	14
3. Граниты	14
4. Дейковая формация	16
5. Эффузивная порфировая формация	17
6. Свита конгломератов, песчаников и углей (юрская)	18
7. Изверженные породы, связанные со свитой конгломератов и песчаников (юрской)	21
8. Серо-зеленые песчаники горы Устэ и района верховий р. Ара-Джаргалантэ	21
9. Джаргалантские свиты	21
10. Базальты	22
Тектоника	
1. Древние породы (до-юрские)	23
2. Свиты конгломератов и песчаников (юрская)	24
3. Более юные тектонические движения	26
4. О возрасте дислокаций	26
Выводы	27
Описание обнажений	
Долина Ара-Джаргалантэ, общие замечания	27
1. Улан-хада, Цаган-дель и Ульзы-даба	28
2. Гора Устэ	28
3. Пенепленизированная поверхность, прилегающая с юга к горам Цаган-Дель и Ульзы-даба	28
4. Северная сторона долины Ара-Джаргалантэ, начиная от горы Шара и на северо-запад	29
5. Пенепленизированная поверхность южной стороны долины Ара-Джаргалантэ вплоть до долины Убэр-Хобура	29
6. Водораздел между Ара и Убэр-Хобурами	30
7. Ара-Хобур — долина р. Олон-гола — ее водораздел с Кокшин-Орхоном	31
8. Водораздел между Орхоном и Кокшин-Орхоном	31
9. Левый берег Орхона от гор Уласта и до монастыря Хурэ	33
10. Долина Орхона от гор Ихэ-Моилтэ до „Верхних ворот“	33
11. „Верхние ворота“	33
12. Первое расширение верховьев долины Орхона	34
13. Второе расширение, верховьев долины Орхона	35
а) Северный коренной берег	35

	Стр.
б) Коренные выходы дна долины в пределах второго расширения верховьев Орхона	37
в) Южный коренной берег долины Орхона в пределах второго расширения верховий	40
14. Байкало-Гобийский водораздел	42
а) Пересечение по рр. Убэр- и Ара-Хобурам	42
б) р. Хамыр-голу	43
в) верховьям Онгини-гола	43
15. Область мелкосопочникового ландшафта рассеченного пенеппена к югу от Байкало-Гобийского водораздела	43
а) Пересечение от р. Ара-Уптын-гола до Сани-Ноиня по долине р. Бурульджа	43
б) Долина р. Онгини-гол в районе Сани-Ноиня	44
в) Пересечение от Сани-Ноиня к горам Баин-улан на Онгини-голе	46
г) Горы Баин-улан и до перевала к р. Цецек-гол	46
16. Горохон-гол и понижение озера Сангини-Далай-нор	47
17. Горы Дулан, долина Дзегистини-гола и широкое понижение на В от Дулана	47
18. От Далай-Гуна до Олуи-нур	49
19. Олуи-нур	49
20. От Олуи-нур до Малой Тухумской впадины (Бага Тухумыйи-хундэ)	49
Список использованной литературы	50
О. Н. Михайловская. Геоморфология и почвы восточного Хангая	
I. Ландшафты степной Монголии и восточного Хангая	51
1. Джаргалантские высоты	51
Верховья р. Ара-Джаргалант	52
Долина р. Ара-Джаргалант в полосе предгорий	60
2. Северная часть Предхангайской платформы	62
Степная часть долины Ара-Джаргалант	62
Водораздел рр. Ара-Джаргалант и Кокшин-Орхона	70
Долина Кокшин-Орхона	75
3. Восточный Хангай	79
Среднегорная область	79
Массив Ихе-Моилте	—
Долина Орхона в среднегорной области Хангая	79
Боковые долины Орхона	88
Тектонический участок в верховьях Орхона	99
Террасы Орхона и его притоков в пределах тектонического участка долины	100
Террасы р. Цаган-гол и его притоков	102
Байкало-Гобийский водораздел	109
Северный скат Байкало-Гобийского водораздела	114
Следы оледенения в долине Хамыр-гол	114
Южный склон Байкало-Гобийского водораздела	119
Долина Ара-Уптын-гол	123
Долина реки Бурульджи	123
Верховья р. Онгини-гол	124
Мелкосопочный ландшафт южного ската Байкало-Гобийского водораздела	127
Второе пересечение Байкало-Гобийского водораздела	131
Истоки реки Цецек-гол	137
Долина реки Горохон-гол	137
Долина реки Горохон-гол	138

Второе пересечение Байкало-Гобийского водораздела	137
Истоки реки Цецек-гол	137
Долина реки Горохон-гол	138
4. Южная часть Предхангайской платформы	140
Эрозионно-озерные понижения степных районов Монголии (Дзегистини-гол, Олуи-нур, Гуджиртегол	140
II. Основные моменты развития рельефа восточного Хангая и Предхангайской рассеченной равнины	
1. Связь рельефа с тектоникой	161
2. Восточный Хангай	162
3. Предхангайская рассеченная равнина	169
III. География и генезис почв Предхангайской платформы и восточного Хангая	
1. Характер почвенного покрова	184
2. Закономерность распределения почвенного покрова	185
Влияние рельефа	186
Влияние пород	187
Влияние возраста поверхности	188
Проявление вертикальной зональности	191
3. Генетическая характеристика почв	197
Каштановые почвы	197
Черноземы	200
Лесные почвы восточного Хангая	201
Высокогорные альпийские и субальпийские почвы	203
Черноземовидные субальпийские горно-луговые почвы	203
Субальпийские степные выщелоченные почвы	205
IV. Хозяйственные особенности районов	
Список использованной литературы	220
Резюме	222

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПОЧВЫ ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

Настоящая работа является одним из звеньев широко осуществляемого плана изучения почв Монголии. Она является результатом 2½-месячного маршрута (рабочего) партии почвенного отряда Монгольской экспедиции Академии Наук СССР в составе начальника партии, почвовед О. Н. Михайловской, и помощника, тогда студента Политехнического института, Ю. С. Неуструева.

Общее руководство почвенными отрядами Монгольской экспедиции, в состав которой входила настоящая партия, осуществлялось чл.-корр. Академии Наук СССР проф. Б. Б. Полиновым.

Партией пройден следующий маршрут, общей длиной около 420 км: из Улан-Батор-хото (Урги) вверх по р. Толе до монастыря Наван-церен и далее к истокам р. Ара-Джаргалантэ, откуда собственно и начались полевые исследования. Далее отряд прошел к слиянию рр. Орхона и Кокшин-Орхона — верховья Орхона, затем, перевалив Байкало-Гобийский водораздел, вышел к монастырю Саин-Ноин-хурэ, откуда маршрут повернул на восток, и исследования были закончены у монастыря Мичик-гуи. Целью подобного расположения маршрута была увязка настоящих исследований с районами работ почвенных отрядов Монгольской экспедиции в 1925 и 1926 гг. Задачей ставилось проследить смену ландшафтов и почв от истоков рр. Ара и Убэр-Джаргалантэ, изученных проф. Б. Б. Полиновым и И. М. Крашенинниковым в 1925 г., до вершин Хангая и обратно — до Мичикгуинских степей, почвы которых были исследованы почвоведом Н. Н. Лебедевым в 1926 г.

Между участниками партии обязанности распределялись следующим образом: О. Н. Михайловская — почвенные исследования и руководство, Ю. С. Неуструев — производство маршрутных глазомерных съемок и геологические наблюдения.

Основная часть работы «Геоморфология и почвы Восточного Хангая» принадлежит О. Н. Михайловской, использовавшей также фактический материал, собранный Ю. С. Неуструевым, и совместно с ним разработанную схему тектоники района.

Очерк о геологии коренных пород написан Ю. С. Неуструевым. Глава «Хозяйственные особенности районов» составлена авторами совместно.

Определение растительности произведено Н. П. и В. А. Иконниковыми-Галицкими.

Минералогические определения механических фракций по генетическим горизонтам почв выполнены З. Н. Немовой.

Механические анализы по методу Робинсона и Сабанина произведены аналитиками З. В. Наумовой и О. М. Охотниковой.

Определение гумуса и актуальной кислотности во всех разрезах сделано почвоведом А. П. Проневичем, состав обменных оснований определен Е. И. Тюриной и О. Н. Михайловской, валовые анализы почв и материнских пород выполнены В. И. Кожинным.

Обработка картографического материала и маршрутных съемок, а также вычерчивание всего графического материала сделаны Ю. С. Неуструевым.

Авторы пользуются случаем выразить благодарность всем принявшим участие в обработке материалов и приносят глубокую признательность руководителю отряда, чл.-корр. Акад. Наук СССР, проф. Б. Б. Полюнову за все те ценные указания, которые были от него получены во время выполнения работ.

Ю. С. НЕУСТРУЕВ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ВОСТОЧНОГО ХАНГЯ

Стратиграфическое описание

В настоящей главе дается сжатый геолого-стратиграфический очерк тех формаций, которые были встречены при маршрутах Хангайского почвенного отряда Монгольской экспедиции в 1927 г.

Данные фактических наблюдений, чтобы не обременять настоящей главы, сведены в особый отдел. При составлении настоящей работы использованы автором и данные, полученные им в 1926 г. в Тухум-Мичикгунском районе при работе в составе отряда Н. Н. Лебедева, не опубликованные ранее¹ вследствие неполноты фактического материала.

Геологическое строение района от оз. Ихэ-Тухум-нор до Орхона следует признать довольно однообразным. Первенствующее значение по территориальному распространению принадлежит метаморфизованным осадочным и изверженным породам. При этом следует отметить, что осадочные породы, как правило, лишены каких бы то ни было органических остатков. Последнее крайне затрудняло возрастную ориентировку, и для того, чтобы хоть немного разобраться в этом вопросе, приходилось обращаться к немногочисленной и бедной геологической литературе по сопредельным районам.

Из этой литературы должны быть указаны в первую очередь работы геологов Американской экспедиции в Монголию 1924 г. Verkey и Moggis'a и нашего советского геолога М. Усова.²

Сопоставление материала фактических наблюдений в 1926 и 1927 гг. с данными литературы дало возможность составить следующую стратиграфическую схему для района от озера Ихэ-Тухум-нор до истоков Орхона (от более древних к более молодым):

1) Древнейшая из всех свит в районе — толща метаморфических пород — верасчлененный комплекс граувакк — метаморфических песчаников, метаморфизованных глинистых сланцев и кварцитов. В дальнейшем тексте этот комплекс назван метаморфической толщей.

¹ Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев. Почвенно-географические исследования в басс. озера Ихэ-Тухум-нор. Труды Монг. Ком. Акад. Наук СССР, вып. 9, стр. 77—81, стр. 99—109.

² М. А. Усов. Орография и геология Кентейского хребта в Монголии. «Изв. Геол. ком.», 1, 34, 68, 1915 г.

- 2) Измененные кислые и основные эффузивы.
- 3) Граниты огнейсованные.
- 4) Граниты типа «монгольского батолита».
- 5) «Дейковая формация».
- 6) Порфировая эффузивная формация — порфиры, ортофиры, липариты и фельзиты (jurassic porphyries Berkeley и Morris'a?).
- 7) Свита песчаников и конгломератов с прослоями углей (юра?).
- 8) Гранит-порфиры и др. изверженные породы.
- 9) Нормальные песчаники гор Устэ и района верховий Ара-Джаргалантэ (третичные?).
- 10) Нижне- и верхне-джаргалантская свиты.
- 11) Базальты юго-восточной части Хангая.
- 12) Древне-аллювиальные, ныне развеваемые, пески и некоторые другие четвертичные отложения (пост-плиоцен).
- 13) Ледниковые отложения (плейстоцен).
- 14) Террасовые песчано-галечные отложения (частично плейстоцен и голоцен).

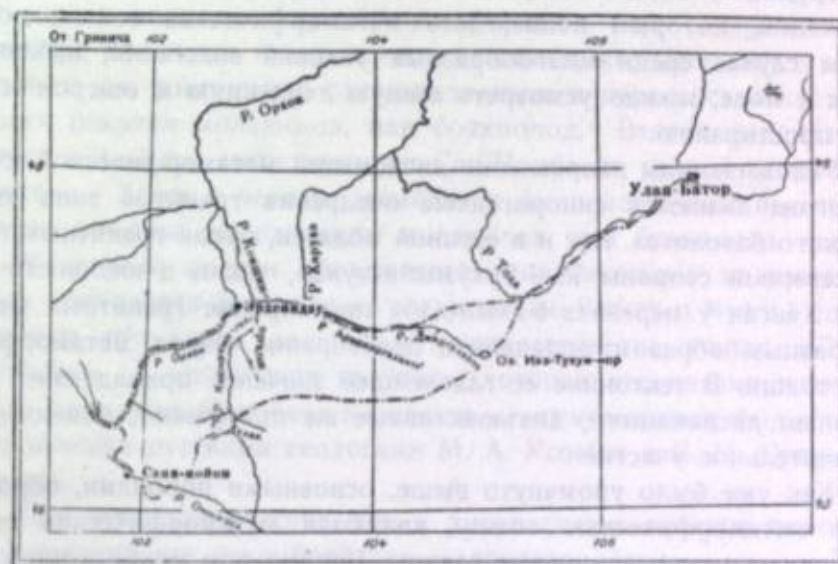
Ниже в систематическом очерке излагаются те данные, на основе которых составлена настоящая последовательность коренных пород. Четвертичные же отложения подробно разбираются в очерке О. Н. Михайловской в связи с вопросами геоморфологии.

1. Метаморфическая толща

Под этим названием описывается древнейшая в районе осадочная толща, образованная в основном песчаниками, аргиллитами и сланцами, образовавшими вследствие явлений контактного и регионального метаморфизма ряд разновидностей метаморфических пород (сливные кварциты, кварц-биотитовые сланцы и разнообразные роговики). Эта свита прорвана группой изверженных пород, из которых наибольшее распространение по площади имеют так наз. граниты монгольского батолита». Именно последним и обязана своим метаморфизмом метаморфическая толща, так как фактически почти вся она находится в пределах контактных ареалов гранитных массивов. Экзоконтактные, скорее даже регионально-метаморфические, воздействия возможно проследить на расстоянии до 15—20 км от границ гранитных массивов. В пределах контактных ареалов нормальные породы метаморфической толщи — песчаники и глинистые сланцы — обращены в стекловатые звонкие кварциты и мелкозернистые кварц-биотитовые сланцы. В непосредственном же соседстве с гранитами имеют значительное распространение и инъицированные породы.¹

¹ О петрографическом составе измененных экзоконтактными воздействиями гранитов пород метаморфической толщи см. Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев, «Почвенно-географические исследования в районе озера Ихэ-Тухум-нор и Ми-чигуна», стр. 99—101.

Нам нигде в затронутом исследованиями районе не удалось установить полного разреза метаморфической толщи. Наилучшие разрезы у озера Ихэ-Тухум-нор и по р. Олон-голу показывают следующий состав этой толщи: 1) лежащая в основании свиты толща сланцев; 2) чередование сланцев и кварцитов (песчаников) и 3) толща кварцитов (песчаников). В отношении же основания свиты некоторые указания нам удалось получить в обнажениях горы Барун-Сайрэн в верховьях Орхона. Там в базальном конгломерате (юра) отмечены были валуны конгломерата с кварцевой галькой и с цементом, вполне подобным обычным филлитам метаморфической толщи. Возможно, что порода этих валунов и является базальным конгломератом метаморфической толщи.



Фиг. 1. Схематическая карта маршрута Хангайской партии почвенного отряда Монгольской экспедиции.
 маршрут экспедиции.

Общая мощность толщи на основании вышеупомянутых разрезов должна быть оценена величиной около 4 км; что же касается до соотношений между песчаниками и сланцами, то можно указать, что по мощности сланцы подчинены песчаникам. Эта цифра должна рассматриваться как приблизительная, так как везде метаморфическая толща сильнейшим образом дислоцирована. Мы почти всюду наблюдали тройную степень нарушений. Складки первого порядка с амплитудами порядка километров осложнены изгибами по простиранию, последние же, в особенности вблизи контактов с гранитами, осложнены мелкой плейчатостью. Сказанное относится к тем участкам, где по преимуществу развиты сланцы. Сложнее обстоит вопрос для тех участков, где развиты метаморфические песчаники — породы, совершенно лишенные слоистости. По своим механическим

свойствам они скорее равнозначны изверженным, а не нормальным осадочным породам.

Но разрез по южной стороне долины Ара-Джаргалантэ в районе г. Монгол, где сланцы образуют прослой 100—150 м мощностью в песчаниках, показывает, что песчаники реагировали на тектоническое давление так же, как и нормальные осадочные породы. Это может служить указанием, что метаморфизация свиты произошла уже после складчатости, которой она подверглась.

Следует отметить чрезвычайно сильную трещиноватость метаморфических песчаников. Она является следствием неоднократных, по всей вероятности, эпох складчатости, которые нарушили залегание метаморфической толщи и ее петрографический облик.

Трудно говорить о каком-нибудь определенном направлении дислокаций, которым подверглась метаморфическая толща, но во всяком случае среди многообразных условий залегания, наблюдавшихся в поле, можно усмотреть общую тенденцию к северо-восточному простиранию.

Усложняющим направлением дислокаций метаморфической толщи элементом являются синорогенные внедрения гранитов типа «монгольского батолита». Как и в степной области, около гранитных гребней северной стороны Ихэ-Тухумыйн-хундэ, так и в юго-восточной части Хангая у перевала Уптын-даба простирание гранитных массивов равным образом определяет простирание пород метаморфической толщи. В тектонике ее главнейшее значение принадлежит пликативным дислокациям, дизъюнктивные же принимают, по видимому, незначительное участие.

Как уже было упомянуто выше, основными породами, образующими метаморфическую толщу, являются метаморфические песчаники, аргиллиты и глинистые сланцы. Первые при микроскопическом изучении оказались состоящими в основном из кластического кварца с иззубренными краями, изредка небольшого количества полевых шпатов (кислых плагиоклазов и микроклина) и грязнобурой слюды; все это скреплено кварцево-серицитовым цементом.

Макроскопически это яснозернистые, очень плотные, разбитые трещинами кливажа на мелкие остроугольные куски, породы. Цвет их варьирует от грязных зеленоватых и желтоватых оттенков до голубых и синевато-серых. Как характерный признак этих пород укажу еще на почти повсеместно наблюдаемое полное отсутствие слоистостей. Подобные породы были описаны М. А. Усовым в Кентее под названием «граувакк». Поскольку эти породы нельзя назвать кварцитами по ясной кластической структуре, а от обыкновенных песчаников они отличаются сильной уплотненностью и заметными признаками метаморфизации, мы, желая избежать тенденциозного названия «граувакки», называем эти песчаники метаморфическими.

Аргиллитами мы назвали почти афанитовые плотные черные породы, совершенно лишенные каких бы то ни было признаков сло-

стостей. Под микроскопом они оказались состоящими из чрезвычайно мелкозернистой массы кварца и обрывков полевых шпатов с глинистым веществом. Сланцы по внешнему виду варьируют от уплотненных глинистых сланцев через шелковистые филлитовые породы до плотных серых кварцево-биотитовых пород. Нормальные уплотненные глинистые сланцы оказались при микроскопическом изучении состоящими из кварц-хлорит-серицитовых агрегатов с глинистым веществом, а в более метаморфизованных разностях хлорит-серицитовые агрегаты заменены зеленобурой слюдой.

Несмотря на то, что нами было осмотрено большое количество обнажений пород этой толщи, только в двух местах встретились неясные следы отпечатков организмов. Первое указание на наличие организмов дают глинистые сланцы по правой стороне долины Шарлинг-гола у впадения в р. Ара-Джаргалантэ. Они содержат многочисленные прожилки и вкрапления кальцита, которые могут рассматриваться как совершенно рассланцованные и перекристаллизованные остатки раковин моллюсков, или брахиопод. Вторая находка была сделана в 4—5 км выше кумирни Сан-Ноина по правой стороне Онгин-гола. Здесь в черных аргиллитах были встречены неясные отпечатки, похожие на раковины моллюсков, или брахиопод.

В вопросе оценки абсолютного геологического возраста этой толщи приходится быть весьма осторожным. Berkey и Morris¹ описали имеющую громадное площадное распространение толщу «Changay graywackes» — хангайских граувакк, которая несомненно идентична нашей формации. Подобная же толща — «граувакковая формация» — была описана русскими геологами М. А. Усовым и Б. М. Куплетским в Кентее.

При этом как русские, так и американские геологи описывают эти формации как докембрийские — протерозойские.

Большая мощность этой толщи, а также и характер отложений дают возможность рассматривать ее как отложения геосинклинали.

Абсолютное определение возраста затрудняется отсутствием в прилегающих районах Монголии и СССР неоспоримого докембрия. С другой стороны, в районе озера Байкала имеют широкое развитие песчано-сланцевые толщи кембро-силура. Такого же литологического состава толщи описаны как кембро-силурийские в Русском Алтае и в других прилегающих к Монголии частях СССР. Все это, вместе взятое, указывает, что здесь мы скорее имеем дело с сильно метаморфизованной нижне-палеозойской толщей, чем с докембрием, тем более, что эта толща совсем не похожа на классический докембрий хотя бы Фенно-скандии.

¹ Мы здесь намеренно не рассматриваем явления метаморфизма гранитами пород метаморфической толщи, так как этот вопрос разобран в работе Н. Н. Лебедева и Ю. С. Неуструева.

2. Метаморфизованные кислые и основные эффузивы

Эти породы имеют преимущественное развитие в Тухум-Мичикунском районе. В пределах же района работ 1927 г. они были встречены по левому берегу р. Орхона, недалеко от базальтового горста (см. ниже). Сильно осланцованные, почти нацело серицитизированные белые кислые эффузивы образуют ядра двух антиклиналей в кварцитах метаморфической толщи. Эти породы вероятно образовывали тела типа интрузивных пластов.

3. Граниты

Здесь рассматривается группа пород, которая по возрастным признакам занимает именно это место в нашей схеме. Среди этих гранитов по возрастным признакам выделяются два типа пород. Первые, древнейшие, как правило, более или менее сильно огнейсованные, были описаны под названием «краевых» по северной стороне понижения озера Ихэ-Тухум-нор,¹ и с ними весьма сходны граниты перевала Уптын-даба в юго-восточной оконечности Хангая. В районе оз. Ихэ-Тухум-нор наличие двух фаз интрузий подтверждается и наличием двух генераций пегматитов. К этой же группе древнейших гранитов относятся вероятно и мелкие гранитные массивчики между речья Орхон — Кокшин-Орхон. Граниты этого типа мы считаем самостоятельными по времени извержения — первыми предвестниками мощных интрузий гранитов типа монгольского батолита.

Вторые, более молодые, граниты, которые мы, следуя Berkey и Morris'y,² назвали гранитами типа монгольского батолита, в районе Ихэ-Тухум-нора занимают центральную часть Северо-Тухумского гранитного массива, и там были отмечены их ясные инъекции в первые древнейшие. В других местах в пределах района работ 1927 г. эти граниты мы выделяли преимущественно по петрографическому составу. Именно такими являются граниты перевала Уптын-даба.

Граниты, которые мы, следуя Berkey и Morris'y, назвали гранитами типа монгольского батолита, вполне похожи по нашим данным на описания вышеупомянутых авторов. Они обычно образуют массивы площадью до 1000 км² и выше. Из крупнейших массивов в районе работ 1927 г. должны быть названы:

- 1) граниты восточного берега Орхона к югу от гор Ихэ-Моилтэ;
- 2) граниты перевала Уптын-даба; 3) гранитное поле к северу от горы Дулан и 4) гранитный массив между Бурын-голом и Олун-нуром.

По условиям залегания мы здесь, повидимому, имеем дело с формами, которые принято называть батолитами (кроме гранитов

¹ Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев. *Op. cit.*, p. 104.

² Ch. P. Berkey and F. K. Morris, *Structural elements of the old rock floor of the Gobi region. Amer. Museum Novitates*, № 135, 14/X 1924.

к северу от озера Ихэ-Тухум-нор, где есть некоторые указания на лакколитообразное залегание). Но в гранитах восточного берега Орхона, к югу от гор Ихэ-Моилтэ, в центральной части массива отмечена наклонность к порфиоровому строению, большие, достигающие 1-2 см в поперечнике, кристаллы розового микроклина окружены мелкозернистой массой прочих минералов. Подобная структура возможно связана с лакколитообразным залеганием этих гранитов.

Граниты типа монгольского батолита дают энергичнейшие контактные воздействия на прорываемые ими породы метаморфической толщи, но при этом и они сами претерпевают эндоконтатные изменения. Всюду они около контактов отличаются большой мелкозернистостью и загрязнены слюдой — результат ассимиляции кварц-биотитовых сланцев. При этом явления ассимиляции сказываются более глубоким образом, чем только обогащение слюдой, приконтатные части массива к северу от г. Дулана образованы уже не гранитами, а биотитовыми диоритами. Такие же изменения наблюдались и в остальных массивах района.

Экзоконтатные воздействия с изменением состава наблюдаются только на сланцах, в песчаниках же признаков материальных воздействий гранитной магмы не отмечено.

Все явления экзоконтатных воздействий на породы метаморфической толщи могут быть сведены в виде следующей схемы:

Таблица I

Первоначальные породы	Переходные разности	Окончательные, ближайшие к гранитам
Метаморфическ. породы	Окремненные породы { Кварциты типа „Верхн. ворот“ Орхона Яшмы	Стекловатые звонкие кварциты
Аргиллиты	Роговики	—
Глинистые сланцы . . .	Филлиты, кварц-биотит. сланцы { эпидот пироксен амфибол пол. шпат роговики	Инъекционные породы и меланократовые диориты

Следует еще отметить, что гранит гораздо чаще контактирует со сланцами, чем с кварцитами, несмотря на то, что в составе метаморфической толщи преобладающее значение имеет не сланцевая, а кварцито-песчаниковая фация. В сланцах всюду мы отмечали интенсивно развитое явление послонной инъекции, и послонная сланцеватость гораздо лучше выражена в сланцах, чем в гранитах.

Эти сланцы, как это было указано выше, образуют нижнюю часть разреза метаморфической толщи. Так что первый вывод, который можно отсюда сделать, это то, что метаморфическая толща весьма глубоко эродирована. Второе, что можно вывести, поскольку районы гранитных массивов окружены полями развития метаморфи-

ческих песчаников, и район, грубо, имеет одинаковую, в пределах 300—400 м, высоту над уровнем моря (что весьма незначительно по сравнению с мощностью метаморфической толщи), — это то, что граниты прорвали метаморфическую толщу в местах ее антиклинальных возвышений. Характер контактов с интенсивнейшими явлениями послонной инъекции указывает, что форма залегания гранитов типа монгольского батолита — лакколитообразная в самом общем смысле этого слова.

Единственные граниты — массив к востоку от горы Барун-Сайрен, — которые контактируют исключительно с метаморфическими песчаниками, распространены сравнительно на небольшой площади. Это также подтверждает лакколитообразное залегание этих гранитов. Без сомнения лакколитообразное залегание может быть приписано гранитам северной стороны понижения Ихэ-Тухум-нора. Это подтверждается наблюдениями 1927 г.

В северной части района Далан-туру мы ясно видели, как метаморфические сланцы уходят под граниты.

Граниты типа монгольского батолита отличаются в общем чрезвычайной выдержанностью петрографического состава с рядом характерных особенностей. Везде это существенно микроклин-плагноклазовые породы (олигоклаз №№ 10—20). Плагноклаз всюду заметно мирмекитизирован по краям и в нем часты включения апатита. Количественное отношение зерен плагноклаза к кварцу равно приблизительно 1:1. Некоторые разности, встречающиеся правда сравнительно редко, по преобладанию плагноклаза над микроклином и преобладанию полевых шпатов над кварцем приближаются к адалмеллитам. Цветные минералы представлены обыкновенной зеленой роговой обманкой (в весьма незначительных количествах) и биотитом. Среди аксессуарных минералов отмечены: 1) апатит, 2) титанит в характерных разрезах и 3) циркон. Порядок выделения — обычный для гранитов. Микроклин ни разу не был отмечен в зернах с изометрическими очертаниями.

В заключение отметим «древний» габитус этих гранитов — мирмекитизацию плагноклазов и всюду следы явлений интенсивного катаклаза, которые отсутствуют в более молодых гранитах «дейковой формации» и в тех, которые нами описаны ниже как послерюские.

4. Дейковая формация

Эта формация (Serpent dykes Berkey и Morris)¹ была описана нами еще в Тухум-Мичикгунском районе.² В пределах района исследований 1927 г. жилы пород этой формации прослежены почти непрерывно от пересечения Онгини-гола у гор Байн-улан до Бага-Тухум-хундэ (малой Тухумской впадины).

¹ Op. cit., стр. 14.

² Op. cit., стр. 78.

В ее составе в 1927 г. были отмечены главным образом различные аплиты, «молодые» граниты, кварцевые порфиры. «Молодые» граниты в данном случае понятие чисто петрографическое — мы называем так породы, в которых не видно следов катаклаза. Кварцевые порфиры были отмечены главным образом по зальбандам жил молодого гранита. Порфириты были отмечены только у подножья горы Дулан. Везде, от гор Байн-улан и вплоть до Мичикгуна, эти жилы простираются в северо-восточном направлении. Возрастная последовательность излияний кислых пород и порфиритов та же, что и в Мичикгунском районе, — кислые породы, граниты и кварц-порфиры древнее порфиритов.

По маршруту от г. Байн-улан до Мичикгуна особо ясно видна приуроченность жил этой формации к массивам гранитов типа монгольского батолита. К сожалению мы были лишены возможности произвести химические анализы этих порфиритов. Но то, что вкрапленники плагноклазов принадлежат преимущественно андезину, изредка лабрадору и изредка более кислым полевым шпатам, и то, что это породы преимущественно роговообманковые, и то, что порфириты самые молодые породы среди жил дейковой формации, — указывает, что навряд ли они являются указанием на существование особого бассейна основной магмы, а скорее всего порфириты дейковой формации являются последними дериватами той же магмы гранитов типа монгольского батолита, загрязненной обломками боковых пород.

5. Эффузивная порфировая формация

Породы этой свиты впервые были описаны Б. Б. Полюновым в районе Ара-Джаргалантэ.¹ Возрастные отношения порфировой формации с гранитами типа монгольского батолита были установлены в 1926 г. в верховье Убэр-Джаргалантэ у горы Аихтэ.² Породы этой формации моложе гранитов.

Новой, по сравнению с работами 1926 г., является находка на западной стороне горы Улан-Хада прослоев туфобрекчин. Berkey и Morris³ описывают подобную же эффузивную толщу, имеющую широкое распространение в Центральной Монголии, прорывающую юрские конгломераты. Но поскольку в районе Убэр-Джаргалантэ, где также имеются юрские отложения,⁴ в их составе мы не отметили туфов и вообще каких бы то ни было следов наземной вулканической деятельности и поскольку мы нашли другие породы кислой магмы, прорывающие свиту конгломератов песчаников и углей (юрскую), то мы условно поставили в нашем стратиграфическом разрезе формацию эффузивных порфиров ниже свиты юрских конгломератов и песчаников.

¹ В районе исследований 1925 г. См. «Северная Монголия», 1926, стр. 103.

² Op. cit., стр. 79.

³ Op. cit., стр. 18.

⁴ См. Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев, карта.

6. Свита конгломератов, песчаников и углей (юрская)

Berkey и Morris¹ описывают в Центральной Монголии толщу, достигающую по их мнению 20 000 фут. (6—7 км) мощности, грубых песчаников аркозового типа и конгломератов иногда с прослоями углей. В этой толще были встречены растительные остатки плохой сохранности, которые были определены как юрские.

Нами неоднократно как в 1926 г., так и в 1927 г. были встречены подобные же отложения.

Ниже в таблице дается сводка выходов этой толщи.

Приведенная таблица заставляет сомневаться в даваемой Berkey и Morris'ом мощности юрской толщи. Возможно, что ими при этом плохо учитывалась складчатость этой чрезвычайно однообразной по своему петрографическому составу свиты. Американской экспедицией было обращено преимущественное внимание на более южные и равнинные области Монголии, где указанная свита залегает большими, чем у нас, площадями.

Здесь следует еще принять во внимание, что затронутый нами район является краевой частью горной Хангайской страны, где конечно процессы смыва были более интенсивными, чем в лежащих к югу равнинных областях Гоби, которые повидимому уже с юрского времени являются областями опускания и накопления осадков. Нет ничего удивительного, что эта свита у нас имеет меньшую мощность, чем в затронутых американской экспедицией районах Гоби.

Приведенная выше таблица дает возможность названную нами по аналогии с данными Berkey и Morris'a юрскую свиту — свиту конгломератов песчаников и углей — подразделить на два типа отложений, которые мы назвали Хангайским и Тухумским. Мы выделяем их по геотектоническим условиям. К первому мы отнесли более мощные и сильно дислоцированные выходы юго-восточной оконечности Хангая; ко второму — залегающие почти горизонтально песчаники Притухумского района.

В петрографическом отношении юрские отложения хангайского типа отличаются большим однообразием. Они начинаются базальными конгломератами с огромными валунами, плохо окатанными, иногда даже угловатыми, пород чисто местного происхождения — сланцев, метаморфических песчаников и гранитов типа монгольского батолита. Основная черта базальных конгломератов — их полнейшая несортированность: на ряду с валунами, достигающими 1 м в диаметре, мы видим и мелкие обломки. Они достигают мощности до 20 м. Выше по разрезу они переходят в явно-слоистые несортированные конгломераты с большим количеством мелких валунов, с кулак взрослого мужчины величиной, опять-таки местных пород — метаморфических песчаников преимущественно и гранитов типа мон-

¹ Op. cit., стр. 19.

Таблица 2

№№	Место	Органические остатки	Мощность (в м)	Направление и угол падения	Петрографический состав
1	Сев. сторона оз. Ихэ-Тухум-нор	<i>Phoenicopsis sp.</i> и др. неясные отпечатки	50	5—10° в сторону озера на юг	Аркозовые песчаники, красный конгломерат с галькой ишм. и др. метаморф. пород
2	Далан-туру Вост.	—	10	Неясно, почти горизонтально	Аркозовые песчаники
3	Край Бага-Тухумийн-хундз	—	5	Горизонтально	Окременные песчаники
4	У оз. Халдазгиннор	Неясные отпечатки растений	ок. 30	*	Аркозы, грубые песчаники
5	Долина р. Усэр-Джаргаантз (по Б. С. Домбровскому)	—	5—10	*	Песчаники
6	Междуречье Орхон — Кокшин-Орхон	—	ок. 200	*	Базальные конгломераты
7	Северный берег долины Орхона в районе базальтов ¹	—	60	NE 61° под \angle 26°	Конгломерат с галькой метаморфических песчаников
8	Южный берег долины Орхона в районе базальтов	—	30—40	NE под \angle 70—80°	То же
9	У выхода долины Гуажиртз	—	ок. 100—150	Простирание широтное	Сильно перемитые песчаники, сланцы и угли
10	У Сани-Ноппа	—	1—1,5 км	Простирание СВ 8° под \angle 35° на запад	Базальные конгломераты, конгломераты с прослоями песчаников
11	У горы Барун-Сайрэн	—	50—60	SE 155° под \angle 24°	Базальный конгломерат и конгломерат
12	Югозападная часть Бага-Тухумийн-хундз	—	до 20	Горизонтально	Базальный конгломерат

¹ У базальтового горста.

гольского батолита. Эти конгломераты по своему текстурному облику чрезвычайно напоминают задровые отложения нашей русской равнины и похожи на отложения стремительных потоков.

Свиту песчаников, сланцев и углей, выходящую у долины Гуджиртэ, мы поставили выше по разрезу, чем вышеупомянутые конгломераты, по геологическим соображениям.

Песчаники Гуджиртэ-гола (на Орхоне) — мелкозернистые, хорошо отсортированные кварцевые породы. Сланцы можно охарактеризовать как песчано-глинистые сланцы, а что касается углей, то мы видели только сажу в естественном выходе. Вся толща у Гуджиртэ-гола (на Орхоне) заметно метаморфизована ортофиром, ее прорывающим.

Таким образом, для «юры» хангайского типа можно дать следующий разрез (снизу вверх):

- 1) базальные конгломераты;
- 2) конгломераты — отложения потоков и бассейнов;
- 3) песчаники, сланцы и угли.

Несколько другим характером отличаются юрские отложения Притухумского района. Базальные отложения этой толщи были отмечены нами в 1926 г. — окремненные песчаники восточного края Бага-Тухумыйн-хундэ у выхода в Ихэ-Тухумыйн-хундэ. В 1927 г. мы встретились с конгломератами базального типа с несортированными крупными валунами в юго-восточной части Бага-Тухумыйн-хундэ. Различный характер базальной толщи на столь небольшом протяжении объясняется повидимому существенно-континентальными условиями (в узком смысле), бывшими тогда в этом районе. У озера Халдзангин-нор толща начинается прямо аркозовыми песчаниками с редкими гальками. Более верхние слои этой толщи, весьма небольшой мощности, они, судя по обнажениям, также имеют характер континентальных отложений. Именно это белые аркозовые песчаники с неясными растительными отпечатками (см. приводимую таблицу), иногда переходящие в конгломераты с аркозовым цементом.

Судя по просмотру шлифов, главным материалом, принявшим участие в образовании «юрской» свиты в Притухумском районе, были неоднократно упомянутые граниты типа монгольского батолита.

Таким образом, совершенно выясняется, что «юрские» отложения в районе от Тухум-нора до верховьев Орхона являются зависящими от местных условий. Ниже в таблице сведены характерные черты юрских отложений обоих типов.

Таблица 3

Тип	Петрографич. состав	Мощность	Дислоцированность
Хангайский	Конгломераты по преимуществу	до 5 км	Сильная
Притухумский	Аркозы	до 200 м	Слабая

Из приводимых данных возможны некоторые выводы геолого-исторического порядка. Поскольку в Хангайском районе развиты грубые конгломераты, это указывает, что уже во время их отложения Хангай был областью усиленного сноса, и неподалеку возможно была горная страна. Притухумский же район, характеризующийся песчаниками, повидимому, и в то время навряд ли по характеру рельефа сильно отличался от современного облика.

Резюмируя все вышесказанное, следует отметить чрезвычайный консерватизм элементов земной коры в этом районе Монголии.

7. Изверженные породы, связанные со свитой конгломератов и песчаников (юрской)

Эти породы представлены исключительно производными кислой магмы. В междуречье Орхон — Кокшин-Орхон у Эрденидзу (горы Ихэ-Моилтэ) был встречен диорит-порфир, прорезывающий юрский (?) базальный конгломерат. Выход толщи у долины Гуджиртэ (на Орхоне) интродирован ортофиром. Кроме того в целом ряде мест (г. Дулан и др.) были встречены «молодые», по своему петрографическому облику, без следов катаклаза, гранитовые породы. По петрографическому составу последние породы приближаются к гранодиоритам с порфириковой структурой. Характерное их отличие от гранитов монгольского батолита — отсутствие катаклаза, микроклина и титанита.

Несколько особняком среди пород этой толщи являются замечательно свежие существенно кайнотипные лавы и туфы района Далан-туру.¹ Мы их также относим в группу пород, подчиненных юрской толще, поскольку неясен верхний предел их возраста.

8. Серо-зеленые песчаники горы Устэ и района верховий р. Ара-Джаргалантэ

Здесь описываются нормальные (в смысле неметаморфизованных) хорошо отсортированные, мелко-зернистые, существенно-кварцевые песчаники. По причине плохой обнаженности не удалось установить степень их дислоцированности, но повидимому залегают они все-таки почти нормально. Мы их рассматриваем как самостоятельную единицу по резко отличному от юрских песчаников петрографическому составу. По геологическому возрасту мы условно считаем их третичными, судя по отсортированности, которая характеризует джаргалантские свиты, третичный возраст которых несомненен.

9. Джаргалантские свиты (верхняя и нижняя)

Делая общий обзор стратиграфии района от озера Ихэ-Тухум-нор до верховьев Орхона, невозможно не остановиться на этих чрезвычайно интересных отложениях и на их роли в геологическом раз-

¹ Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев, *op. cit.*, стр. 108.

резе страны, хотя они и не были найдены при работах 1927 г. Джаргалантские свиты охарактеризовывают отложения наиболее северного из бассейнов гобийского типа. Общая характеристика палеогеографических условий этого бассейна дана И. П. Хоменко¹ на основании определения фауны, которую он признал третичной.

Так как в 1927 г. отложений этих свит найдено не было, то, повидимому, область распространения отложений этого типа лежит к востоку от водораздела Ара- и Убэр-Джаргалантэ. К западу от этого водораздела распространены серо-зеленые песчаники (см. раздел 8), которые мы считаем континентальной, в узком смысле этого слова, фацией джаргалантской свиты. Поскольку верхне-джаргалантская свита представлена довольно-таки грубозернистыми отложениями по сравнению с нижней свитой, то есть больше оснований коррелировать серо-зеленые песчаники с нижне-джаргалантской свитой. Время отложения джаргалантских свит характеризуется отсутствием вулканической деятельности в Притухумском районе.

10. Базальты

В верховьях Орхона и Онгиин-гола долины выполнены базальтовыми потоками. В долине Орхона самая замечательная их черта — это полностью сохранившаяся поверхностная морфология, характерная для лавовых потоков. Там везде мы видим воронки, вздутия и прекрасно сохранившиеся первичные шлаковые корки.

По петрографическому составу как в долине Орхона, так и в долине Онгиин-гола это оливин-авгит-лабрадоровые породы. Структуры наблюдались типа долеритовой в нижних частях потока, анамезитовая в средних и витрофировая в наружных шлаковых корках.

Несколько иным характером поверхностной морфологии обладает базальтовый поток, идущий по долине Онгиин-гола. Хотя там в некоторых местах мы и находили шлаковые корки, но поверхность потока гораздо сильнее затронута выветриванием, чем в долине Орхона. Это повидимому связано с более суровыми климатическими условиями Гобийского склона Хангая.

Для более или менее точного определения возраста этих пород мы имеем в своем распоряжении следующие данные: 1) в обрыве базальтового горста на Орхоне (см. описание обнажений) базальты покрывают не только конгломераты, но и пески (четвертичные); 2) везде по Орхону прекрасно сохранилась, как это было указано выше, поверхность лавового потока ниже 20 м террасы размыва и, наконец, 4) в долине Орхона базальты покрыты флювиогляциальными песками. Эти данные показывают, что нижним пределом возраста этих террас

¹ И. П. Хоменко. Фауна песчаников джаргалантской свиты. Материалы МОНКА, вып. 9, 1930 г., стр. 147—149.

является время выработки террас размыва, которое никак не древнее верхнетретичного, а верхний предел — наступление четвертичного оледенения.

Таким образом излияния этих базальтов должны быть отнесены к началу четвертичного периода.

Неясным является способ излияния этих базальтов на земную поверхность. Против базальтового горста на Орхоне поток протыкает горка, южный склон которой сложен белыми гранитами типа монгольского батолита, весьма трещиноватыми, вероятно вследствие пиро-воздействий базальтов, северный же склон образован черной мелкопузырчатой разновидностью базальта. Возможно, что эта горка является небольшим местным шлаковым конусом.

Повидимому мы имеем здесь дело с трещинными излияниями, причем эти трещины частично намечаются и по верхней долине Орхона (базальтовый горст, шлаковый конус и др.).

Излияниями этих базальтов исчерпывается история твердых коренных пород района. В результате можно сказать, что эта область Монголии являющаяся одной из древнейших складчатых стран земного шара не представляет что-то застывшее с незапамятных докембрийских времен, а «жила» продолжает «жить» и изменять свой первоначальный облик.

ТЕКТОНИКА

1. Древние породы (до-юрские)

Тектоника метаморфической толщи отличается большой сложностью. Несомненно три, по крайней мере, эпохи складчатости и несколько пароксизмов дизъюнктивных дислокаций. Сильно осложняющим фактором для тектоники метаморфической свиты являются многочисленные тела изверженных пород, ее прорывающие. Как правило, около больших гранитных массивов простирание пород параллельно их краям. Это повидимому связано с тем обстоятельством, что интрузии гранитов типа монгольского батолита принимали не пассивное, а активное участие в дислокациях.

Как это было указано выше, метаморфическую толщу характеризуют две фации: 1) кварцито-песчаниковая и 2) сланцевая. Характер тектоники различен в зависимости от фаций. В районах развития сланцев (Ихэ-Тухум-нор, Олон-гол и др.) мы имеем ясные складки с довольно крутыми, падающими под \angle до 70—80°, крыльями, осложненными вторичной волнистостью и плейчатостью. Повидимому несколько иная картина должна, казалось бы, наблюдаться в районах развития метаморфических песчаников, так как по своим механическим свойствам они скорее напоминают твердые эффузивные породы. Но наблюдения в районе р. Ара-Джаргалантэ у г. Монгол показывают, что и здесь мы имеем также равномерную складчатость. Влияние же ряда эпох дислокаций на метаморфические песчаники

в связи с их свойствами выражается в образовании причудливых систем трещин кливажа. Укажем еще, что в районе г. Барун-Сайрэн на Орхоне в метаморфических породах замечен кливаж с направлением падения, отвечающим падению юрских пород (ЮВ 155° под $\angle 26^\circ$). Это направление кливажа и близкие к нему были прослежены почти что вплоть до Саин-Ноин-хурэ. Это указывает в общем, что ко времени дислокаций юрской толщи метаморфическая свита с прорывающими ее гранитами реагировала как одно жесткое целое на тектоническое давление, а не как пластичная масса нормальных осадочных пород. Роль массивов метаморфических пород как жестких глыб, определивших тектонику более молодых осадочных пород, будет разобрана ниже. Гранитные массивы монгольского батолита также пертерпели тектоническое давление, судя по интенсивно развитым явлениям катаклаза, но излились они повидимому во время или после главной складчатости метаморфической толщи, так как обычно граниты обладают равномерно-зернистым сложением и гнейсовые текстуры не имеют широкого распространения.

Что же касается до радиальных разломов, то последние повидимому имели интенсивное развитие после интрузии главной массы гранитов типа монгольского батолита. Затухание деятельности магматического очага этих гранитов сопровождалось разломами СВ простирания, по которым излились породы дейковой формации. Здесь будет уместно упомянуть, что породы метаморфической толщи имеют по преимуществу СВ простирание. Таким образом обрисовывается связь между более древними и более новыми дислокациями метаморфической толщи. Такой же характер, как и дислокации метаморфической свиты, носят нарушения свиты эффузивных порфиров. Породы ее разбиты интенсивнейшим кливажем и поставлены на голову (судя по прослоям туфобрекчий) на протяжении километров. Столь интенсивные, как и у метаморфической толщи, нарушения указывают, что навряд ли их возраст можно считать после-юрским.

2. Свита конгломератов и песчаников (юрская)

Выше нами были выделены притухумский и хангайский типы юрских отложений; кроме различий в петрографическом составе и по мощности они характеризуются также и различными тектоническими условиями залегания. В районе озера Ихэ-Тухум-нор нарушения весьма слабые, толща по северной стороне наклонена под углом $5-10^\circ$ в сторону озера Ихэ-Тухум-нор.

Общий характер тектоники — пологий прогиб в соединении со сбросами. Совершенно другие явления мы наблюдаем в Хангае. Там мы встречаемся уже с настоящей складчатостью. Углы падения достигают $50-60^\circ$ и больше.

Особо интересным представляется явление надвига пород метаморфической свиты на юрские конгломераты. На это указывают явления, наблюдавшиеся у горы Барун-Сайрэн на Орхоне. Явления

эти понятны скорее как проявление глыбовой складчатости, чем как шарияж альпийского типа. На это указывают следующие соотношения, наблюдавшиеся в этой части долины Орхона. С юга к ней подходит глыба массива Байкало-Гобийского водораздела, образованного в своей основе крутопадающими на север плотными кварц-биотитовыми сланцами метаморфической толщи. Эти сланцы прорезаны идущей по падению толщи интрузией гранита типа монгольского батолита. Поэтому сланцы массива водораздела представляют плотную компактную глыбу с направлением, благоприятным для разломов только по падению слоистости сланцев. Принимая это во внимание, возможен следующий путь мысли для уяснения вопроса, почему по северной стороне долины мы имеем надвиг, а по южной сброс. В основе всех явлений повидимому лежит общее вспучивание земной коры этого района, с центром (местом наибольшей амплитуды) где-то к северу от современных верховий долины Орхона. При этом вспучивании образовались разломы, как результат сползания масс на юг, причем одна из плоскостей откола является плоскостью найденного надвига; только этим возможно уяснить себе то, что конгломерат содержит валуны надвинутого на него гранита, так как подобные явления, в соответствии со схемами E. Argand, навряд ли могут иметь большую амплитуду. Также давлением сползавшей глыбы могут быть объяснены опрокинутые складки у выхода долины Гуджиртэ в долину Орхона: эта глыба выжала из-под себя податливые слои песчаников и угля, и именно результатом этого процесса и явились опрокинутые складки. Отсюда нам кажется, что образование сброса является результатом того же давления сползавшей глыбы. Несомненно, что это давление должно было передаваться и на компактную массу сланцев современного Байкало-Гобийского водораздела. Поскольку наиболее благоприятным направлением для раскола являлось направление слоистости сланцев, то сползание глыбы в направлении с севера на юг и реализовалось по южной стороне долины Орхона в виде сброса. При решении вопроса — которое крыло опустилось, а которое поднялось, следует принять во внимание следующее: опустилось конечно крыло, находившееся под избыточной нагрузкой сползшей глыбы, место современной долины Орхона, залитой впоследствии базальтами, а поднялось место современного Байкало-Гобийского водораздела. На то, что по северному берегу долины мы имеем породы в аллохтонном залегании, указывает еще неоднократно отмеченная сильнейшая милонитизация гранитов г. Барун-Сайрэн и массива к востоку (см. описание обнажений).

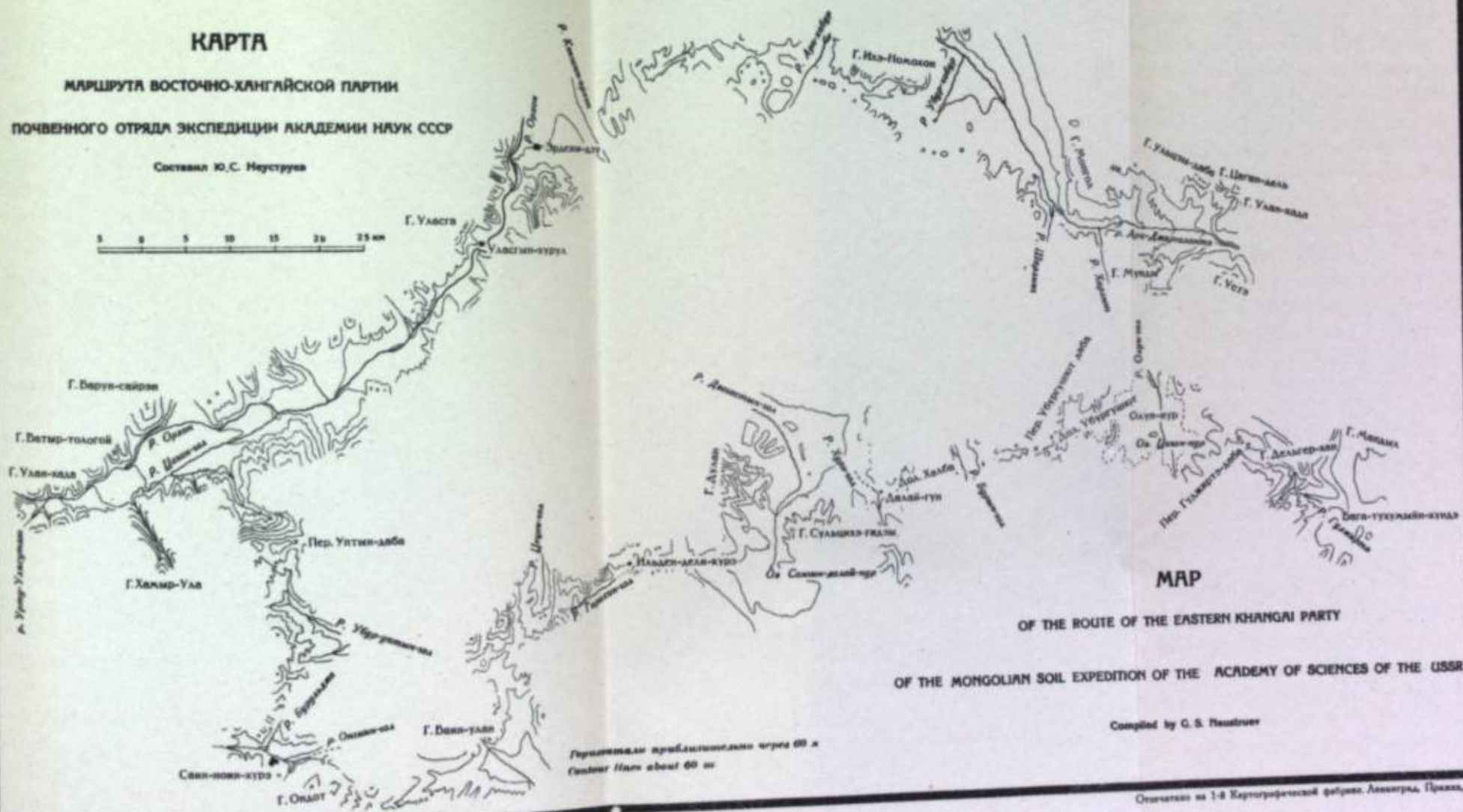
Сравнивая сказанное выше с геотектоническими условиями залегания толщи конгломератов и песчаников, мы можем выделить две отличные одна от другой зоны. Первая — зона Хангайского поднятия и вторая — платформа почти-равнин к востоку от Хангай.

Резюмируя все вышесказанное о дислокациях юрской толщи, возможно высказать следующие положения:

КАРТА

МАРШРУТА ВОСТОЧНО-ХАНГЛЯЙСКОЙ ПАРТИИ
ПОЧВЕННОГО ОТРЯДА ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Составил Ю. С. Неуструев



1) дислокация юрских отложений — явление региональное, 2) поднятие в районе современного Хангая придало дислокации юрских отложений характер складчатости, и 3) существенную роль играли жесткие массивы пород метаморфической свиты, определившие направление дислокации.

3. Более юные тектонические движения

Наиболее юные коренные породы района, джаргалантские свиты (третичные), также обладают нарушенным залеганием. В районе реки Убэр-Джаргалантэ нижне-джаргалантская свита собрана в складки, осложненные сбросами, причем складки более или менее параллельны краям долины. Горючие сланцы джаргалантской свиты в пределах большой Тухумской впадины также дислоцированы в направлении, параллельном краям впадины.

Общий характер тектоники нижне-джаргалантской свиты весьма схож с нарушениями свиты конгломератов и песчаников (юрской).

Верхне-джаргалантская свита лежит уже почти горизонтально.

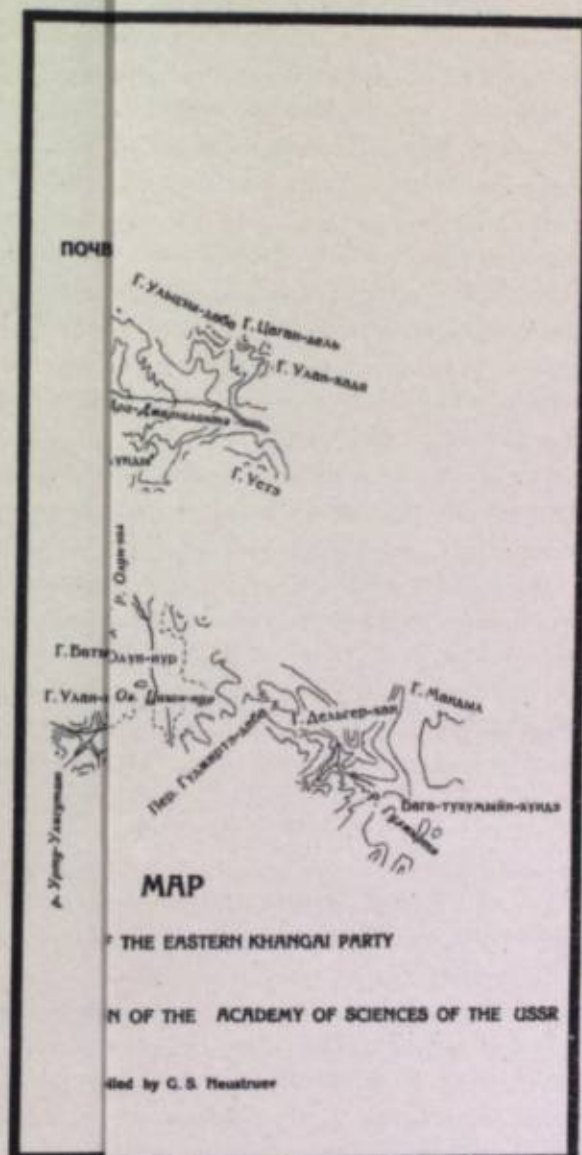
Более ясные следы четвертичных уже тектонических движений мы находим в Хангае (верховьях Орхона). Базальтовые потоки свидетельствуют о разломах, происшедших повидимому в связи с дальнейшим общим поднятием района. Обнажения же неоднократно упомянутого базальтового горста указывают на продолжение дислокации и после излияний базальтов. О более юных движениях эпайрогенического характера и о связанных с ним террасах см. работу О. Н. Михайловской.

В заключение укажу, что современная речная сеть (Орхон), характеризующаяся преобладанием размыва над отложением, указывает на продолжающееся и по сей день поднятие Хангая. На это указывает еще и большая высота террас в Хангае по сравнению со степной частью района.

4. О возрасте дислокаций

Поскольку вероятен нижне-палеозойский возраст метаморфической свиты, то для главной эпохи диастрофизма и для излияний гранитов типа монгольского батолита наиболее вероятным представляется время каледонской складчатости. Интенсивный кливаж эффузивно-порфировой толщи показывает, что до отложения свиты конгломератов и песчаников метаморфическая свита претерпела одну, если не более, эпоху диастрофизма.

Спорен вопрос о возрасте дислокаций толщи конгломератов и песчаников. Но поскольку в районе междуречья Джаргалантэ мы наблюдаем нарушения в третичных отложениях, то весьма возможно, что отчасти прав был М. М. Тетяев, писавший об альпийской складчатости в Забайкалье и Северной Монголии. Но если можно согласиться с ним о времени дислокации, то нельзя быть согласным с теорией надвигов. Складчатость юрских и третичных отложений в данном



Лист № 10. Издательство на 1-й Картографической фабрике Ленинград, Пржека, 5.

районе определялась повидимому не тангенциальными движениями гигантского масштаба, как это утверждает М. М. Тетяев для Восточного Забайкалья, а поднятием жесткой глыбы метаморфических и кристаллических пород Хангая. Образование грабенообразных понижений типа Ихэ-Тухум-нора и др. является следствием периферических разломов по окраине Хангайской глыбы при ее поднятии, вследствие явлений изостазии.

ВЫВОДЫ

Добытые нами материалы, относящиеся к геологическому строению района, можно резюмировать в следующих пунктах:

1. Основная роль в геологии района принадлежит так называемой метаморфической свите с подчиненными ей массивами гранитов типа монгольского батолита. Возраст этой толщи, предположительно, нижний палеозой.¹

2. Более молодые осадочные отложения представлены свитой континентальных конгломератов и песчаников, предположительно, юрского возраста.

3. Район претерпел *ad minimum* 3 эпохи складчатости: предположительно, каледонскую, герцинскую и третью, связанную с происходившим в третичное время общим поднятием Хангая (глыбовая складчатость!).

4. Основные черты современного рельефа определяются тектоникой. Так, Байкало-Гобийский водораздел определяется тектоническими линиями верховьев долины Орхона. Верховья долин Ара и Убэр-Джаргалантэ — продолжение зоны грабена Ихэ-Тухумыйн-хундэ.

5. Последний вывод — район не представляет застывшего кристаллического щита, а до наших дней претерпевает изменения, связанные с эндогенными факторами.

ОПИСАНИЕ ОБНАЖЕНИЯ

Долина Ара-Джаргалантэ. Общие замечания

На W от гор Устэ и Улан-хада долина Ара-Джаргалантэ сразу расширяется. С севера границей долины служат остро-рассеченные гряды Цаган-дель и Ульцзы-даба, с юга — слабо-рассеченный пенинизированный массив с одной только останцовой вершиной горы Мунды. По северной стороне долины выходы коренных пород имеются и на обширной предгорной по отношению к Цаган-дель и Ульцзы-даба ступени. В районе г. Шара и ниже по течению р. Ара-

¹ См. также М. Ф. Нейбург, Геологические исследования в районе хр. Батыр-Хайрхон (Северо-Западная Монголия) в 1926 г. (Труды Монг. Ком. Акад. Наук СССР, в. 7, 1929 г., стр. 8—9) и В. А. Обручев, Геологический очерк Сибири, Госиздат, 1927 г., стр. 170—175.

Джаргалантэ на северную сторону долины переходят желтые развееваемые пески, а коренные породы мы встречаем только на отдельных останцовых вершинах, представляющих сплошные обнажения. По южной стороне долины выходы коренных пород прослежены повсюду, на всем протяжении маршрута по пенепленизированному массиву, ограничивающему с юга Ара-Джаргалантэ.

Описание обнажений дается применительно к морфологическим единицам, выделенным в геоморфологическом очерке.

1. Улан-хада, Цаган-дель и Ульцзы-даба. Сложены эффузивной порфириновой толщей типа г. Улан-хада на водоразделе Убэр- и Ара-Джаргалантэ. Новым является находка прослоев туфобрекчий (12). Породы этой толщи обладают полосчатым сложением, черные и черно-синего цвета (11), с еле различимыми невооруженным глазом вкраплениями полевого шпата. На Улан-хада полосчатость поставлена на голову с простиранием СЗ 310°. Породы порфириновой толщи подверглись интенсивной дислокации, на что указывает кливаж и мелкая неправильно-полиэдрическая отдельность. На Улан-хада замерены следующие направления падений трещин кливажа: 1) СЗ 299° под $\angle 85^\circ$; 2) СВ 23° под $\angle 80^\circ$; 3) ЮВ 122° под $\angle 60^\circ$.

2. Гора Устэ. В основном она сложена серыми граувакковыми песчаниками метаморфической толщи. У северо-западного подножия и по южному склону они прорваны серо-розовыми рогово-обманково-биотитовыми гранитами типа монгольского батолита. На вершине горы, по Б. Б. Полюнову,¹ имеются выходы фельзитов, по всей вероятности прорывающих граувакки. Выходы гранитов северо-западного подножия Устэ протягиваются вплоть до долины, идущей к Ара-Джаргалантэ от г. Мунды. По юго-восточному склону горы к граувакковым песчаникам прилегают серо-зеленые нормальные (третичные) песчаники.

3. Пенепленизированная поверхность, прилегающая с юга к горам Цаган-дель и Ульцзы-даба (на северной стороне долины Ара-Джаргалантэ). В основном сложена метаморфической толщей. По восточному склону пади Банн-Ама выходят черные, эпидот-хлорит-серицитовые роговики. По западной стороне Банн-Ама редкие выходы темносерых шелковистых кварц-биотитовых сланцев. Еще западнее по этой поверхности выходов почти нет. Судя по выбросам тарбаганьих нор и по щебню на дневной поверхности, слагающей породой являются крупнозернистые биотитовые граниты.

Они рассечены жилами белых и серых аплитов (10), простираниями СЗ 350° — С 360°. Граниты прослеживаются вплоть до большой долины к востоку от г. Шара. К западу от этой долины по северной стороне долины Ара-Джаргалантэ идет уже сплошная область распространения метаморфической толщи.

¹ Описаны Б. Б. Полюновым: «Северная Монголия», 1926 г., стр. 103—104.

4. Северная сторона долины Ара-Джаргалантэ, начиная от горы Шара и на северо-запад. Характеризуется сплошным распространением метаморфической толщи. К северу от горы Шара пенепленизированную поверхность, слабо рассеченную долинами, идущими к Ара-Джаргалантэ, слагают метаморфические песчаники (16, 17), рассеченные жилами белых аплитов (15), простирающимися С—Ю. Порода (17) при микроскопическом изучении оказалась с явно кластической структурой, состоящей из кварца и зерен серицитизированных полевых шпатов. Здесь же, приблизительно в 1 км к северу от горы Шара, встречены в выбросах из тарбаганьих нор серо-зеленые песчаники типа Устэ.

Горная группа Шара, представляющая ряд монодоков, торчащих среди песков, сложена темными, черно-синими сильно-кливажистыми кварцитами (18) без всяких признаков слоистости.

В обрыве террасовидной поверхности, образующей пьедестал горы Шара, в тех же кварцитах замерены следующие направления падений трещин отдельности: 1) СВ 87° под $\angle 85^\circ$; 2) ЮВ 179° под $\angle 70^\circ$; 3) ЮВ 147° под $\angle 87^\circ$; 4) ЮЗ 230° под $\angle 47^\circ$; 5) СЗ 357° под $\angle 29^\circ$; 6) СЗ 355° под $\angle 55^\circ$. Здесь же кварциты рассечены жилой слюдистого диабаз (19), причем продолжение жилы оборвано сбросом, падающим С 360° под $\angle 70^\circ$. Следующие коренные выходы мы встречаем только на горе Монгол и на других монодоковых вершинах, так же как и Шара, одиноко торчащих среди желтых бугристых песков. Гора Монгол сложена коричневато-серыми окремненными кливажистыми граувакковыми песчаниками. Там замерены следующие направления падения трещин кливажа: 1) СЗ 315° под $\angle 70^\circ$; 2) ЮЗ 223° под $\angle 90^\circ$ и 3) СВ 3° под $\angle 23^\circ$.

5. Пенепленизированная поверхность южной стороны долины Ара-Джаргалантэ вплоть до долины Убэр-Хобура. Здесь также почти исключительно распространена метаморфическая толща.

На СВ от долины, идущей от г. Мунды к Ара-Джаргалантэ, выходы серого, мелкозернистого, сильно кливажистого грауваккового песчаника (14), отмечены жилы серого авгитового порфирифта. В песчанике замерены следующие направления падений трещин кливажа: 1) СЗ 350° под $\angle 43^\circ$; 2) ЮЗ 202° под $\angle 49^\circ$ и 3) СЗ 285° под $\angle 75^\circ$. По левой стороне долины Харлинг-гола выходят уже черные сланцы (20), поставленные на голову и простирающиеся СВ 85°. Под микроскопом этот сланец оказался состоящим из грязнозеленой хлорит-кварцевой массы. В нем макроскопически видимые прожилки кальцита и кварца (следы организмов?); эти сланцы прослеживаются примерно на протяжении 1.5 км по краю долины Ары от левого берега долины Харлинг-гола. Дальше выходы серых, плотных, сильно кливажистых граувакковых песчаников. В 3000 м от впадения долины Харлинг-гола снова появляются сланцы с прожилками кальцита. В 3300 м от того же места они разрезаны жилой серого биотитового

гранита (21) мощностью 40 м, простирающейся приблизительно в меридиональном направлении. Перед жилой сланцы падают ЮЗ 186° под $\angle 40^\circ$; после — ЮВ 140° под $\angle 70^\circ$.

В контакте сланцы заметно метаморфизованы (22), минералогический состав их — кварц и биотит и немного эпидота.

Эти сланцы прослеживаются вплоть до места впадения долины Шарлинг-гола. По ее левому берегу выходы тех же сланцев; здесь между левой стороной долины Шарлинг-гола и Ара-Джаргалантэ эти сланцы образуют антиклиналь с ядром из метаморфических песчаников (23), состоящих из пластической массы обломков кислых плагиоклазов, микроклина, кварца и листочков бурой сильно плеохроичной слюды с кварцево-серицитовым цементом. Ось антиклинали простирается ВЮВ — ЗСЗ. В крыльях замерены направления падений СВ 80° под $\angle 50^\circ$ и ЮВ 133° под $\angle 27^\circ$.

Далее, вниз по течению Ары, идут сплошь выходы граувакковых, плотных, серых кливажистых песчаников.

Между долиной Убэр-Хобура и Ара-Джаргалантэ по маршруту от водораздельного пенеппена отходят почти вплоть до самой реки Ары три, сильно сполженных, возвышающихся не выше 20—25 м над долиной, отрога. На восточном видны в тарбаганьих норах выходы серо-зеленого, нормального, не метаморфизованного, песчаника, очень похожего на песчаник восточного подножия горы Устэ (см. выше). На среднем — редкие выходы серых граувакковых песчаников.

Там же в выбросах тарбаганьих нор видны сероватые известковистые конгломераты с редкой угловатой галькой, напоминающие такие же конгломераты, встреченные по северной стороне впадины озера Ихэ-Тухум-нор. Выходы граувакковых песчаников (25) прослеживаются дальше по маршруту вплоть до долины Убэр-Хобура, среди них замерены следующие направления падений трещин кливажа: 1) СЗ 348° под $\angle 26^\circ$; 2) 327° под $\angle 25^\circ$ и 3) ЮЗ 236° под $\angle 50^\circ$.

6. Водораздел между Ара и Убэр-Хобурами. Его образует массив гор Ихэ-Номохон и к югу от последних продолжение пенеппена южной стороны долины Ара-Джаргалантэ. Горы Ихэ-Номохон спускаются рядом ступеней, частью аккумулятивных, частью выработанных в долину Убэр-Хобура. На одной из верхних отмечены валуны тех же сероватых известковистых конгломератов с редкой угловатой галькой метаморфических песчаников.

Выше по подъему и перевалу между Ара и Убэр-Хобурами выходы среднезернистых граувакковых, кливажистых песчаников, причем замерены следующие направления падения трещин: 1) СВ 80° под $\angle 25^\circ$; 2) ЮЗ 200° под $\angle 50^\circ$; 3) ЮВ 178° под $\angle 55^\circ$; 4) СВ 28° под $\angle 43^\circ$; 5) СВ 27° под $\angle 88^\circ$; 6) ЮЗ 195° под $\angle 71^\circ$; 7) ЮВ 114° под $\angle 65^\circ$; 8) ЮЗ 197° под $\angle 88^\circ$.

Эти же песчаники слагают часть высоты гор Ихэ-Номохон и пенеппен к югу от них. У перевала между Ара и Убэр-Хобурами и

дальше на запад, по южному краю гор Ихэ-Номохон, выходят уже черные, плотные, очень мелкозернистые кварц-биотитовые сланцы (27), падающие в направлении ЮЗ 200° под $\angle 75^\circ$.

7. Ара-Хобур — долина р. Олон-гола — ее водораздел с Кокшин-Орхоном. Возвышенности западной стороны понижения р. Ара-Хобура, судя по выбросам тарбаганьих нор, сложены метаморфическими (граувакковыми) песчаниками. Эти песчаники идут до долины, идущей к югу от вершины Улан-Хайрхан и соединяющей понижение Ара-Хобура с долиной р. Олон-гола. Вершина Улан-Хайрхан сложена очень кливажистой черной роговиковой породой (окремненный метаморфический песчаник). По южной стороне вышеупомянутой долины, против Улан-Хайрхана, выходят мелкоплойчатые, с многочисленными прожилками кварца, падающие в направлении ЮЗ 245—260° под $\angle 50^\circ$ — 60° , серовато-зеленые кварц-биотитовые сланцы (28).

Они разрезаны по падению тонкими, до 3 м мощности, жилами белых аплитов (29).

По долине Олон-гола выходят серые, сливные, звонкие кварциты (30—31). По левой стороне его долины, против горы Улан-Хайрхан, эти кварциты падают в направлении ЮЗ 250° под $\angle 60^\circ$. В верховье долины Олон-гола выходят серо-зеленые мелкоплойчатые кварц-биотитовые сланцы, причем замеры направлений падения на холме по правой стороне долины дали следующие результаты: 1) В 90° под $\angle 45^\circ$; 2) СВ 75° под $\angle 75^\circ$ и 3) СВ 88° под $\angle 75^\circ$, вблизи же перевала — водораздела между Кокшин-Орхоном и Олон-голом — замерено СВ 87° под $\angle 60^\circ$. Таким образом по Олон-голу сланцы и кварциты образуют антиклиналь с несколько более крутым западным крылом. Отсюда можно оценить мощность метаморфической толщи не менее чем в 4 км (мы берем половину расстояния между крыльями). Но эта цифра должна быть понижена, так как необходимо принять во внимание и осложнения мелкими вторичными складками — плейчатостью, которая играет заметную роль в тектонике этой толщи.

8. Водораздел между Орхоном и Кокшин-Орхоном. Его образует ступенчатый массив гор Ихэ-Моилтэ. В основном они сложены метаморфической толщей, но кроме того в их строении принимают участие границы типа монгольского батолита, юрские (предположительно) конгломераты, прорывающие их гранодиориты, порфириты и другие изверженные породы.

Господствующее значение среди пород метаморфической толщи принадлежит серым мелкозернистым кварцево-биотитовым сланцам (34, 37, 36 — в контакте с гранитом типа монгольского батолита, 51 и 49). Сланцам подчинены и с ними переслаиваются черные, коричневатые и серые сливные кварциты (32, 48 и 50). Все они перемяты сильнее всего, и с уверенностью можно говорить только о простираии; наиболее характерным является СЗ 300—315°. Сверх

интенсивной складчатости как сланцы, так и кварциты разбиты многочисленными трещинами кливажа, причем замерены следующие направления падений: 1) ЮВ 122° под $\angle 70^\circ$; 2) ЮВ 178° под $\angle 80^\circ$; 3) ЮЗ 216° под $\angle 87^\circ$; 4) ЮЗ 215° под $\angle 23^\circ$; 5) СЗ 295° под $\angle 65^\circ$; 6) ЮВ 155° под $\angle 42^\circ$; 7) ЮВ 162° под $\angle 41^\circ$; 8) СЗ 306° под $\angle 20^\circ$; 9) СЗ 333° под $\angle 55^\circ$; 10) ЮВ 170° под $\angle 36^\circ$; 11) ЮЗ 243° под $\angle 71^\circ$; 12) СВ 17° под $\angle 25^\circ$ и 13) ЮВ 143° под $\angle 51^\circ$.

Интенсивная дислокация пород метаморфической толщи связана с большим количеством тел изверженных пород, здесь ее прорывающих. В первую очередь должны быть упомянуты мелкие выходы биотитовых гранитов (35, 36, 55, 56 — аплит) типа монгольского батолита. Вблизи контактов с последними сланцы подверглись интенсивной плейчатости и пронизаны сетью прожилков кварца и графита.

Из других изверженных пород должны быть упомянуты в первую очередь черные уралитовые порфиры (33, 41, 42). Это эвпорфировые породы со следами офитовой структуры основной массы. Вкрапленники этой породы были образованы двумя минералами — сильно сосюритизированным плагиоклазом № 43 (погасание $\perp M 24^\circ$) и пироксеном, полностью замещенным зеленым волокнистым уралитом с зернами эпидота.

В основной массе можно уловить обрывки лейст плагиоклазов и беспорядочную смесь хлорита и цоизита. Уралитовые порфиры слагают наивысшую точку гор Ихэ-Моилтэ и образуют еще несколько мелких штоков, несколько вытянутых в СЗ направлении — направлении простирания метаморфической толщи. Из других изверженных пород, подчиненных метаморфической толще, должны быть упомянуты серые порфиры, напоминающие порфиры дейковой формации. Они образуют тонкие жилы, простирающиеся в меридиональном направлении.

В центральной части гор Ихэ-Моилтэ, по восточному склону наивысшей точки, выходит на протяжении 200—250 м плотный серый конгломерат базального типа с валунами, достигающими 0.7—0.8 м в диаметре, и с кварцевым цементом (45, 46). Галька и валуны в конгломерате оказались из следующих пород: кварца, кварц-биотитовых сланцев, кварцитов — пород, характерных для метаморфической толщи. Таким образом несомненно, что этот конгломерат моложе, чем окружающая его метаморфическая толща. Конгломерат образует исполинскую пачку мощностью порядка 200—300 м, падающую в направлении СЗ 330° под $\angle 35^\circ$. Этому конгломерату подчинен белый диорит-порфир (43, 44), ограничивающий с СЗ пачку конгломерата. Порфир производит заметную метаморфизацию конгломерата. Вблизи контакта конгломерат плотнее, и в нем отмечены выделения магнетита. Хотя контакта порфира с уралитовым порфиритом найти не удалось, но заметно, что по мере приближения к контакту порфир становится более мелкозернистым (44).

Диорит-порфир (43) — эвпорфировая порода с микрогранитовой основной массой.

Вкрапленники образованы зональным плагиоклазом № 26—29 $n > n$ кан. б. (погасания $\perp M + 11, + 9$) и зеленой роговой обманкой с $\angle NgC = 22^\circ$, причем во всех вкрапленниках амфибола заметно замещение хлоритовыми и эпидотовыми минералами.

Вкрапленники плагиоклаза несколько корродированы по краям. Основная масса с наклоном к пойкилитовому строению, кварца немного, преимущественно кислые плагиоклазы. Подобные по минералогическому составу породы отмечены и на отроге от наивысшей точки гор Ихэ-Моилтэ, идущем к долине Орхона. Это серые эвпорфировые породы (53, 54) с вкрапленниками зонального плагиоклаза № 20—26 (погасание $\perp PM$ от 0 до $+ 8^\circ$), зеленой роговой обманкой с $\angle NgC = 21^\circ$; в роговой обманке включения апатита, руд и биотита и в очень небольшом количестве кварца. Вкрапленники плагиоклаза также несколько корродированы по краям. Основная масса микрогранитовая из кислых плагиоклазов и кварца.

Конгломераты по литологическому облику могут быть предположительно охарактеризованы как юрские. Таким образом наблюдениями в горах Ихэ-Моилтэ устанавливаются кислые изверженные породы группы гранитов более молодые, чем микроклиновые граниты типа монгольского батолита.

Пачка конгломератов вероятно имеет нормальные границы только с юго-востока, но с северо-запада и юго-запада она оборвана изверженными телами диорит-порфира и уралитового порфира, а с северо-востока повидимому тектонической линией, идущей по одной из падей, спускающейся с наивысшей точки гор Ихэ-Моилтэ.

9. Левый берег Орхона от гор Уласга и до монастыря Хурэ. Начиная от нижних ворот и ниже развиты по западной стороне долины Орхона сильно плейчатые мелкозернистые слюдяные (биотитовые) сланцы (52), простирающиеся СЗ 325° и крутопадающие на северо-восток. Выше «Нижних ворот» вплоть до гор Уласга по левой стороне Орхона сплошь идут окремненные граувакки.

10. Долина Орхона от гор Ихэ-Моилтэ до «Верхних ворот». В долине, отделяющей горы Ихэ-Моилтэ от гранитного пенеппена, в ложке, выходы кварцитов. Среди валунов отмечен конгломерат, подобный конгломерату наивысшей точки Ихэ-Моилтэ. За долиной начинается пенеппенизированная поверхность, сложенная гранитами (61, 62, 63), которые идут почти до «Верхних ворот». Они у гор Уласга и вблизи «Верхних ворот» переходят на западную сторону долины. Западная же сторона долины Орхона в этом районе сложена сильно-окремненными темносерыми граувакковыми песчаниками.

Граниты восточной стороны долины — типичные граниты типа монгольского батолита. Это серые и розовые среднезернистые рогово-

обманко-биотитовые породы. Минералогический состав их (61, 62) следующий: кварц, решетчатый микроклин, микроклин-пертит, плагиоклаз от № 12 до 15 (в шлифе 62 погасания $\perp MP = -8^\circ$, $\perp M = -9^\circ$), в биотите отмечены двойники по (001), обыкновенная зеленая роговая обманка с включениями апатита и титанит с характерными ромбоэдрическими разрезами. В краевых частях массива (63) они переходят в биотитовые грано-диориты с зональным плагиоклазом № 24—36 (погасание $\perp PM$ от $+5^\circ$ до $+20^\circ$).

Во многих местах отмечены здесь в граните темные слюдястые включения — остатки резорбированных сланцев. В образце 61 заметна наклонность к порфиоровому сложению, микроклин образует большие мясо-красные кристаллы, выделяющиеся из окружающей массы.

11. «Верхние ворота». Под этим названием описано сужение долины Орхона. Оно находится у контакта гранитов с метаморфизованными породами. С обеих сторон долины горы сложены сильно квиважистыми, очень твердыми черными кварцитами (61).

12. Первое расширение верховьев долины Орхона. В его пределах коренные выходы имеются на следующих трех морфологических единицах: 1) коренной берег северной стороны долины, 2) выходы днища долины и 3) южный коренной берег долины. Последний не был посещен нами за недосугом, но, судя по формам рельефа, преобладающее значение там имеют породы метаморфической толщи.

Северный коренной берег представлен рядом скалистых гребней меридионального простирания. Они сложены исключительно метаморфической толщей, которая представлена здесь серыми и синеватыми квиважистыми граувакковыми песчаниками и кварцитами (66 — биотит-кварцит, 67 — типичный граувакковый песчаник, 68 — песчаник). В этих породах замерены следующие направления падений трещин квиважа: ЮВ 108° под $\angle 25^\circ$; ЮЗ 187° под $\angle 89^\circ$; ЮЗ 253° под $\angle 86^\circ$; ЮЗ 295° под $\angle 65^\circ$; ЮВ 134° под $\angle 36^\circ$; СВ 1° под $\angle 27^\circ$; ЮВ 115° под $\angle 37^\circ$; СВ 3° под $\angle 60^\circ$; СВ 44° под $\angle 79^\circ$; СЗ 291° под $\angle 40^\circ$; ЮВ 124° под $\angle 35^\circ$; ЮВ 160° под $\angle 75^\circ$; ЮЗ 203° под $\angle 88^\circ$; ЮЗ 245° под $\angle 25^\circ$ и ЮЗ 185° под $\angle 89^\circ$.

Таким образом данные этих замеров (между прочим в различных точках) показывают, что здесь имеются следующие пересекающиеся при почти одинаковом простирании системы трещин (даны направления падений):

1) Наиболее резкие: ЮВ $100-135^\circ$ под $\angle 20-35^\circ$ и СЗ $290-295^\circ$ под $\angle 40-65^\circ$; 2) ЮЗ $180-200^\circ$ под $\angle 80-90^\circ$ и СВ $1-3^\circ$ под $\angle 27-60^\circ$; 3) ЮЗ $245-253^\circ$ под $\angle 25-36^\circ$ и СЗ 44° под $\angle 79^\circ$.

Подробнее этот вопрос разобран в общем тектоническом очерке. В пределах днища долины коренные выходы представлены двумя останцами базальтового потока. Первый, с платообразной поверхностью, ближайший от «Верхних ворот», возвышается почти на

45 м над руслом Орхона. Коренные выходы имеются только на самой вершине, склоны же его представляют россыпь обломков и глыб базальта.

Базальт (64) здесь представлен ясно-зернистой разновидностью (не мандельштейн), со структурой, промежуточной от витрофировой к интерсертальной; в микроскоп видны вкрапленники оливина и авгита и микролиты — лейсты плагиоклаза и стекла.

Второй останец значительно меньше по площади и представляет несколько невысоких скал, торчащих среди третьей песчаной террасы.

Здесь выходит черный афанитовый мандельштейн с миндалинами, выполненными натекми кальцита (68).

Здесь же, в пределах первого расширения верховьев долины Орхона, находится конец сплошного лавового потока, который заливал всю верхнюю часть Орхона.

13. Второе расширение верховьев долины Орхона. Здесь опять-таки описание коренных выходов возможно приурочить к основным морфологическим составляющим, а именно: 1) северный коренной берег, 2) днище долины и 3) южный коренной берег.

а) Северный коренной берег. Вершина СЮ простирается (на север от базальтового горста (см. 13), лежащая против долины Гуджиртэ, по словам посетившей ее и доставившей образцы О. Н. Михайловской, сложена в основном окремненными, квиважистыми граувакковыми песчаниками, причем по самому гребню они прорезаны среднезернистым биотитовым гранитом типа монгольского батолита. Следующий на запад гребень на северной стороне долины Орхона также сложен породами метаморфической толщи.

У юго-западной оконечности его выходят темносерые метаморфические глинистые сланцы, падающие в направлении ЮЗ 255° под $\angle 50^\circ$. Южный конец этого гребня сложен сильно метаморфизованными квиважистыми кварцитами (83), причем замерены следующие направления падений трещин квиважа: СЗ 325° под $\angle 43^\circ$; СВ 85° под $\angle 89^\circ$; ЮВ 143° под $\angle 37^\circ$; ЮЗ 268° под $\angle 75^\circ$ и ЮВ 125° под $\angle 68^\circ$. Следующие коренные выходы мы встречаем на пенеппенизированной поверхности между предыдущим гребнем и горой Барун-Сайрэн. По падям восточной части этой поверхности выходят белые крупнозернистые, сильно трещиноватые, рассыпающиеся на остроугольные куски, милонитизированные граниты (88).

В них определены: 1) кварц; 2) микроклин, микроклин-пертит, олигоклаз — все полевые шпаты разбиты трещинами; 3) биотит и по микротрещинам выделения кальцита. Западная, приподнятая часть этой поверхности, заканчивающаяся крутой сопкой у русла Орхона, сложена породами метаморфической толщи.

Более или менее непосредственно в контакте с гранитами отмечены сургучно-красные, с белыми прожилками, иногда с брекчиевид-

ной структурой яшмы (89, 90). Дальше от гранитов выходят окремненные коричневатобурые сильно кливажистые граувакковые песчаники (91). В метаморфических породах западной части пенепленизированной поверхности замерены следующие направления падений трещин кливажа: СЗ 314° под $\angle 60^\circ$; ЮЗ 235° под $\angle 88^\circ$; СЗ 296° под $\angle 80^\circ$; ЮВ 92° под $\angle 50^\circ$; СВ 57° под $\angle 50^\circ$; ЮВ 127° под $\angle 60^\circ$; ЮЗ 239° под $\angle 39^\circ$; ЮВ 97° под $\angle 48^\circ$; СВ 65° под $\angle 70^\circ$.

Здесь возможно выделить следующие системы трещин отдельных с приблизительно одинаковыми простираниями при различном падении:

- 1) СВ 32—9° под $\angle 48—50^\circ$; СЗ 296° под $\angle 80^\circ$.
- 2) СВ 57—65° под $\angle 50—70^\circ$; ЮЗ 239° под $\angle 39—88^\circ$.
- 3) ЮВ 127° под $\angle 60^\circ$; СЗ 311° под $\angle 60^\circ$.

Гора Барун-Сайрэн, отделенная широкой долиной от только-что описанной пенепленизированной поверхности, сложена в основном гранитами типа монгольского батолита.

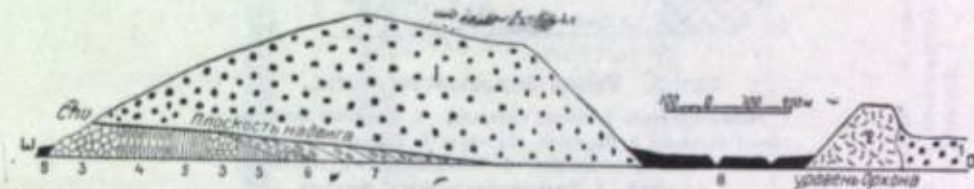
Наибольший интерес в отношении тектоники представляют обнажения юго-западной части горы. Здесь на горе намечается ясный уступ на высоте 27 м над руслом Орхона. Самый юго-западный конец уступа сложен граувакковыми песчаниками (100), разбитыми кливажем со следующими направлениями падения: ЮВ 155° под $\angle 55^\circ$; СЗ 324° под $\angle 60^\circ$ и особо резкое направление — простирание СЗ 340°, падение вертикальное. Дальше, если идти в направлении течения р. Орхона параллельно его руслу, то наблюдается следующая смена пород. В 50 м от места взятия образца № 100 появляется мягкий пятнистый сланец (101), простирающийся СЗ 332° с вертикальным падением. Еще дальше в том же направлении он сменяется черным глинистым сланцем, и потом опять появляется метаморфический песчаник. В 3-ем распадке от юго-западного конца горы Барун-Сайрэн в направлении вниз по течению Орхона видно, что метаморфический песчаник уходит под типичный базальный конгломерат с валунами и остроугольными обломками метаморфических пород и гранитов типа слагающих северную часть горы Байрун-Сайрэн.¹

В этом же конгломерате (103) отмечены еще валуны породы с основной массой типа глинистого сланца и гальками молочно-белого кварца (104). Конгломерат базального типа обладает небольшой мощностью, не свыше 5—8 м. Выше по разрезу он переходит в характерную породу (110) с валунами в кулак мужчины величиной. У породы (103) цемент мелкозернистый, почти сплошь из кварца, отмечены еще и обломки гранита, кварц-биотитовых сланцев и др. пород метаморфической толщи. Конгломераты падают ЮВ 155°, $\angle 30^\circ$. В 4-м распадке гипсометрически выше конгломерата опять глинистые сланцы (106), простирающиеся NW 325° при падении

¹ См. таблицу разрезов.

под $\angle 80^\circ$ на ЮЗ. Еще выше, после небольших осыпей, появляются розовые, сильно кливажистые биотитовые граниты (106).

По восточной стороне 4-го распадка, ниже, отчетливо видно, что этот гранит налегает на конгломерат, отделяясь от последнего слоем брекчии (109) из обломков конгломерата и милонитизированного гранита.



Фиг. 2. Схема обнажений горы Барун-Сайрэн.

1 Гранит типа монгольского батолита, милонитизированный. 2 Яшмы. 3. Метаморфический песчаник. 4. Пятнистый сланец 5. Фимгит. 6. Базальный конгломерат. 7. Конгломерат с мелкой галькой. 8. Аллювий.

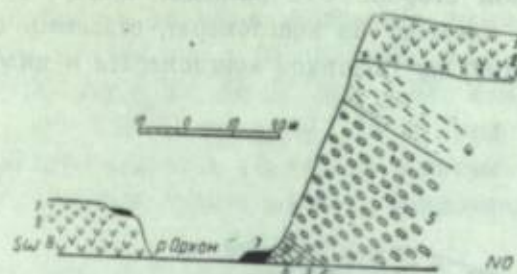
Не входя в теоретические соображения, на основании полевых наблюдений мы считаем возможным полагать, что здесь мы имеем дело с явлениями типа надвига. Повидимому амплитуда этого надвига небольшая, так как конгломерат содержит валуны надвинутого гранита.

Следующий в направлении на запад скалистый гребень, по северной стороне долины Орхона Батыр-Тологой, сложен исключительно граувакковыми песчаниками обычного типа, ими же сложены и остальные гребни в направлении на запад северного коренного берега долины.

В песчаниках Батыр-Тологой замерены следующие направления кливажа: СВ 70° под $\angle 89^\circ$; СЗ 313° под $\angle 70^\circ$ и ЮВ 155° под $\angle 40^\circ$.

б) Коренные выходы днища долины в пределах второго расширения верховьев Орхона. В его пределах Орхон течет все время среди базальтового потока и его русло образует узкий каньон среди последнего. Только местами Орхон подходит к коренным берегам и подмывает слагающие их метаморфические породы и граниты. Базальтовый поток подвергся дислокациям и разорван сбросами, выраженными в рельефе в настоящее время, благодаря чему можно судить о подстилающих базальты долины породах. Наиболее показательным в этом отношении является западный обрыв «базальтового» горста. Здесь базальтовый поток поднят на высоту 50 м над руслом Орхона. Поскольку базальты текли в направлении вниз по долине и гребень базальтового горста снижается также в этом направлении, — трудно предполагать, что базальты могли течь вверх, а если так, то здесь базальтовый поток был разорван после излияний.

Ниже помещаем описание этого обрыва сверху вниз: высота обнажения от уровня Орхона 52 м. Мощность базальтов 10 м.



Фиг. 3. Разрез базальтового горста.

1. Мелкозернистая разновидность базальта.
2. Обычный анортозитовый базальт.
3. Вариолит (базальт).
4. Толща пестроокрашенных песков и суглинков.
5. Конгломерат.
6. Песчаник.
7. Лазурный.
8. Долеритовая разновидность базальта.

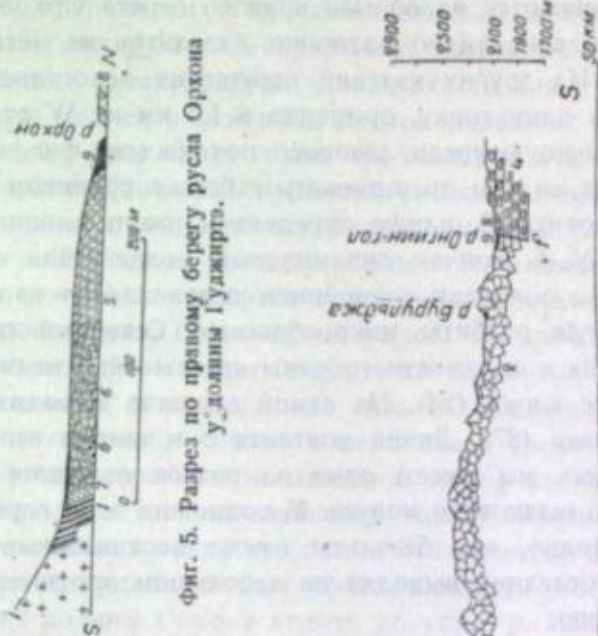
- 1) Черный мелкопористый базальт (72). Разбит сравнительно толстой пластовой отдельностью.
 - 2) Сплошной черный зернистый базальт.
 - 3) Пятнистый, серый базальт с черными точками, с текстурой, напоминающей вариолетовую (73), и с тонкопластовой отдельностью.
 - 4) Яркоголтый среднезернистый песок 0,2 м.
 - 5) Осыпь вышележащих пород около 7—10 >
- Дальше из-под осыпи видно:
- 6) Чередование пунцово-красных суглинков с желтыми песками и галечниками с галькой метаморфических пород, покрытой железистой корой (контактное воздействие базальтов?).
 - 7) Грубый несортированный конгломерат с песчаным цементом и с галькой метаморфических песчаников с кулак величиной 33,5 м.
 - 8) Средне- и крупнозернистый серовато-желтый песок-песчаник . . . 1,20 >
 - 9) Конгломерат типа, указанного в п. 7 3,90 >
 - 10) Песок-песчаник видимая мощность 2,5 >

Общая мощность осадочной толщи под базальтами 50 мм. Толща падает в направлении СВ 61° под $\angle 20^\circ$.

В каньоне Орхона наблюдается несколько иной разрез базальтового потока.

Так, вблизи слияния Орхона с Цаган-голом записан нижеследующий разрез (сверху вниз). Высота разреза 14 м.

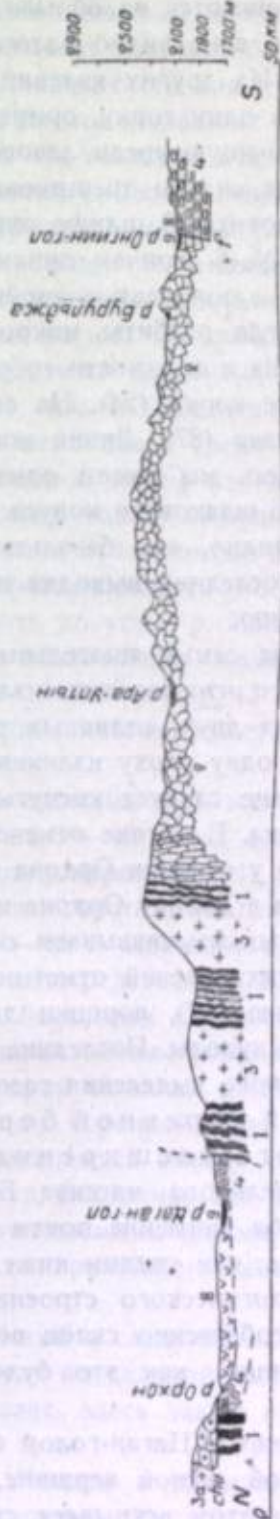
- 1) Мелкопористая шлаковая корка-вентрофир до 10 см.
- 2) Черный пористый мандельштейн с порами диаметром 1—2 см, выполненными кальцитовыми натеками, разбит трещинами на подушкообразные глыбы. Под микроскопом обнаруживает структуру, переходную от вентрофира к интерсертальной, по минералогическому составу оливин-авгит-лабрадорная порфировая порода с вкраплениями оливина и плагиоклаза, микровкраплениями авгита и лейстами плагиоклаза в основной массе мощность 2—3 м.
- 3) Грубопористая почти яснозернистая порода с порами и каналами диаметром до 10—12 см. Структура интерсертальная, постепенно переходящая в долеритовую. Минералогический состав тот же, что и у предыдущего. Разбит пластовой трещиной отдельности мощность 5—6 м.
- 4) Яснозернистая, темная серо-черная порода, разбитая грубопластовой отдельностью с долеритовой структурой мощность 4—5 м.



Фиг. 5. Разрез по правому берегу русла Орхона у долины Гуджирть.



Фиг. 4. Разрез через базальтовый горст (вдоль русла Орхона).



Фиг. 6. Разрез через Байкало-Гобийский водораздел.

Условные обозначения:

1. Кварц-биотитовые сланцы метаморфической свиты.
2. Метаморфические песчаники.
3. Граниты типа монгольского батолита.
4. Зонализированные разновидности гранитов типа монгольского батолита.
5. Сланцы песчаных, сланцев и углей (У7).
6. Порфир.
7. Трапезовая пемза.
8. Базальт.
9. Алауш.
10. Граниты типа монгольского батолита.

Подобный характер разреза выдерживается на всем протяжении каньона Орхона. Соотношения базальтов с метаморфическими породами усматриваются из обрыва правого берега Орхона у г. Батыр-Тологой; там ясно видно налегание базальтов на метаморфические песчаники. Из других явлений нарушения целостности потока следует отметить одну горку, примерно в 1.5 км на W от базальтового горста, торчащую среди лавового потока (см. фиг. 4). Южная ее часть сложена сильно трещиноватым белым гранитом (85) типа монгольского биотита. В шлифе определены кварц, микроклин, плагиоклаз альбит № 6, причем динамические воздействия отразились и на структуре — полосчатые двойники плагиоклазов изогнуты, искривлены и иногда разбиты микросбросами. Северный склон горы сложен лавами. На поверхности собраны чрезвычайно мелкопористые черные шлаковые корки (84). На самой вершине выходит мелкопористая черная лава (87). Линия контакта с гранитом вертикальная. Похоже, что здесь мы имеем один из очагов излияния базальтов типа небольшого шлакового конуса. У подножия этой горки, со стороны Орхона, видно, как базальты имеют вертикальные контакты с гранитом — последний выходит на небольшом протяжении по северному подножию.

Несмотря на самые тщательные поиски, мы нигде не могли найти следов того, что базальты излились в два приема, мы нигде не видели налегания двух, отличных друг от друга, лав. Повидимому мы здесь имеем одну эпоху излияния базальтов.

В заключение следует коснуться морфологии поверхности базальтового потока. В потоке отмечены три поперечных лавовых нагромождения: 1) у слияния Орхона из р. Улясутаев, 2) у выхода долины Цаган-гола в долину Орхона и 3) у долины Гуджиртэ. Эти поперечные «уступы» мы связываем с остановками движения лавового потока. Из других явлений отметим шлаковые корки с волнообразной поверхностью (92), воронки диаметром 8—12 м и небольшие растрескавшиеся куполы. Последние повидимому представляют места наиболее усиленного выделения газов из потока.

в) Южный коренной берег долины Орхона в пределах второго расширения верховий. Он представляет обрыв водораздельного массива Байкало-Гобийского водораздела. Обращает на себя внимание почти совершенно прямая линия этого коренного берега; как увидим ниже, это связано с некоторыми особенностями геологического строения. В пределах его выделяются 2 элемента: 1) собственно склон водораздельного массива и 2) небольшие уступчики, как это будет описано ниже, тектонического происхождения.

После слияния с Цаган-голом Орхон образует петлю и прижимается к большой лесной вершине, лежащей к западу от долины Гуджиртэ, и при этом вскрывает строение уступа 40—50 м высоты над руслом Орхона, прилегающего с севера к этой горе

Здесь в направлении с юга на север прослеживаются следующие соотношения: сама вершина сложена биотитовым среднезернистым серо-розовым гранитом (76), осланцованным в направлении (падение) СЗ 340° под $\angle 50^\circ$. Он прорывает кварцево-биотитовые сланцы (70), падающие в направлении сланцеватости гранита. Прилегающий к горе уступ сложен в основном дислоцированной сланцево-песчаниковой толщей с прослоями углей. Эта толща отделена от метаморфических кварцево-биотитовых сланцев жиллообразным телом, выполненным белой, мягкой, мелкопузырчатой пемзой (77), выполнившей повидимому сбросовую трещину. Толща песчаников и обожженных глин с прослоями угля собрана в почти изоклинные складки широтного простирания, опрокинутые на юг. В сводах антиклиналей в песчанико-сланцевую толщу внедряется белый порфир (см. фиг. 5). Шлиф показывает в этой породе сильно серицитизированные вкрапленники ортоклазов и кислых плагиоклазов среди также серицитизированной микрогранитовой основной массы из кварца и полевых шпатов. Породы песчанико-сланцевой толщи вблизи контакта обожжены и окрашены в яркие красные и оранжеватые цвета.

Метаморфические сланцы прослеживаются по южному коренному берегу долины Орхона вплоть до устья р. Убыр-Уптын-гол. На левой стороне его долины кварц-биотитовый, сильно трещиноватый сланец (93) падает в направлении СЗ 340° под $\angle 42^\circ$.

Дальше на запад следующий массив имеет более сложное строение.

Южная более высокая часть сложена теми же сланцами. К ней прислонен уступ, поднимающийся на 30—40 м над долиной Орхона — Цаган-гола. Этот уступ сложен конгломератами (94), напоминающими такие же в обнажении базальтового горста. Конгломераты падают в направлении СЗ 335° под $\angle 80-85^\circ$. Повидимому здесь имеется тектонический контакт, так как в непосредственной близости со сланцами мы не видели характерных базальных конгломератов. Это отчасти подтверждается и дальнейшими обнажениями по этой стороне долины Орхона-Цаган-гола. За второй на запад от Уптын-гола боковой долиной (долина р. Могой) опять коренной берег имеет точно такое же строение; к резко поднимающемуся склону коренного берега прижат такой же коренной уступ. Восточная его часть образована сильно кливажистыми кварц-биотитовыми сланцами, а западная — чрезвычайно мелкотрещиноватым (милонитизированным) белым аплитом (95).

Гребень между долиной р. Могой и следующей на запад р. Моилтэ сложен теми же сланцами. Судя по сильной милонитизации, которая в направлении на юг исчезает, здесь также нужно предположить тектоническую линию.

Массив между долиной р. Моилтэ и долиной р. Хамыр-гола опять-таки имеет более сложное строение. Со стороны долины Цаган-гола — Орхон к нему опять-таки прижат узкий уступчик. Сам мас-

сив сложен теми же кварцево-биотитовыми сланцами, а уступчик коричнево-бурыми метаморфическими песчаниками, сильно окрашенными окислами железа.

Эти же кварцево-биотитовые сланцы прослеживаются почти до долины речки Хунгин-гол (приток Улан-гола), с падением на СВ $3-15^\circ$ под $\angle 40-50^\circ$. Как характерную подробность отметим резкие трещины, падающие ЮВ 146° под $\angle 50^\circ$. У выхода реки Хунгин-гола в долину Орхона сланцы сменяются серыми плотными сильно кливажистыми кварцитами (111) без ясных признаков падения. В них замерены следующие направления падения трещин кливажа: ЮЗ 243° под $\angle 46^\circ$; СВ 75° под $\angle 63^\circ$; СЗ 310° под $\angle 60^\circ$; В 90° под $\angle 27^\circ$ и наиболее резко выраженное СЗ 340° под $\angle 70^\circ$. Кварциты эти прослеживаются вплоть до реки Улан-гола. Массивы же между Улан-голом и Улясутаем сложены метаморфическими обычными кливажистыми песчаниками.

Нами были еще тщательно осмотрены, для того чтобы знать, что можно ожидать западнее исследованного района, валуны по руслам речек, из которых сливается Орхон (Улан-гол, Урту-Улясутаю и Хойту-Улясутаю), но никаких пород кроме метаморфических песчаников, гранитов типа монгольского батолита и базальтов не обнаружено.

14. Байкало-Гобийский водораздел. Проходящая к югу от долины Орхона гряда, достигающая 2800—2860 м а. в., является Байкало-Гобийским водоразделом, так как речки, стекающие с ее южного склона, принадлежат к бассейну Онгин-гола, оканчивающего свое течение у озера Улан-нор среди Гоби, тогда как реки, стекающие с северного склона, принадлежат к бассейну Селенги, как известно, впадающей в Байкал. Эта гряда интересна еще тем, что она представляет реликт возможно наидревнейшей плоскости, почти равнины — в Монголии.

В соответствии с морфологической однородностью этой гряды находится и ее геологическое строение. Это — массив, сложенный в основном сильно уплотненными кварц-биотитовыми сланцами, прорванными гранитами типа монгольского батолита. Нами сделано три маршрута, пересекающие полностью или отчасти эту гряду: 1) пересечение по рр. Убур-Уптын-голу и Ара-Уптын-голу, 2) пересечение по Хамыр-голу и 3) пересечение вверх по Онгин-голу.

а) Пересечение по рр. Убэр- и Ара-Хобурам. По р. Убэр-Хобуру по направлению, начиная от места впадения этой речки в долину Орхона, к водораздельной гряде наблюдается следующее чередование пород: 1) метаморфические кварц-биотитовые сланцы, 2) граниты (118) монгольского батолита, заметно спрессованные в направлении слоистости метаморфических сланцев, 3) кварц-биотитовые сланцы и 4) граниты (114—120—121—120), весьма заметно метаморфизованные — тоже микроклин-олигоклаз-биотитовые — роговообманковые с резко выраженными явлениями катаклаза и замещением роговой обманки биотитом.

Граниты эти слагают по этому пересечению водораздельную гряду. Они осланцованы в направлении СВ 51° под $\angle 53^\circ$ (падение) и разбиты следующими трещинами отдельности: 1) СВ 76° под $\angle 72^\circ$; 2) ЮВ 147° под $\angle 83^\circ$ и 3) ЮВ 3° под $\angle 80^\circ$. Кварциты южного склона водораздельной гряды — сине-черные плотные породы, падающие в направлении СЗ 290° под $\angle 51^\circ$. В направлении на юг они постепенно переходят в обычного типа граувакковые песчаники.

Долина Убэр-Хобура замечательна еще тем, что в ней были неоднократно обнаружены куски базальта как на дневной поверхности, так и в основании терраски речки, что указывает на имевшееся раньше гораздо большее распространение базальтов, и что последние повидимому были смыты процессами эрозии. Нам кажется совершенно невероятным предполагать здесь, что куски базальтов были перенесены человеком, так как нахождение в террасовых отложениях кусков базальтов ясно может сказать, что они человеком не перенесены.

б) Пересечение по р. Хамыр-голу. Это пересечение показало только, что по меридиану этой реки склон Байкало-Гобийского водораздела сложен круто падающей на север толщей тех же кварц-биотитовых сланцев, собранных повидимому в изоклинальные складки, так как иначе пришлось бы предположить мощность этой свиты в 10—12 км, что мало вероятно.

в) Пересечение по верховьям Онгин-гола. Южный склон гряды водораздела здесь также образован метаморфическими песчаниками, прорванными белым гранитом типа монгольского батолита, образующим вытянутый в широтном направлении массив, возможно являющийся продолжением гранитов водораздела в пересечении по Убэр- и Ара-Уптын. Здесь по всем долинам, поднимающимся на водораздел, видно, как базальтовый поток, занимающий долину Онгин-гола, соединяется из нескольких потоков и базальты переваливают через водораздел.

15. Область мелкопочиникового ландшафта рассеченного пенеплена к югу от Байкало-Гобийского водораздела. Под этим названием мы выделяем определенную морфологическую область, но без характерных особенностей строения — поскольку в ландшафте играют роль главным образом эрозионные моменты и отчасти слагающие породы. В этой области нами сделаны следующие маршруты: 1) пересечение от р. Ара-Хобура до Саин-Ноин-хурэ по долине р. Бурульджи; 2) по Онгин-голу в районе Саин-Ноин-хурэ; 3) пересечение от Саин-Ноин-хурэ до гор Баин-улан (тоже у Онгин-гола) и 4) от гор Баин-Улан до истока р. Цецек-гол (второе пересечение Гобийско-Байкальского водораздела).

а) Пересечение от р. Ара-Уптын-гола до Саин-Ноина по долине р. Бурульджа. В северной части пересечения вплоть до перевала к долине р. Бурульджа развиты сине-черные

плотные кварциты с пластовой отдельностью, падающей в направлении СВ 3° под $\angle 30^\circ$. В них замерены кроме того еще следующие направления кливажа (падения): 1) ЮЗ 182° под $\angle 16^\circ$; 2) ЮВ 133° под $\angle 90^\circ$; 3) ЮЗ 267° под $\angle 61^\circ$; 4) СЗ 277° под $\angle 90-88^\circ$; 5) ЮЗ 224° под $\angle 33^\circ$ и ЮВ 141° под $\angle 67^\circ$ и др. К югу от перевала между Ара-Хобуром и Бурульджой, вдоль долины последней, уже сплошь развиты метаморфические граувакковые песчаники (124), в которые переходят постепенно вышеупомянутые сине-черные кварциты.

Приблизительно в 1,5 км перед впадением долины Бурульджи в долину Онгин-гола, по ее правой стороне, появляются красные брекчиевидные яшмы (125), образующие зону, идущую в направлении СЗ $305-310^\circ$, которая хорошо отражается в рельефе, образуя резкую гряду, идущую в направлении зоны яшм, причем, очевидно, песчаники переходят в эти яшмы. Таким образом генезис этих яшм приходится связывать с окварцеванием метаморфических песчаников.

б) Долина р. Онгин-гол в районе Саин-Ноина. В пределах долины выделяются следующие элементы рельефа: 1) южный коренной берег, 2) долина в узком смысле слова и 3) северный коренной берег. Долина в узком смысле занята базальтовым потоком, оканчивающимся у самого Саин-Ноина. Базальтовый поток долины Онгин-гола несколько отличается своей поверхностной морфологией от потока Орхонской долины.

Здесь следует отметить гораздо более сильную деструкцию поверхности. Здесь мы уже не видим больше воронок и вздутый волнистых шлаковых корок. Поверхность потока представляет море глыб базальта с заполненными аллювиальными песками углублениями между ними. Верхний уровень базальтового потока в долине Онгин-гола ниже коренной террасы (20 м — бровка над Онгин-голом) по северной стороне долины у Саин-Ноина. Это с очевидностью показывает, что базальты моложе по времени излияния образования этой террасы. Поскольку нет никаких оснований приписывать в районе террасам возраст древнее верхнетретичного, то очевидно, что базальты должны считаться четвертичными или отнюдь не более древними, чем верхнетретичные.

По минералогическому составу базальты Онгин-гола вполне идентичны базальтам Орхон-Цаган-гольской долины. Так же они схожи с орхонскими и по распределению разностей — сверху витрофиры, которые книзу переходят в анамезитовые и долеритовые разности.

Долина Онгин-гола представляет повидимому чисто-эрозионное образование, поскольку схожи между собой породы обоих коренных берегов долины.

В направлении вниз по течению по Онгин-голу, начиная с места предводораздельного расширения долины, по южному коренному берегу долины прослеживается следующее чередование пород. У рас-

ширения выходят метаморфические песчаники обычного типа, которые по направлению вниз по течению долины переходят в черные кливажистые аргиллиты (130); под этим названием мы подразумеваем породы, идентичные глинистым сланцам, но без всяких признаков слоистости. Приблизительно в 4—5 км от Саин-Ноина эти аргиллиты сверх трещин кливажа разбиты пластовой трещиной отдельности, падающей в направлении ЮВ $150-155^\circ$ под $\angle 20^\circ$. Кроме того; в аргиллитах замерены следующие направления падений трещин кливажа: 1) СЗ 336° под $\angle 64^\circ$; 2) ЮЗ 256° под $\angle 80^\circ$; 3) ЮВ 135° под $\angle 27^\circ$; 4) ЮВ 92° под $\angle 88-90^\circ$ и 5) СВ 65° под $\angle 88-90^\circ$. Приблизительно в 70—80 м от выходов аргиллита в направлении на восток, отделяясь от последних небольшим логом, начинаются выходы конгломерата базального типа, падающего в направлении пластовой отдельности аргиллитов. Этот конгломерат постепенно переходит вверх по разрезу в нормальный юрский конгломерат. Этот конгломерат переходит также и на северную сторону долины Онгин-гола. Холмы на юг и от Саин-Ноин-хурэ сложены вышеупомянутыми юрскими конгломератами (127, 128). Они образуют там синклиналь СВ простирания, опрокинутую на СЗ, с осью, погружающейся на ЮЗ. Конгломераты эти вполне напоминают такие же юрские конгломераты Орхонской долины, но отличаются несколько более массивной текстурой, так что падение приходилось замерять по редким прослоям серых, рыхлых, грубозернистых песчаников. Эти конгломераты, судя по выбросам тарбаганьих нор, прослеживаются почти что вплоть до долины Нарин, где к сожалению их контакт с метаморфическими песчаниками скрыт аллювиальными наносами 10—11-метровой террасы. С юго-востока границу конгломератового поля топографически и геологически образуют гряды гор Ондот. Эти горы сложены эвпорфировыми серыми и серо-зелеными породами типа порфиритов (133, 134). Под микроскопом эти порфириты оказались со структурой от интерсертальной до андезитовой с лейстами плагиоклазовых микролитов № 50—60 и с хлоритовым мезостазиом. В одной разности отмечен бесцветный минерал из группы цеолитов. Эти породы образуют дейкообразный массив, вытянутый в СВ направлении. Авгитовые порфириты (135) правого берега долины Нарин повидимому являются продолжением порфиритов гор Ондот. Во всяком случае, очевидно, что более кислые разности образуют середину массива, а более основная, «отдифференцированная», разность находится в более узкой части массива. К востоку же от гор Ондот и долины Нарин идет уже сплошной ареал распространения метаморфической толщи.

Северный же коренной берег долины Онгин-гола к востоку от реки Бурульджи, а вместе с ним и чрезвычайно интересная коренная в 20 м терраса сложены исключительно метаморфическими песчаниками обычного типа и ничего примечательного в отношении геологического строения не представляют.

в) Пересечение от Саин-Ноина к горам Баин-улан на Онгин-голе. Этот маршрут характеризуется все так же почти исключительным развитием той же метаморфической толщи. Она слагает пенепленизированные возвышенности между долиной Нарин и р. Кыгыртын-голом и слагает оба коренные берега последнего вплоть до долины Онгин-гола в районе гор Баин-улан. У истоков Кыгыртын-гола метаморфические песчаники переходят в черные кливажистые аргиллиты (136). В аргиллитах замерены следующие направления падения трещин кливажа: 1) СВ 70° под $\angle 63^\circ$; 2) СЗ 317° под $\angle 67^\circ$; 3) 225° под $\angle 21^\circ$; 4) СЗ 292° под $\angle 45^\circ$. Далее вниз по течению Кыгыртын-гола по левому берегу метаморфические песчаники (143), а по правому — ороговикованные аргиллиты (139). В метаморфических песчаниках левой стороны долины замерены следующие направления падений трещин кливажа: 1) ЮЗ 244° под $\angle 32^\circ$; 2) ЮВ 165° под $\angle 48^\circ$; 3) СЗ 342° под $\angle 74^\circ$; 4) ЮВ 126° под $\angle 53^\circ$; 5) СЗ 293° под $\angle 65^\circ$; 6) ЮЗ 128° под $\angle 28^\circ$.

В месте выхода долины Кыгыртын-гола в долину Онгин-гола маршрут пересекает полосу выходов гранита типа монгольского батолита (142), идущую в СЗ направлении. В непосредственной близости к гранитам песчаники заметно окремнены и окрашены в серо-черный цвет.

Это может служить указанием на то, что гранит прорывает метаморфические песчаники. Там же, примерно в 1—1,5 км от места выхода долины Кыгыртын-гола в долину Онгина, встречен был горячий сероводородный источник с температурой воды в $25\text{—}35^\circ\text{C}$. Вода сильно пахнет сероводородом и образует 3 грифона, выходящих из песчано-щебнистых наносов долины. На местах грифонов видны примитивно вырытые в земле ванны, что указывает на использование монголами этого источника для лечебных целей. Возвышенности же по правому берегу Онгин-гола сложены метаморфическими песчаниками.

г) Горы Баин-улан и до перевала к р. Цецек-гол. Горы Баин-улан резко возвышаются над окружающим районом, их массив сложен характерными по своему макроскопическому облику породами (146, 149), очень похожими на породы гор Улан-хада у Ара-Джаргаланта. Это настоящие эвпорфировые породы с гранит-порфировой структурой.

Макроскопически они черно-синие, с ясно различимыми простым глазом вкрапленниками полевых шпатов. Последние принадлежат пертиту и плагиноклазу № 24. Основная масса состоит из зерен кислых плагиноклазов и пертита. Местами отмечены выделения микро-пегматита, а по трещинам — бурых хлоритовых агрегатов. Там же, на горах Баин-улан, были встречены в валунах породы типа аплитов (144) и кварц-монозонитов (146). Последняя при микроскопическом изучении оказалась состоящей из пертита, олигоклаза и очень незначительного количества биотита и кварца.

К сожалению, из-за недостатка времени не удалось выяснить взаимоотношения эффузивных пород толщи г. Баин-улан с залегающими севернее гранитами типа монгольского батолита. Последние протягиваются полосой в 3—6 км шириною в СВ направлении. Это типичнейшие роговообманково-биотитовые породы (150) с микроклином и олигоклазом. Здесь мы впервые в лето 1927 г. встретились с породами дейковой формации, описанной нами в Тухум-Мичикгунском районе. Здесь были встречены только породы типа кварц-порфиров и аплитов (151, 153), они залегают вертикальными жилами 3—8 м мощностью, простирающимися от СВ — 55° до СВ — 70° ; отметим, что СВ простирающие являются весьма характерным для пород дейковой формации в Тухум-Мичикгунском районе.

С востока по восточной контактовой зоне граниты описываемой полосы дают уже разности характера гранодиоритов (154, 155). Линия контакта проходит по водоразделу между рр. Цецек-голом и Горохон-голом. Здесь граниты контактируют с метаморфическими песчаниками обычного типа.

16. Горохон-гол и понижение озера Сангин-Далай-нор. Горы по обеим сторонам реки Горохон-гол вплоть до монастыря Ильден-Дейли сложены метаморфическими песчаниками (156) обычного типа. Среди последних замерены следующие направления падения трещин кливажа: 1) ЮВ 133° под $\angle 54^\circ$; 2) ЮВ 112° под $\angle 43^\circ$; 3) ЮЗ 225° под $\angle 85^\circ$; 4) СВ 16° под $\angle 80^\circ$; 5) СЗ 350° под $\angle 53^\circ$; 6) ЮЗ 197° под $\angle 30^\circ$; 7) СВ 82° , под $\angle 83\text{—}90^\circ$; 8) СЗ 297° под $\angle 25^\circ$; 9) СВ 55° под $\angle 52^\circ$; 10) ЮЗ 205° под $\angle 66^\circ$ и 11) ЮЗ 181° под $\angle 25^\circ$.

Около буддийского монастыря Ильден-Дейли по левой стороне долины Горохон-гола появляются метаморфические глинистые сланцы (163), падающие в направлении СЗ 320° под $\angle 74^\circ$. Здесь опять-таки были отмечены жилы порфиритов (162) дейковой формации, простирающейся СВ 45° .

Свита метаморфических глинистых сланцев прослеживается вплоть до котловины озера Сангин-Далай-нор, причем простирающие этой толщи изменяется только от СВ 50° у Ильден-Дейли до СВ $15\text{—}20^\circ$ у котловины озера. При этом в составе сланцевой толщи отмечены также и кварциты (158). По южной стороне котловины озера Сангин-Далай-нор развиты метаморфические песчаники обычного типа.

По северной же стороне в обрывах террас размыва видны синевато-черные плейчатые кварциты, круто падающие на СЗ и простирающиеся от СВ 15° до СВ 45° .

17. Горы Дулан, долина Дзегистин-гола и широкое понижение на В от Дулана. Возвышенности и останцы пенеплена к востоку от р. Дзегистин-гола образованы в основном сильно гранитизированными, с явлениями инъекций *lit par lit* кварц-биотитовыми сланцами (165). Нужно отметить еще сильные смятия и

разрывы; было отмечено несколько сбросо-сдвигов небольшой амплитуды. Эти сланцы поставлены вертикально с простиранием от СВ 5° до СВ 30° . Отмечены еще в составе сланцевой толщи и прослои кварцитов. Местами отмечено крутое падение сланцево-кварцевой толщи на СВ и на ЮВ. Еще отмечены в некоторых местах небольшие апофизы серого биотитового гранита (166), прорывающего сланцево-кварцевую толщу.

С западной стороны долины Дзегистиин-гола возвышается массив гор Дулан. Незначительная возвышенность между ними и р. Дзегистиин-голом сложена той же свитой гранитизированных сланцев и кварцитов. Здесь так же, как и по восточной стороне долины, сланцы и кварциты простираются преимущественно СВ $5-10^\circ$.

Также отмечено и плейчатое сложение и сильное смятие. Среди сланцев мелкие выходы серых биотитовых гранитов, их прорывающих (169). Сланцы и кварциты разрезаны жилами пород дейковой формации. Порфиры (171) простираются СВ 20° и секутся жилами порфиритов (172), простирающимися СЗ 290° . В общем здесь наблюдаются те же соотношения, которые были отмечены нами для Тухумско-Мичикгунского района.

Эта возвышенность отделяется долиной от самого массива гор Дулан. Среди этой долины небольшая скала, сложенная сине-черными кляважистыми метаморфическими песчаниками обычного типа.

Метаморфические песчаники никогда не появляются в непосредственном соседстве с гранитами типа монгольского батолита, а на вышеописанной горке имеются именно таковые, но здесь приходится допустить сброс, так как иначе совершенно непонятно, почему к востоку граниты производят энергичнейшие экзоконтактные воздействия, а к западу нет.

Эти же метаморфические песчаники выходят по северной стороне долины, разделяющей массив гор Дулан на две половины.

Северо-восточная вершина массива Дулан сложена в основном розовыми неплотными порфир-диоритами (145, 146, 147) с вкрапленниками роговой обманки, во многих местах замещенной биотитом и олигоклазом № 28, и с микрогранитовой основной массой. Порфир-диорит контактирует с сине-черным порфиритом (174). При этом отмечено, что по приближении к порфириту диорит-порфир переходит в афанитовый кварцевый порфир, что может служить достаточным указанием на то, что диорит-порфиры моложе порфиритов. Центральная часть массива гор Дулан сложена мелкозернистым гранитом (180) типа монгольского батолита с многочисленными шлировыми выделениями гранофира. При этом нужно отметить, что метаморфические песчаники (181) в контакте с этими гранитами совершенно не несут признаков гранитизации. По северному подножию гор Дулан уже выходят нормальные граниты типа монгольского батолита. Об их взаимоотношениях с порфирами и порфиритами, из-за плохой обнаженности, данных получить нам не удалось.

Таким образом должно быть отмечено существенное значение тектоники в строении гор Дулан.

Относительно котловин с останцами пенепплена к северо-востоку от гор Дулан должно отметить чрезвычайно плохую обнаженность. Но весь этот район, судя по выбросам тарбаганьих нор и редким выходам, образован гранитами типа монгольского батолита, прорванными жилами порфиров и порфиритов дейковой формации.

Контактная зона этого массива проходит по восточной стороне расширения долин речек Дзегистиин-гол и Хурэ-гол. По восточной стороне снова появляются обычные кварц-биотитовые сланцы.

У монастыря Далай-Гун они падают в направлении СЗ 350° под $\angle 27^\circ$. При этом следует отметить их сильно плейчатое строение.

18. От Далай-Гуна до Олун-Нура. Свита плейчатых кварц-биотитовых сланцев, судя по резким выходам и по выбросам тарбаганьих нор, слагает весь пенеппенизированный водораздел между рр. Хурэ-голом и Бурын-голом. Наиболее характерным простиранием здесь, так же как западнее у гор Дулан, является СВ. Эти же сланцы выходят и на восточной стороне Бурын-гола, простираясь СВ $35-40^\circ$ при падении на СЗ. На перевале к Олун-Нуру начинаются выходы биотитовых гранитов типа монгольского батолита (187).

Самая высокая точка перевала образована массивом пироксенита (188). Взаимоотношения его с окружающими гранитами типа монгольского батолита выяснить не удалось. Граниты эти тянутся на незначительном протяжении. У долины Убургушют, боковой долины понижения Олун-Нура, снова сменяются породами метаморфической толщи.

19. Олун-Нур представляет также область развития толщи метаморфических сланцев с характерным СВ простиранием. Сланцы прорваны жилами дейковой формации (порфириты и кварцевые порфиры).

В центральной части понижения Олун-Нур прорваны на не особо значительном протяжении гранитами типа монгольского батолита (190). Сланцы у выходов гранита заметно гранитизированы.

20. От Олун-Нура до Малой Тухумской впадины (Бага-Тухумыйн-хундэ). Возвышенности с восточной стороны впадины Олун-Нур сложены голубыми кварцитами (201), простирающимися от СВ 45° до СВ $85-88^\circ$. По мере движения на восток эти кварциты становятся все менее слоистыми и у перевала между Олун-Нуром и Гуджиртэ-гол они переходят в своеобразный голубой неслоистый кварцито-песчаник.

На самом перевале отмечены выходы порфирита (202), видимо образующего небольшой щиток. Восточнее голубые кварцито-песчаники переходят в черные роговиковые породы (203); последними сложена вершина горы Делир-Хан.

Возвышенности же на север и на восток от вышеупомянутой горы сложены метаморфическими песчаниками, ими же образованы и небольшие горки в восточной части Бага-Тухумыйн-хундэ. На вершинах одной из этих горок отмечены лежащие на метаморфических песчаниках конгломераты (209) базального типа с валунами гранитов типа монгольского батолита и пород метаморфической толщи.

Еще восточнее метаморфические песчаники (в пределах Бага-Тухумыйн-хундэ) сменяются кварц-биотитовыми сланцами, простирающимися СЗ 300°, контактирующими с гранитами типа монгольского батолита, описанными нами при работе 1926 г. Там же нами в 1926 г. был найден валун бурой пемзы, но коренных выходов и в 1927 г. найти не удалось.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

(Главнейшие данные по району Ихэ-Тухум-нора — Орхона и сопредельным)

1. Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев. Почвенно-географические исследования в бассейне озера Ихэ-Тухум-Нор. Труды Монг. Ком. Акад. Наук СССР, вып. 9.
2. М. А. Усов. Орография и геология Кентейского хребта в Монголии. Изв. Геол. Ком., 1915 г., т. XXXIV, № 8.
3. Ch. P. Berkeley and F. K. Morris. Structural elements of the old rock floor of the Gobi region. Amer. Museum Novitates, № 135. 14 X 1924 г.
4. Б. Б. Полюнов и И. М. Крашенинников. Физико-географические и почвенно-ботанические исследования в области бассейна реки Убэр-Джаргалантэ и верховьев Ара-Джаргалантэ.
5. Труды Орхонской экспедиции Акад. Наук 1878 г. (Указание на джаргалантские сланцы.)
6. Б. М. Куплетский. Предварительный отчет геологической экспедиции в Северную Монголию в 1926 г. Труды Монг. Ком. Акад. Наук СССР, 1929 г. (Указание на граувакки в районе Кентей.)
7. В. А. Обручев. Геологический очерк Сибири. 1927 г.
8. М. Ф. Нейбург. Геологические исследования в районе хр. Ватыр-Хайрхан в 1926 г. Труды Монг. Ком. Акад. Наук СССР, вып. 1.
9. А. А. Чернов. Вести Монголо-Сычуаньской экспедиции. Изв. Русск. Геогр. Общ., 1909 г. (Указание на дейки в районе Мичик-гуна.)
10. Отчеты И. П. Рачковского в годовых отчетах Акад. Наук.
11. В. А. Обручев. Селенгинская Даурия. 1929 г.
12. М. М. Тетяев. Статьи в «Вести. Геол. Ком.» за 1927—1928 гг.
13. М. А. Штейнманн. Статьи в № 1 журн. «Проблемы советской геологии» за 1933 г. (Общие вопросы тектоники Восточной Сибири и сопредельных стран.)
14. Изв. Вост.-Сиб. отдела и Русск. Геогр. Общ., т. XLV, 1916 г. Сборник памяти Д. А. Клеменца, статьи В. А. Обручева.

О. Н. МИХАЙЛОВСКАЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ПОЧВЫ ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

Территория, охваченная маршрутом почвенного отряда, естественно разделяется на две крупные области — Предхангайскую рассеченную равнину и Восточный Хангай. Они различаются между собой формами рельефа и, как следствие этого, своеобразными комбинациями почвенных образований. Каждая из этих областей распадается, в зависимости главным образом от геоморфологических условий, на более мелкие ландшафтные единицы.

В первой части нашей работы мы рассмотрим формы поверхности и почвенный покров выделенных ландшафтов в порядке следования нашего маршрута. Во второй части, на основании фактического материала, постараемся рассмотреть генетическую связь отдельных ландшафтов и вытекающие отсюда главные выводы относительно истории развития поверхности и почвообразовательных процессов, связанных с ними. В заключение позволим себе, несмотря на маршрутные наблюдения, сделать некоторые выводы о производительных ресурсах выделенных нами областей Монголии.

I. ЛАНДШАФТЫ СТЕПНОЙ МОНГОЛИИ И ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

1. Джаргалантские высоты

Джаргалантские высоты образуют вытянутый с северо-запада на юго-восток горный массив с отходящими к западу и востоку отрогами. Эта горная группа расположена на плоскости Предхангайской рассеченной равнины, примерно в месте пересечения 45° сев. шир. и 104° вост. долг.

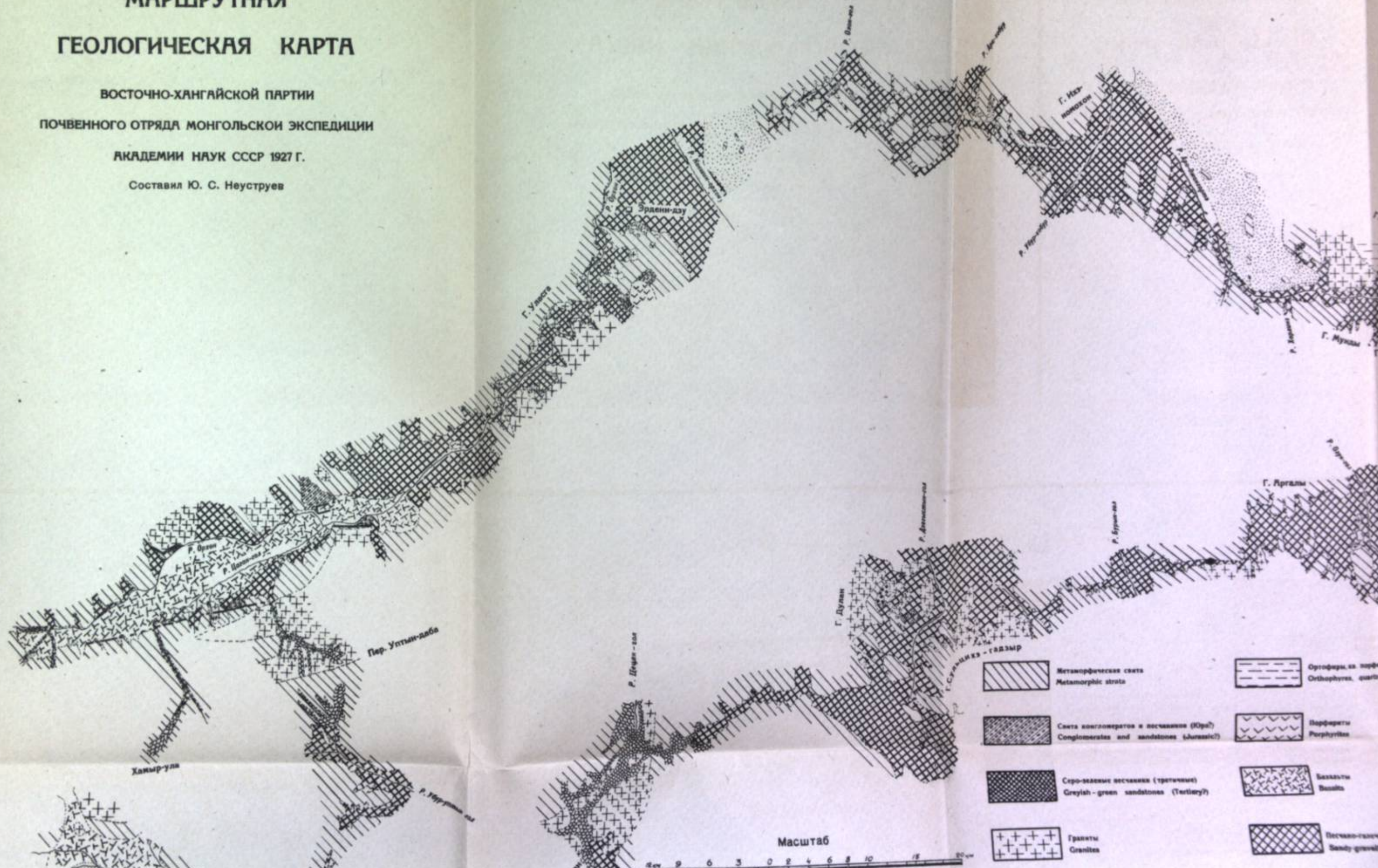
С востока ее ограничивает сравнительно глубокая впадина оз. Ихэ-Тухум-нор, происхождение которой, очевидно, связано с относительно молодыми тектоническими движениями в этом районе. По направлению к югу и западу Джаргалантские высоты переходят в выравненную реликтовую холмистую равнину, отделяющую их от Хангайского нагорья. С севера она отрезана от остальной горной области северо-западной Монголии реками Харуха и Хадасын-гол. Эти высоты сложены по преимуществу породами древней (палеозойской) метаморфической толщи. Но помимо нее в формировании их,

МАРШРУТНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВОСТОЧНО-ХАНГАЙСКОЙ ПАРТИИ
ПОЧВЕННОГО ОТРЯДА МОНГОЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

АКАДЕМИИ НАУК СССР 1927 Г.

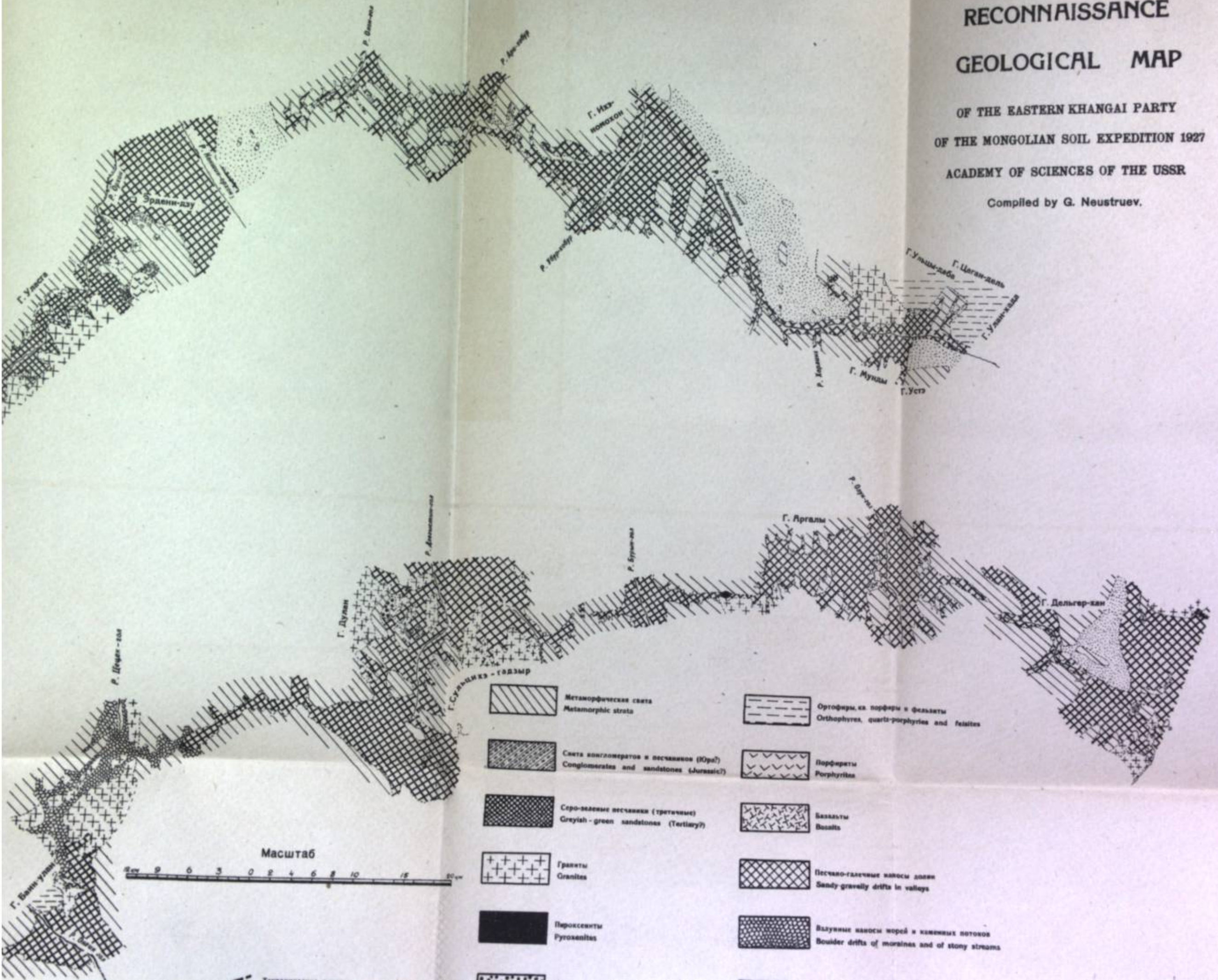
Составил Ю. С. Неуструев



RECONNAISSANCE GEOLOGICAL MAP

OF THE EASTERN KHANGAI PARTY
OF THE MONGOLIAN SOIL EXPEDITION 1927
ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

Compiled by G. Neustruev.



в отличие от остальных посещенных нами горных районов Монголии, принимают участие и более молодые третичные отложения (верхняя и нижняя джаргалантская свита).

Работы Б. Домбровского (36) и отчеты почвенных отрядов экспедиции Академии Наук 1925 и 1926 гг. (27 и 33) указывают на наличие сбросов в верховьях рр. Убэр и Ара-Джаргалантэ. Не предвещая того, есть ли это сложный грабен или зажатая между массивами метаморфических пород мульда, можно считать, что основное заложение долин Убэр- и Ара-Джаргалантэ обусловлено тектоникой. Роль тектоники в формировании рельефа этой области хорошо подтверждается общей морфологией гидрографической сети ее, характеризующейся сквозными долинами, перехватами верховьев рек и местами резким врезанием отдельных участков долин (р. Батхон). Значение тектоники в истории развития долин Ара- и Убэр-Джаргалантэ прекрасно выяснено проф. Б. Б. Польшовым (27).

В настоящее время Джаргалантская гряда является водоразделом между рр. Ара-Джаргалантэ (притоком р. Орхона) и Убэр-Джаргалантэ, связанной с бассейном котловины оз. Ихэ-Тухум-нор.

Наши наблюдения касаются только западной части Джаргалантского массива, т. е. истоков р. Ара-Джаргалантэ, являясь в этой части до выхода Ара-Джаргалантэ из горной области лишь дополнением к ранее произведенным исследованиям почвенной экспедиции Академии Наук.

Верховья р. Ара-Джаргалантэ замыкают господствующие в Джаргалантских высотах вершины Устэ (1670 м выше уровня моря) и Улан-хада. От Улан-хада по правую сторону истоков Ара-Джаргалантэ отходят отроги Цаган-Дель и Ульдзы-Даба, сложенные чрезвычайно твердыми трещиноватыми породами, ортофирами и фельзитами. В своих верхних частях эти отроги имеют характер остро-рассеченных гребней, которые в средней части склона переходят сначала в всхолмленную выработанную поверхность, а ниже — в террасу размыва Ара-Джаргалантэ.

Терраса размыва, прекрасно выраженная по всей долине, имеет относительную высоту около 30—35 м. По склону Ульдзы-Даба выше ее наблюдалось еще несколько более высоких выработанных в породах ступеней. Пади, рассекающие правобережные вершины, обычно сухи и достигают лишь уровня указанной коренной террасы. Только некоторые из падей с ныне действующим руслом прорезают 35-метровую коренную террасу, спускаясь до нижней террасы р. Ара-Джаргалантэ. На верхних элементах группы Улан-хада склоны покрыты грубым элювием изверженных и метаморфических пород под горной каменной степью, быстро переходящей в нижних частях склонов, на террасах и конусах выноса, в злаковую степь на почвах каштанового типа.

С левой стороны долины поднимается массив Устэ, сложенный более мягкими серыми метаморфическими песчаниками, который дает

ряд округлых холмов, постепенно снижающихся по направлению к западу. Отходящие от него вершины соединяются между собой высоко расположенными седловинами, с которых начинаются пади, прорезающие склон Устэ, обращенный к долине Ара-Джаргалантэ. На юго-восточном слабо рассеченном склоне массива выходят зеленовато-серые неслоистые, предположительно третичного возраста, песчаники. Как правые, так и левые возвышенности Джаргалантэ не облесены. Только в некоторых увлажненных ложбинах и на верхних частях склонов северной экспозиции наблюдаются заросли низкорослых берез, перемежающиеся с высокотравными горными лугами.

Для выяснения вертикальной зональности на г. Устэ нами был заложен ряд систематических разрезов почв как на самой вершине ее, так и на склонах разной экспозиции и у подножия этой горы, описание которых приводится ниже.

На вершине, на высоте 1650 м, в некоторых местах наблюдаются скалистые выступы метаморфических песчаников, прорезанных целой сетью мелких кварцевых прожилок. Сравнительно небольшая ровная площадка была покрыта низкорослой злаково-разнотравной растительностью со значительной примесью скальных форм. Мелкий щебень с поверхности покрывал слабо развитую под ним каменистую почву следующего строения.

Разрез № 2

0—16 см темный буро-коричневый гумусный песчаный бесструктурный мелкозем, среди обильного щебня метаморфических песчаников, количество которого быстро нарастает с глубиной. Ниже 16 см сплошные выходы пород. Ни в мелкозем, ни по щебню вскипания не наблюдается.

На склоне северной экспозиции метров на 50 ниже разреза № 2, в небольшом лесочке под зарослями низкорослой березы обнаружен уже значительно более развитый профиль темноцветной выщелоченной почвы.

Разрез № 1

Верхняя часть склона ССЗ экспозиции — густые заросли низкорослой березы.

0—50 см темноцветный, серовато-бурый (светлеет при подсыхании), супесчаный. Структура выражена слабо. Отдельные комочки легко рассыпаются. В верхней части до 10 см хорошо выделяется дерновый горизонт, переполненный мелкими корешками травянистой растительности. С 32 см при той же окраске замечается некоторое уплотнение почвы и начинают появляться единичные осколки породы. Совершенно постепенно переходит 50—86 см в более светлый буровато-желтой окраски с заметными неравномерными, расплывчатыми гумусными пятнами. Мелкозем рыхлый, песчаный, бесструктурный. Довольно много щебня метаморфических сланцев, количество которых увеличивается книзу. Вскипания нет по всему разрезу.

В этой почве, под березами, имеющей общий черноземовидный облик, несмотря на тщательный отбор корешков, оказалось значи-

тельное содержание гумуса (11.3%), достигающее еще на глубине 30 см более 4%. Карбонатов (CO₂) на всю глубину почвы не оказалось. Реакция всего разреза кислая, причем актуальная кислотность в трех определенных послойных образцах разреза показала определенное возрастание кислотности по направлению к поверхности.

Рядом с разр. № 1 на безлесном, более выпуклом участке склона, под разнотравной травянистой луговостепной растительностью обнаружена почва, весьма сходная с только что описанной. Она на сравнительно значительную глубину имела ту же темную однородную окраску, но в отличие от разреза под березняком, с глубины 15 см в ней уже появляется щебень метаморфических пород.

Оба разреза (под кустарником и горным лугом) оказались аналогичными как по морфологии, так и по химизму с разрезами черноземовидных горно-луговых почв, описанных на склоне соседней вершины той же экспозиции проф. Б. Б. Полюновым (27).

На противоположном скате горы Устэ на склоне ЮЮВ экспозиции, в отличие от северного склона, всякая древесная растительность даже в виде кустарника исчезает нацело. Весь склон до ближайшей седловины покрыт прекрасным субальпийским среднетравным лугом. Разрезы, заложенные под ним как в верхней части склона, так и в нижней, не обнаружили в морфологии большого отличия от описанных выше черноземовидных почв северной экспозиции.

Разрез № 41

Верхняя часть относительно пологого склона южной экспозиции г. Устэ. 0—4 см темный, серовато-коричневый, рыхлый, супесчаный, дерновый подгоризонт. 4—52 см того же цвета, равномерной темной окраски, бесструктурный, супесчаный, гумусный горизонт со щебнем метаморфического сланца величиной от 5 до 25 см, количество которого заметно увеличивается с глубины 24 см. На разрезе видны срезы корней и корневищ. С 32 см гумусовая окраска начинает ослабевать. Появляются светлые желто-бурые песчаные пятна выветрелых песчаников. 71—78 см средней зернистости буро-желтый песок. По ходам корней заметны гумусные потеки. Встречаются отдельные куски щебня песчаников.

Такого же характера разрез обнаружен на том же склоне метров на 150—200 ниже, в месте перехода склона в седловину. В высокотравной растительности этой части склона появились *Potentilla fruticosa* и *Carex*.

Сопоставляя приведенные в анализах цифры, мы видим, что верхние горизонты оказались наиболее кислыми в почве под зарослями березы, на ряду с этим эта почва оказалась и наиболее богатой гумусом. Разрез, заложенный недалеко от подобной заросли, но под горным лугом (разрез № 5 Б. Б. П.) показал такое же по количеству содержание гумуса в верхнем горизонте, но более быстрое падение его с глубиной, причем реакция, особенно верхнего горизонта, оказалась в нем значительно более нейтральной, что показывает, так сказать, более степной характер почвы. Еще резче этот сдвиг выражен

в почве, взятой на выпуклой части того же склона. Почва южной экспозиции склона показала уже значительно меньшее содержание гумуса, чем в остальных разрезах, скорее свойственное южным черноземам. Приведенные различия являются естественными и характерными колебаниями различных свойств почв в зависимости от их ландшафтного местоположения.

Таблица 1

Субальпийские темноцветные почвы вершины Устэ

№ разреза	Название и местоположение почв	Глуб. выемки образца	Количество гумуса	CO ₂	pH	Поглощенные основания			
						Ca	Mg	Ca	Mg
№ 1 (О. Н. Михайловская)	Субальпийская темноцветная почва под зарослями березы, склон северной экспозиции г. Устэ. Высота 1750 м над уровнем моря.	0—5	11.3	Нет	5.7				
		25—30	4.1	"	5.8				
		81—85	0.8	"	6.6				
№ 35 (Б. Б. Полюнов)	Субальпийская темноцветная лугово-степная почва. Сев. экспозиция скл. Устэ.	0—5	11.3	Нет	6.7				
		5—10	6.6	"	6.3				
		10—15	2.3	"	6.3				
		25—30	2.8	"	6.3				
№ 5 (Б. Б. Полюнов)	Субальпийская темноцветная лугово-степная почва. Выпуклый склон сев. экспозиции г. Устэ.	40—45	1.4	"	6.8				
		0—5	9.5	Нет	7.0				
		10—15	5.3	"	6.6				
		25—30	2.2	"	6.0				
№ 4 (О. Н. Михайловская)	Субальпийская темноцветная лугово-степная почва южной экспозиции г. Устэ. Высота 1700 м над уровнем моря.	75—80	1.2	"	6.3				
		0—5	5.6	Нет	6.9				
		16—21	3.5	"	6.0				
		74—79	0.8	"	6.1				

Несмотря на заметное «остепнение» некоторых разностей почв, в связи с нахождением их в более сухих условиях, — все приведенные разрезы несут на себе все же черты субальпийских почв, существеннейшим моментом которых является отсутствие карбонатов до материнской породы, т. е. выщелоченность их, значительная гумусность и характерное изменение актуальной реакции, кислотность которой возрастает в средних горизонтах почв, т. е. в нижних частях гумусного, а иногда и в подгумусовом горизонте. Это свойство еще заметно сказывается и в субальпийской черноземовидной почве южного склона Устэ (разрез № 4), значительно ближе стоящей к степному типу.

Наконец еще метров на 50 ниже у подножия г. Устэ, на ЮЮВ склоне, ступенчато спускающемся к сухой долине, которая откры-

вається к долине Джаргалантэ, на одном из террасовидных уступов была развита невискипающая почва облика и окраски уже каштановых почв.

Растительность — лугово-степное разнотравие с большой примесью лиловых *Scabiosa ficheri*.

Разрез № 6

0—3 см сухой бурый войлок.

3—40 см однородный буро-каштановый, в верхней части с легким сероватым оттенком. Рыхлый, бесструктурный, пронизанный тонкими корнями, песчаный, со щебнем. Книзу мелкозем постепенно светлеет, количество щебня прибывает.

40—65 см щебень метаморфического песчаника, пересыпанный небольшим количеством светлопалевого мелкозема. Вскипания нет.

Механический состав глубина выемки образца	Механический состав		Пот. при прок.	Количество гумуса	рН	Гигр. вода	CO ₂
	>1 мм	<1 мм					
0—5	10.7	89.3	8.4	4.12	7.0	2.01	Нет
7—12	49.7	50.3	8.3	3.49	6.9	2.38	.
55—60	57.2	42.8	4.5	0.52	7.8	2.37	.

Почва, как и растительность, развитая на ней, сохраняют еще некоторые признаки горно-луговых почв (характер верхних горизонтов и выщелоченность нижних), но окраска ее, сходная с каштановыми почвами, и заметно меньшее количество гумуса, а также нейтральная реакция и растительность — говорят уже о ясном степном характере ее.

Подобные почвы, как будет видно, нередко являются связующим звеном между темноцветными субальпийскими (1, 2, 4) и каштановыми почвами Монголии.

На следующем еще более низком элементе рельефа, т. е. 30-метровой террасе размыва р. Джаргалантэ, проф. Б. Б. Польшовым описана уже более или менее типичная для Монголии каштановая почва, с глубиной вскипания с 30 см от поверхности.

Ниже террасы размыва простирается нижняя аккумулятивная терраса, представляющая собой затянутае песком и заболоченное днище долины. Собственно истоками р. Ара-Джаргалантэ служат горные ключи, сбегające с вершины Батога и Устэ, и ряд небольших заболоченных озерков, расположенных среди песчаного днища долины. Ниже впадения горных ручьев русло Ара-Джаргалантэ оформляется и врезывается на один метр в песчаный нанос нижней террасы. Ширина русла не превышает 1.5—2 м. Вода в реке мягкая и холодная, течение быстрое. Долина вниз по течению Ара-Джаргалантэ простирается почти прямо на запад.

В пределах горной области р. Ара-Джаргалантэ протекает на протяжении 10 км. Долина ее в этом районе врезана в коренные бе-

рега на 250—300 м; она является как бы сжатой с одной стороны вершиной Устэ, с другой — Улан-Хада с его отрогами, причем склоны долины имеют в верхних частях вогнутую, а в нижних конвексную форму.

Как уже явствует из вышеприведенного описания, долина Ара-Джаргалантэ, несмотря на ничтожную ширину русла, даже в самых верховьях имеет хорошо развитую долину со сформированными террасами, причем ее терраса размыва прослеживается не только в самых верховьях реки, но и вверх за пределами современных истоков ее. Такое странное на первый взгляд строение, превращающее ее в сквозную долину, всецело объясняется историей развития ее (перехватом ее верховьев рекой Убэр-Джаргалантэ) (27).

Наиболее неясным местом в истории долины обеих Джаргалантэ является появление тонких, желтых, ныне развеваемых, песков.¹ Бросается в глаза то, что всюду по южной стороне долины эти пески поднимаются по сухим днищам ложбин между отдельными вершинами, как, например, Устэ и Тарбагатэ, Тарбагатэ и Шара-Обо. Это дает указание на связь между системой древних долин и этими песками. Тектонические движения в районе Тухума, а также и Джаргалантэ, несомненно должны были вызывать изменения режима гидрографической сети, а вместе с этим и возможный перенос песков.

Более низкие аккумулятивные элементы рельефа, заполненные перемытыми песчаными отложениями, связаны с развитием современных рр. Ара и Убэр-Джаргалантэ.

Резюмируя вышесказанное, район Джаргалантских высот повидимому следует рассматривать как тектонически поднятый в третичное время массив, чем обуславливаются характерные черты рельефа и гидрографической сети этой горной области.

В отношении распределения растительно-почвенного покрова следует в первую очередь отметить, что, несмотря на свою относительно большую высоту, Джаргалантская горная группа отличается почти полным отсутствием леса. Сухая каштановая степь у подножья гор сменяется выше по рельефу луговой степью на выщелоченных бескарбонатных почвах каштанового облика, которые составляют переходное звено к развитым выше по рельефу субальпийским лугово-степным почвам, на фоне которых местами по увлажненным ложбинам северной экспозиции склонов можно наблюдать небольшие заросли низкорослой березы и ивы. Некоторой особенностью джаргалантских субальпийских почв является их сравнительно степной характер, что вполне объясняется невысоким для субальпийского пояса положением их (1600—1800 м) и открытым доступом влияния на них сугубо континентального климата степных областей Монголии и Гоби.

¹ Описание песков, развитых в истоках рр. Убэр- и Ара-Джаргалантэ, см. в отчете Монгольской экспедиции 1926 г. (27).

Сравнивая джаргалантские почвы с черноземовидными горно-луговыми почвами других областей, проф. Б. Б. Польшов совершенно правильно замечает, что, «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 Цкра-Цкаро и Лепсинского уезда» (27).

Несмотря на это, указанные выше свойства почв не позволяют отнести их к какому-либо другому типу, кроме как к субальпийскому. Субальпийский характер вершин Джаргалантэ подтверждается также наблюдениями И. М. Крашенинникова. «Выпадение или сильное разрушение лесного пояса на наш взгляд объясняется вышеотмеченными особенностями климата центрального азиатского нагорья... 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 области делают возможным широкое распространение субальпийского типа растительности со всеми сопутствующими ему физико-географическими чертами». «Учитывая всю совокупность отмеченных выше физико-географических особенностей горно-луговой области, мы находим целесообразным рассматривать ее как вполне определенную и самостоятельную зону, всего вероятнее являющуюся аналогом субальпийской». В результате данных почвенных исследований положительное решение этого вопроса не вызывает уже сомнения.

И. М. Крашенинников отмечает далее, что этот пояс в силу особого физико-географического положения совмещает в себе «черты и альпийской, и лесной, и черноземно-степной области», причем указывает, что для северо-западной Монголии «вся степная область входит в самый тесный контакт с альпийской и субальпийской зонами». Развивая взгляды акад. В. Л. Комарова, автор приходит к заключению, что в настоящее время протекают процессы ксерофитизации прежних альпийских и субальпийских комплексов. В частности отсутствие леса на Джаргалантских высотах И. М. Крашенинников объясняет неблагоприятными климатическими условиями для развития его. Из допущения его возможности разрушения в этом ландшафте лесного пояса можно заключить, что автор считает вероятным некогда бывшее облесение высот, связывая это повидимому с ранее бывшим более влажным климатом. Вполне допуская справедливость предположения о смене климата послеледниковой эпохи более сухим в настоящее время и в связи с этим изменение почвенно-растительного покрова в сторону ксерофитизации, следует сказать, однако, что на фоне этой общей закономерности имелись без сомнения временные сдвиги как в ту, так и в другую сторону, в частности последний период развития почвенно-растительного покрова рисуется нам иначе.

В почвах Джаргалантских высот мы не видим абсолютно никаких следов воздействия некогда бывшей лесной растительности, наоборот, как уже указано нами, а также проф. Б. Б. Польшовым и И. М. Крашенинниковым, весь облик ландшафта, несмотря на сравнительно большую высоту его, несет резко степной отпечаток. Степь подступает почти к самым вершинам, оставляя лишь незначительное место для субальпийских лугов и субальпийской луговой степи. Мы нигде не наблюдали каких-либо старых экземпляров деревьев или остатков леса, которые могли нам дать повод предполагать, что ограниченное распространение его является результатом изменившихся в неблагоприятную сторону климатических условий. Наоборот, всюду, где мы встречали островки и полосы зарослей березы и ивы, — везде это были молодые лески, имевшие чрезвычайно свежий вид. Правда, мы не определяли возраста их, но равномерность их насаждения, отсутствие старых и искривленных деревьев и пней, гибкость молодых деревьев заставляют предполагать, что они являются нормальными молодыми лесочками, появившимися лишь недавно в защищенных от ветров местах.

Нельзя сделать заключения о том, что имеющиеся на Джаргалантэ лесочки являются угнетенными остатками ранее бывших лесов, также из описаний самого И. М. Крашенинникова, которые я не имею возможности здесь приводить, но где автор указывает только на неблагоприятные экологические условия для развития леса в незащищенных как от южных, так и от северных ветров местах. В местах же, где автор говорит о наличии усохших деревьев, он объясняет это не результатом климатических условий, изменением их в сторону большей сухости климата, а пожарами, что подтверждается наличием в этих местах «буйной молодой поросли» (27). Все это, как нам представляется, указывает не на продолжающееся остепнение и ксерофитизацию растительности, а, наоборот, на имевшийся в последнее время сдвиг климатических условий в сторону большего увлажнения, повлекший за собой не исчезновение, а появление лесной растительности. Облесение пошло по защищенным от иссушающих ветров местам и по наиболее подготовленным для леса почвам, в данном случае — по выщелоченным субальпийским почвам, которые, как мы видели (разр. № 1), под молодой зарослью березы по химическим и особенно по морфологическим свойствам почти не отличались от черноземовидных лугово-степных почв. Различие сказалось, собственно говоря, главным образом пока лишь в актуальной реакции почвы. Несоответствие лесных насаждений характером подстилающих их почв в еще более резкой форме проявляется в Северной Монголии, где наблюдения наши, сделанные после настоящей работы, обнаружили лиственные леса на черноземных почвах с карбонатными горизонтами, подтвердили предположение о недавнем появлении в Монголии леса в местах, где он ранее не существовал, т. е., иначе говоря, о современном продвиже-

нии леса на степь. Оставляя более подробное рассмотрение этого вопроса до своей следующей работы по северо-западной части Монголии, подчеркну только, что в описываемой горной области Джаргалантэ, образующей горную группу на фоне Предхангайской степной равнины, в вертикальном ряду, начинающемся с каштановых почв, нацело выпадает черноземный пояс и почти целиком отсутствует лесная растительность, обрывки которой можно, собственно говоря, рассматривать как элемент нижней части субальпийской зоны.

Выше по рельефу субальпийские почвы сменяются каменистыми водораздельными пространствами самых верхних элементов рельефа, покрытыми разорванным растительным покровом щебнистой горной степи. На них почвы или вовсе не развиты (в местах каменистых россыпей) или представляют собой своеобразную торфянисто-перегнойную массу, образовавшуюся за счет корней травянистой растительности. Она подстилается щебнем или дресвой разрушенной горной породы (27).

В пределах горного субальпийского ландшафта заметно внедрение степных почв по выпуклым (более сухим) элементам рельефа, причем наблюдалось, что остепнение связано кроме того со щебенчатостью почв.

В противоположность этому понижения рельефа и ложбины, рассекающие склоны, являются проводниками более развитых и влажных «северных» разностей почв. Последнее объясняется помимо меньшей щебенчатости материнских пород, также и большим увлажнением их, способствующим более быстрому развитию процессов выщелачивания.

Особенно разительным примером влияния механического состава может служить почвенный покров склонов северной и южной экспозиций г. Устэ. На северном склоне, сложенном твердыми метаморфическими породами, главную площадь занимают степные каштановые почвы, в то время как более сухой южный скат покрыт не каштановыми, а темноцветными субальпийскими лугово-степными почвами, значительно шире развитыми здесь, чем на северном склоне. Такое странное явление объясняется в значительной мере тем, что на южном склоне, в отличие от северного, выходят мягкие породы песчаника, способствующие образованию легко промывающихся продуктов выветривания, что повидимому ведет к быстрейшему развитию и выщелачиванию почв.

Долина р. Ара-Джаргалантэ в полосе предгорий. По выходе из горной области долина Ара-Джаргалантэ резко меняет свой вид: скалистые гребни с правой стороны ее — Улан-Даба, Цаган-Дель и Ульдзы-Даба — сходят на-нет, сменяясь относительно низкими, выработанными в коренных породах, поверхностями. Самые гребни отклоняются к северу и ограничивают с востока первую в настоящее время сухую боковую долину Ара-Джаргалантэ — Баин-Ама. С ней перед впадением сливается вторая не-

большая тоже сухая долина, образуя вместе с Баин-Ама широкое сухое устье. Водоразделом между боковыми долинами служат выработанные массивчики в гранитах и роговиках, срезанные примерно на высоте около 80 м. С левой стороны отроги вершины Устэ также быстро снижаются, сменяясь заметно более низкими сглаженными возвышенностями Мунды и Харва, от которых г. Устэ отделена широкой сухой долиной. Ниже поверхности водоразделов и здесь имеются выработанные террасы на уровне около 30 м от дна долины, соответствующие древней коренной террасе Джаргалантэ, описанной выше.

Ту же выработанную поверхность мы наблюдали в песках, сохранившихся по левой стороне долины, которые являются продолжением джаргалантских песков, исследованных Полюновым и Крашенинниковым. В 3 км ниже Баин-Ама джаргалантские пески переходят с левой на правую сторону долины. Здесь среди песков к Ара-Джаргалантэ выходит еще одна сухая долина, в днище которой, однако, появились уже признаки близости грунтовых вод, выражающиеся в некоторой заболоченности его. В верховьях этой долинки находится монастырь Джаргалантэ-Суме. С левой стороны около устья, среди бугристых песков, имеется небольшое озерко. Против него с левой стороны Джаргалантэ открывалась еще одна, также широкая и сухая, долина. Сухие долины правого и левого берегов являются в настоящее время висячими по отношению к долине Ара-Джаргалантэ. Некогда бывшая усиленная эрозионная деятельность, результатом которой они явились, очевидно, затухала в них постепенно, о чем свидетельствуют еще сохранившиеся в них русла, врезаемые в древние днища, которые постепенно сливаются с нижней террасой Ара-Джаргалантэ.

Пять долин с широкими мертвыми днищами, открывающиеся на коротком расстоянии к Ара-Джаргалантэ, с низкими сглаженными водоразделами между ними, и сама долина Джаргалантэ, достигающая здесь 6 км ширины, создают впечатление резкого перехода Джаргалантских высот в открытый сильно денудированный степной ландшафт. В почвенном отношении описываемый отрезок долины Ара-Джаргалантэ отличается тем, что здесь уже нацело исчезают горно-луговые почвы. Коренные берега Джаргалантэ, рассеянные боковыми долинами, покрыты щебенчатыми каштановыми неглубокими почвами с вскипанием около 30 см от поверхности. Днище же долины, несмотря на резко степной характер окружающих площадей, покрыто еще совершенно выщелоченными аллювиальными почвами с признаками заболочивания. Эти заболоченные почвы связаны с господствующим здесь элементом долины — второй террасой, которая поднимается над небольшой современной поймой всего на полтора-два метра.

Почвенный разрез второй террасы показал следующее строение ее:

От 0 до 21 см шел однородной окраски темносерый песчаный горизонт с невыраженной структурой, в верхней части которого от поверхности до 4 см хорошо выделялся дерновый супесчаный более плотный подгоризонт.

С 21 см при том же механическом составе и строении появлялась равномерная коричневатобурая окраска. С 50 см, отграничиваясь неровной линией от вышележащего, начинался пестро-окрашенный нижний горизонт, состоящий из чередующихся слоев охристого песка и оглеенной зеленовато-сизой глины. Мощность прослоев не превышала 5 см, причем на нижней границе песчаных прослоев, там, где они переходили в глину, всегда наблюдалось скопление чернобурных и охристых пятен. По ходам корней были заметны гумусные потеки.

В другом разрезе этот пестрый горизонт заканчивался очень темным синеватым иловатым песком, в пределах которого начинала выступать грунтовая вода. При подсыхании нижние горизонты быстро покрывались тонким белесым налетом, настолько заметным, что он даже маскировал слоистость. На всю глубину до грунтовой воды почва не вскипала. Подобные почвы занимали вторую террасу на протяжении 8 км. В одном из разрезов на глубине 50 см мы наблюдали полуторфянистый темный погребенный гумусный горизонт с остатками корней и охристыми пятнами. Выщелоченность и заболаченность почв нижней террасы на общем степном фоне в данном случае объясняется влиянием близлежащей горной области. Незасоленности их благоприятствует также бездействие боковых долин и мягкие, почти лишенные солей, воды верховьев самой Джаргалантэ, т. е. отсутствие в настоящее время новых притоков солей к почвам. В значительной мере выщелачиванию способствовало также строение террасы и легкий механический состав ее наносов.

2. Северная часть Предхангайской платформы

Степная часть долин Ара-Джаргалантэ. После исчезновения последних более или менее выделяющихся вершин Мунды и Харва, поверхность левого коренного берега Ара-Джаргалантэ уже в полной мере приобретает характер хорошо выраженного, очевидно, реликтового пенеплена. Ни одна вершина на расстоянии 35 км вниз по течению не нарушает общей выровненности поверхности, выработанной в метаморфических породах. Тот же пенепленизированный характер сохраняет этот массив, прорезаемый современными реками, и далеко к югу, вглубь страны — насколько хватает взгляд наблюдателя.

Долина Джаргалантэ в этом районе врезана примерно метров на 120 и имеет ширину около 3.0—2.5 км. Относительная удаленность более высокой части водораздела создает впечатление открытой и широкой долины.

Переход коренных берегов к долине не представляет собою резкого обрыва, но, с другой стороны, не является также непрерывным пологим склоном. Он образует ряд продольных ступеней — явление, чрезвычайно характерное для степных ландшафтов Монголии. Нами



Фиг. 1. Предхангайская платформа долины Ара-Джаргалантэ. На первом плане ребро второй аккумулятивной террасы. Вдали — стада и юрты монголов.



Фиг. 2. Долина р. Ара-Джаргалантэ. На первом плане нижняя терраса с *Iris incana* и дересу.

было констатировано четыре таких ступени, не считая пенепленизированной поверхности самого водораздела. Эти высокие уступы не всегда следуют вдоль долины, а уходят местами вглубь древней почти-равнины. Поверхность водораздела, по нашим наблюдениям, имела относительную высоту (относительно днища долины) 126 м. Остальные ступени отделялись всегда явственным уступом в 20—30 м. Все горизонтальные поверхности выработаны в метаморфических сланцах. На верхней из них была развита сильно щебенчатая мало-мощная почва, обедненная гумусом. Сравнительно редкий и низкий растительный покров ее содержал:

<i>Allium bidentatum</i> Fisch.	<i>Koeleria gracilis</i> Pers.
<i>Aster altaicus</i> Willd.	<i>Poa attenuata</i> Trin. var. <i>daurica</i> .
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	<i>Artemisia frigida</i> Willd.
<i>Thymus serpyllum</i> L.	<i>Cotyledon spinosa</i> L.
<i>Arenaria capillaris</i> Poir.	

Разрез № 13

Глубина выемки (в метрах)	Количество гумуса	pH
0—5	2.4	6.4
9—14	1.9	6.2

Со стороны долины выработанные ступени заканчиваются 30-метровым уступом коренной террасы, прекрасно выраженной в этом районе. Площадь террасы, то расширяясь, то сужаясь, колеблется в пределах от 25 до 80 м ширины. Эта терраса сопровождает здесь долину, почти точно повторяя ее изгибы. В настоящее время на поверхности террасы размыва не наблюдается остатков аллювиальных отложений. Она покрыта лишь маломощным супесчано-щебенчатым слоем эллювия метаморфических пород. Как и на более высоких ступенях, на ней развита скудная низкорослая степная растительность на бедных гумусом почвах каштанового типа.

Разрез № 14

- 0—5 см светлый каштановый супесчаный дерновый горизонт.
- 5—18—25 см слегка более темный, мелкокомковатый, супесчаный. Появляется щебень метаморфических пород. Неровной линией заходит в следующий.
- 25—60 см белесоватый от карбонатов с зеленовато-желтым оттенком, с многочисленным щебнем, покрытым корочками карбонатов.
- 57—81 см темносерые глинистые метаморфические сланцы, покрытые белым налетом, вскипающие с HCl.

Глубина выемки	% гумуса	pH	CO ₂
0—5	2.13	6.4	—
9—14	1.65	6.9	—
27—31	1.04	8.2	7.16

Почва, развитая на верхней ступени (разр. 13), лежащая почти на 100 м выше террасы размыва, показывает понижение уровня вскипания на 20 см. по сравнению с почвой нижней коренной ступени. Поскольку оба разреза находятся примерно в одних условиях почвообразования на ровных плоскостях, выработанных в одних и тех же породах, указанное понижение уровня вскипания можно отнести к проявлению влияния вертикальной зональности (переход к субальпийским степным почвам).

Кроме расчленения форм рельефа в горизонтальном направлении (горизонтальные ступени), склоны южного массива долины Ара-Джаргалантэ имеют также и вертикальное рассечение в виде падей, почти перпендикулярно прорезающих перечисленные ступени размыва. Эти пади можно разделить на два типа. Первые, более древние, имеют мягкие очертания и оканчиваются на уровне 35-метровой террасы. Вторые, глубокие V-образные ложины, рассекая террасу размыва, спускаются до нижней аккумулятивной террасы, ясно обнаруживая свой более молодой возраст. Они оканчиваются хорошо выраженным песчано-щебенчатым конусом выноса, наложенным на вторую террасу Ара-Джаргалантэ; на них развиты также почвы каштанового типа.

Что касается правой стороны долины, то, как уже было указано, коренные берега после выхода из горной области образуют и здесь пенеппенизированную поверхность высотой 70—80 м над рекой.

Ниже по течению выходы коренных пород начинают исчезать, уходя на север вглубь страны. Вдоль долины сохраняются лишь останцы, несущие формы различных стадий размывания. Некоторые из них, наиболее крупные, поднимаются в виде скалистых гребней, как, например, Шара-Обо и Монгол, другие простираются небольшой цепью отдельных вершин и наконец наиболее размытые представляют группы невысоких сглаженных холмов. Такая крайняя расчлененность коренных пород правого берега сопровождается значительным накоплением наносов. Эти наносы состоят из желтых песков, которые в большей своей части уже подверглись развеиванию и продолжают частично развеиваться и поныне. В настоящее время они имеют форму наполовину бугристых, наполовину барханных песков примерно того же характера, что и пески в верховьях Ара-Джаргалантэ.

Небольшие барханы, в 20—30 м длины и 8—15 м относительной высоты, вытянуты по преимуществу в северо-западном направлении. В настоящее время значительная часть песков покрыта довольно густой растительностью, главным образом *Salix*, караганой и можжевельником. Почвы на них не развиты. В понижениях между буграми местами сохранились озера и болотца. Как наличие этих озерков, сохранившихся в самую жаркую и сухую часть лета, так сравнительно с окружающим ландшафтом обильная растительность

свидетельствуют о значительных количествах влаги, концентрируемых песками.

Пески с правой стороны долины Ара-Джаргалантэ заходят далеко на север, выполняя все понижения рельефа и пространства между отдельными останцами коренных пород, которые выделяются островами на их желтом фоне. В краевой части со стороны долины пески сохранили, как и в других районах, выработанную поверхность, соответствующую по высоте коренной 30-метровой террасе Ара-Джаргалантэ.

Мы не имели возможности проследить дальнейшее распространение песков, так как маршрут наш сворачивал от Ара-Джаргалантэ (см. карту) на юго-запад, но видно было, что пески распространяются далеко по долине и, по всей вероятности, пределом их распространения служила простирающаяся вдали горная гряда, пересекавшая долину с северо-запада и юго-востока.

Сама долина Ара-Джаргалантэ немного ниже вершин Харвы делает выпуклый изгиб к югу и, меняя направление с западного на северо-западное, несет свои воды в левый приток Тола — Хада-сын-гол.

Километрах в 25 от истоков Ара-Джаргалантэ принимает с левой стороны первый действующий приток Харлинг-гол. В 5 км еще ниже по течению с той же стороны выходит второй приток Шарлинг-гол. Оба притока обладают весьма сходными между собою долинами. Ширина русла их не уступает ширине самой Джаргалантэ, а быстрота течения, пожалуй, превосходит Джаргалантэ. В коренных берегах обеих долин хорошо выражена терраса размыва. Долины Харлинг-гол и Шарлинг-гол широки, а днища их представлены песчано-галечниковыми террасами, поднимающимися, как и у Ара-Джаргалантэ, метра на полтора над уровнем реки. Самые же русла и собственно пойма, в противоположность песчаной пойме верховьев Ары, здесь выложена крупной хорошо окатанной галькой.

После впадения первых действующих притоков ландшафт долины самой Ара-Джаргалантэ довольно значительно меняется. В ее русле и в нижних слоях второй террасы так же, как и в притоках, появляется крупная хорошо окатанная галька.

В связи с общим характером ландшафта меняются также и почвы: выщелоченные песчаные почвы нижней террасы сменяются карбонатными засоленными разностями. Между Харлинг-голом и Шарлинг-голом вторая терраса Ара-Джаргалантэ, покрытая *Iris in-sana*, имеет уже следующий профиль почвы.

Разрез № 12

0—10 см темносерый гумусный горизонт, довольно рыхлый песчаный, бесструктурный, с кислотой не вскипает.

11—41 см цвет и механический состав сохраняет тот же, но плотнее и появляется вскипание.

41—61 см светлый белесо-серый плотный карбонатный горизонт. Бурно вскипает. Попадают единичные гальки.

61—90 см крупная прекрасно окатанная галька с темносерым влажным песком. С нижней стороны гальки белые карбонатные корки. При высыхании поверхность всей гальки покрывается налетом карбонатов. Уровень воды на глубине 1 м.

Как видно, в этой почве вскипание появляется уже с глубины 11 см от поверхности.

В 3 км ниже впадения Шарлинг-гола вскипание почв на нижней террасе появляется уже с поверхности, и местность приобретает типичный для степной Монголии ландшафт с каштановыми почвами на водоразделах и солончаками в днищах долин и депрессий.

Здесь на второй террасе разрез показал следующую картину:

Разрез № 15

0—10 см — серо-бурый дерновый. Заметна мелкая слоистость. Комковатой структуры, супесчаный. Вскипает с HCl.

10—23 см — светлосерый плотный, сухой, структуру определить трудно из-за слоистости. Иловато-песчаный, бурно вскипает с HCl.

23—35 см — прослой более песчанистого наноса, появляются крупные окатанные гальки до 20 см величины. Вскипания нет.

35—50 см — светлосерый, рыхлый, песчаный, с косыми прослоями гумуса и бурыми пятнами. Вскипания нет.

50—99 см — выделяется от вышележащего более темной окраской. Серый, песчаный, с примесью илстых частиц. На этом фоне выступают еще более темные и бурые прослой. Местами встречаются пятна светлого серого песка. Резко граничит с нижележащим.

99—120 см — темносерый с синеватым оттенком, мягкий влажный песок. Вскипает с HCl. На расстоянии полуметра от уровня воды подстилается крупной хорошо окатанной галькой.

Анализы дали следующую характеристику разреза:

Глубина выемки	Механич. состав		Гигр. вода	Пот. при прок.	Гумус	CO ₂	pH
	> 1 см	< 1 см					
0—5	4.25	95.75	2.60	15.31	5.34	5.50	8.7
17—22	6.50	93.50	15.84	—	1.94	—	9.0
78—83	2.74	97.27	13.26	—	5.14	—	7.8
112—08	1.29	98.70	17.42	—	3.65	—	8.0
130—135	100.00	—	—	—	—	—	—

На правой стороне долины почва той же второй террасы грубее по механическому составу, интересна тем, что и в ней наблюдаются признаки погребенного гумусного горизонта.

Разрез № 16

0—18 см серый гумусный, песчаный.

18—31 > более светлый, рыхлый песчаный, с бурыми пятнышками.

31—47 > темносерый песчаный прослой.

47—60 > светлосерый с карбонатными вертикальными прожилками.

60—94 > серо-бурый влажный карбонатный песок.

94—105 см темносерый песчаный, с остатками примазок гумуса; не вскипает.

105—122 см темносерый влажный, вязкий, иловатый песок; вскипает.

122—150 > крупная хорошо окатанная галька.

Оба разреза сходны между собой и совершенно аналогичны по составу нижних горизонтов.

Более молодыми, чем аллювиальные отложения нижних террас, следует считать делювиальные образования, перекрывающие их. Характер делювия различен на обоих берегах и зависит от исходного материала, образующего его. На южном левом берегу, у линии коренного берега, скопления делювиальных отложений приурочены к устьям падей, заканчивающихся широкими веерообразными песчано-щебенчатыми конусами выноса, перекрывающими аллювий террас. На правом берегу делювиальные образования состоят из песчаного наноса. Они образуются в результате боковой эрозии из материала высокой песчаной террасы и развитых тут бугристых песков. В месте скопления песчаного делювия уровень аллювиальной террасы повышается, а в разрезе ясно сказывается чередование аллювиальных и делювиальных наслоений.

Так, на правой стороне р. Ара-Джаргалантэ, возвышенная часть второй террасы, выше впадения притока Харлинг-гола, показала следующее сложение:

Разрез № 11

0—13 см желтый песок, не связанный, с 3 см уплотненный.

13—17 > прослой более светлого серого песка.

17—37 > прослой плотного желтого песка того же характера, что и верхний, с горизонтальными порами на разрезе.

37—41 см более рыхлый прослой серого песка.

91—93 > плотный прослой желтого пористого песка.

93—123 см резко отграниченный от вышележащих, серый песок с небольшими бурими расплывчатыми пятнами.

123—220 см плотный темносерый погребенный гумусный горизонт с линзами светлого песка. С глубины 163 см появляются выцветы охры. На срезе обнаруживаются неистлевшие корни растений. С 200 см окраска начинает постепенно светлеть, песок становится более рыхлым. Темные пятна сохраняются лишь местами. Охристых выцветов меньше.

220—250 см и ниже виден влажный песок серо-желтого цвета с бурими и черными пятнами, до уровня воды примерно метра три.

В этом разрезе мы с одной стороны снова встречаемся с явлениями погребения почвы, а с другой стороны — в верхних частях разреза до глубины 1 м с явным чередованием слоев. Слои указывают на периодичность намыва и чередование более гумусированных серых слоев со свежим наносом песка, которые появились в результате размыва высокой песчаной террасы (боковая эрозия).

Наконец, наиболее молодыми образованиями ландшафта являются современные постоянно обновляющиеся наносы нешироких пойм Ара-Джаргалантэ и ее притоков. Эти современные наносы, собственно говоря, состоят из продуктов размыва более древних наносов второй террасы. Как уже раньше было указано, в верхней части

долины Ара-Джаргалантэ, до впадения в нее действующих притоков, поймы сложены иловато-песчаными и песчанистыми наносами и лишь местами они оббараживают наличие мелкой нематанной гальки, вернее щебня. Ниже же впадения Хархин-голы и особенно Шархин-голы в русло Ара-Джаргалантэ сразу понижается крупная хорошо окатанная галька, образующая подушки, задерживающие в местах наносы песка. Эта прекрасно окатанная и к тому же крупная галька поймы ни в каком случае не может быть понижена на результат выноса и оттаивания пород современными сравнительно нечуждыми водами Ара-Джаргалантэ и ее притоков. Они есть результат размывания и вторичного отложения более древних наносов этих же рек, залегающих теперь в нижнем ярусе второй аллювиальной террасы. Чрезвычайная извилистость русла и большое количество мезандр, наряду с широкими долинами, выстланными наносами реки, говорят о старости речной системы и как бы о прогрессивном угасании эрозии. Однако при более внимательном наблюдении некоторые факты свидетельствуют о повторном оживлении режима рек. Врезанность современных русел, сравнительно быстрое течение, размывание древних наносов с выносом иловатых частиц и мелкого песка, с накоплением лишь крупного материала в виде галечниково-песчаных подушек совершенно отчетливо говорят, хотя правда о незначительном, но вполне очевидном оживлении рек. Признаки оживления речной деятельности проявились и в других районах Предхангайской почти равнины, что мы и укажем попутно с их описанием.

Водораздел рр. Ара-Джаргалантэ и Кокшин-Орхона. Недалеко от впадения Ара-Джаргалантэ в Харуху маршрут отряда свернул по направлению к Орхону, следуя по большой дороге, ведущей к монастырю Эрдени-Дзу. В месте поворота южный левобережный массив Джаргалантэ снижается, со стороны реки в нем исчезают краевые террасы размыва, и вообще он теряет определенность своих очертаний. Расчленяющие его сухие пади и ложбины образуют пологие вогнутые склоны и ровные сухие днища без всяких следов русел и даже без видимого тальвега. В месте выхода к Джаргалантэ они не образуют конусов выноса, а постепенно сливаются со второй террасой Ары. Днища их, так же как и склоны холмов, окаймляющие их, покрыты песчано-щебенчатым наносом.

Поверхность самого водораздела между Ара-Джаргалантэ и Кокшин-Орхоном представляет собою древнюю эродированную почти-равнину, выработанную в метаморфических сланцах и песчаниках на уровне от 1400 до 1600 и *абс. выс.* Она постепенно повышается по направлению к западу до оси водораздела, от которого спускается более коротким полого-ступенчатым склоном в долину Кокшин-Орхона. Однообразный холмистый ландшафт только местами нарушается выходами более твердых пород, образующих скалистые гребни и останцы размывов. Следы древней эрозионной деятельности на поднятой пенепленизированной поверхности сохрани-

лись в настоящее время в виде целой сети древних широких долин юго-восточного простирания. Эти долины врезаны на 50—60 м и обычно сопровождаются ступенями, выработанными в коренных породах, совершенно подобными описанным уже ступеням вдоль Ара-Джаргалантэ.

Помимо древних долин, водораздельный массив прорезан еще более молодыми долинами современных рек, направление которых почти перпендикулярно к направлению сухих долин. Молодые долины составляют самые низкие части ландшафта, образуя широкие заболоченные понижения, в которые врезаны русла небольших рек, берущих начало с описываемого водораздела. Три пересе-



Фиг. 3. Степной ландшафт Предхангайской платформы с пенепленизированными возвышенностями и засоленными днищами широких долин.

ченные нашим маршрутом реки: Убэр-Хобыр, Ара-Хобыр и Олон-гол имели падение на северо-восток по направлению к Ара-Джаргалантэ и простирались почти параллельно друг другу.

Наиболее широкое днище имеет первая с востока долина Убэр-Хобыр. С правой стороны ее можно было проследить 3—4 аккумулятивных террасы. Верхние две-три неясные терраски сложены песчано-щебенчатым материалом и покрыты низкотравной степной растительностью на каштановых почвах. Яснее выражена вторая снизу терраса, поросшая дересуном, ниже которой идет терраса, составляющая днище самого понижения. В месте впадения в долину Джаргалантэ днище Убэр-Хобыр расширяется до 10 км. Оно все заполнено мокрыми солончаками, развитыми на сером иловато-песчаном наносе, насыщенном водою, которая местами выступает на поверхность в виде болот и небольших озер. В самой низкой части днище

прорезано небольшой речкой, резко контрастирующей ничтожной величиной с шириной самой долины. С правой стороны наблюдается также хорошо выраженная вторая терраса в 2—3 м над днищем, тоже поросшая дересуном, выше которой, в отличие от левой стороны, сохранились скопления песков.

Следующая долина с живым руслом, пересеченная нами, идет почти параллельно долине Убэр-Хобыр. Она отстоит от нее километров на 20 к западу и носит сходное с ней название Ара-Хобыр. Водоразделом этих рек служит часть пенепленизированного массива, заканчивающегося с севера скалистой останцевой грядой Ихэ-Номохон. Высота гребня колеблется от 150 до 250 м отн. выс. и простирается с востока на запад общей протяженностью около 15 км. У подножия этого гребня расположен монастырь Ихэ-Номохон-Суме. Здесь же протягивается сухая древняя долина.

На склоне гребня, вдоль древней долины, сохранился ряд горизонтальных ступеней. В днище же сухой долины, примерно на половине простираения ее, замечается небольшой перегиб, образовавшийся, очевидно, в последней стадии жизни реки и обусловивший появление двух стоков в противоположных направлениях к рр. Ара- и Убэр-Хобыр. В настоящее время деятельность реки замерла окончательно, и днище долины остается сухим и висячим по отношению к обеим рекам. У подножия гребня Ихэ-Номохон на одной из нижних ступеней размыта был заложен почвенный разрез, обнаруживший здесь почву каштанового типа.

Разрез № 17

Ровное повышенное место у подножия гребня Ихэ-Номохон.

- 0—4 см бурый супесчаный, бесструктурный, дерновой горизонт.
- 4—33 » того же цвета супесчаный, комковатой структуры; неровной волнистой линией граничит с нижележащим. Верхняя отметка границы 20 см, нижняя — 33 см.
- 33—88 см резко отделяется от верхних горизонтов желтовато-белым цветом; плотнее предыдущих, цементированный карбонатами с включением мелкого остроугольного щебня метаморфических песчаников. Бурно вскипает. С 71 см становится менее цементированным, рыхлым и несколько теряет яркость окраски.
- 88—107 см желтовато-бурый песчаный, рыхлый горизонт, вскипающий с HCl, с крупным щебнем песчаника, обизвесткованного сверху.

На следующей более высокой ступени, на расстоянии 1 км, прикопка не показала большого отличия от почвы № 17.

Разрез № 18

- 0—5 см светлосерый, высушенный, дерновый, песчаный, бесструктурный.
- 5—37 » более темный и слегка плотнее, комковатой структуры, супесчаный. С 22 см начинает приобретать равномерный более светлый оттенок из-за появления карбонатов. Вскипание с 22 см.
- 37—65 см резко белый карбонатный плотный горизонт с значительным количеством щебня метаморфической породы.

Того же характера почвы развиты и на всех окружающих низких холмах, составляющих поверхность пенепленизированной части водораздела.

Верхние элементы останцевой гряды Ихэ-Номохон образуют скалистые расщепленные вершины, прорезанные глубокими распадками, оканчивающимися на уровне верхней горизонтальной ступени, составляющей описанный уже пьедестал этого гребня.

Почвы на склонах и тем более на вершинах гряды Ихэ-Номохон щебенчатые и мало развиты. Окраска их дерновых горизонтов слегка темнее, и растительность, несмотря на разорванность покрова, носит отпечаток большей свежести, чем высушенная и вытравленная скотом растительность окружающих более низких холмов. На высоких конусах выносов в распадках гребня можно было наблюдать многочисленные следы стоянок монголов, искавших, очевидно, зимой защиты от северных ветров на южном склоне гряды. Со стороны долины Ара-Хобыр на г. Ихэ-Номохон сохранились скопления желтых мелкозернистых песков, чрезвычайно напоминающих пески Ара-Джаргалантэ.

В пониженной части долины Ара-Хобыр, так же как в долине Убэр-Хобыр, ясно выделяется несколько аккумулятивных террас. Нижняя из них вдоль русла реки сложена иловато-песчаным наносом. На нем развиты темносерые мокрые карбонатные солончаки. Над этой террасой возвышается вторая песчано-щебенчатая дересунная терраса на 2—3 м высотой с коричневато-серыми аллювиальными почвами, вскипающими с поверхности или с небольшой глубины.

Прямо с запада в долину Ара-Хобыр открывается широкое понижение. В пределах этого широкого понижения, простирающегося километров на 10 к западу, сохранилось местами несколько небольших озер-испарителей, носящих сборное название Цаган-Хобур-нур. Вода в озерах имеет солоноватый вкус, а площадь вокруг них представляет солончаковое топкое днище некогда бывшего более широкого водоема. По краям понижения сохранились небольшие песчано-щебенчатые дересунные террасы, выше которых расположена сеть висячих сухих долин, оканчивающихся выше уровня вторых террас. Сухие долины окаймлены остатками древнего пенепленизированного массива и чрезвычайно ясно сохраняют коренные террасы размыта вдоль своих берегов. Как и все сходные с ними долины древней эрозионной сети, они прорезают водораздел в направлении с северо-запада на юго-восток. Это различие в направлениях действующих рек и реликтовых долин особенно ясно сохранилось в отрезке водораздела между долиной Ара-Хобыр и долиной р. Олон-гол, последнего притока Ара-Джаргалантэ. Она врезана здесь метров на 50—60 в пенепленизированные метаморфические породы, спускающиеся ступенями к ее днищу. Долину сопровождает довольно круто обрывающаяся к ней терраса размыта на высоте 15—20 м. На широком сглаженном днище обнаружена

была каштановая почва на делювиальном наносе, перекрывающем древний аллювий.

Прикопка № 19

- 0—4 см дерновый, бурый, бесструктурный, песчанистый.
 4—42 » слегка более темный, чем вышележащий, рыхлый, со слабо выраженной комковатой структурой, песчаный.
 42—46 см прослой остроугольного щебня.
 46—68 » супесчаный прослой, светлобурого цвета, не вскипающий.
 68—87 » резко отграниченный от вышележащего плотный белый карбонатный горизонт.

Как видим, почва дна древней долины значительно отличается от солончаковых почв дна молодых долин. Причиной этого различия является разная глубина стояния грунтовых вод и возраст почв. Если считать в пределах описываемой гидрографической сети нижним уровнем засоленное дно озерных долин, вторым уровнем поверхность окаймляющего их песчаного щебенчатого наноса (террасу, поросшую дересуном), то уровень древних долин будет уже соответствовать третьей наиболее высокой аккумулятивной ступени. Все эти ступени не имеют здесь между собою резких топографических переходов. Они довольно постепенно сливаются между собой. Но различие в высоте уровня, в характере слагающих их наносов и, наконец, различие почвенного покрова, развитого на этих ступенях, дает достаточное основание отнести их образование к различному возрасту. Естественно, что и более древние почвы дна высоких долин, оставившие уже позади стадию избыточного увлажнения, начинают под влиянием климатических факторов формироваться по типу окружающих их зональных каштановых почв.

Описанная выше южная древняя долина, подобно сухой долине у подножия Ихэ-Номохона, образует на протяжении своего дна перегиб, и ее северный более короткий отрезок имеет падение к северо-западу в долину р. Олон-гол. Этот отрезок долины явно был впоследствии захвачен системой р. Олон-гол, о чем говорит появление промежуточных террасок и врезанного русла, совершенно отсутствующего в ее восточной части. Древние же ступени и терраса размыва, как и в долине Ихэ-Номохона, остаются общими для всей долины, на всем ее протяжении.

К северу от описываемой долины возвышается остроконечная скалистая вершина Улан-Хайрхан, сложенная твердыми красными яшмами. У подножия Улан-Хайрхан со стороны долины также наблюдается 20—30-метровый уступ, в строении которого, судя по выбросам тарбаганьих нор, принимает участие характерный конгломерат с мергелистым цементом и с редкими плохо окатанными гальками. Подобного же типа конгломерат был встречен Ю. С. Неструевым в 1926 г. на северной стороне понижения озера Ихэ-Тухун-нор.

От вершины Улан-Хайрхан маршрут повернул вверх по долине р. Олон-гол. Это была последняя встреченная нами река, стекающая в сторону Ара-Джаргалантэ. Она имеет примерно то же направление, что Ара и Убэр-Хобыр, но долина ее уже, более врезана (60—80 м), чем последних. Подобно всем встреченным нами рекам Монголии, она имеет террасу размыва около 35 м высоты. Ниже ее появляется высокая аккумулятивная терраса, сложенная по вертикальному разрезу в верхней части щебенчато-глинистым красноцветным наносом, переходящим на глубине 1.5 м в обизвесткованный щебень и песок. На этой террасе был заложен разрез.

Разрез № 20

Правый берег р. Олон-гол, высокая аккумулятивная ступень метров 15—20 над поймой реки.

- 0—15 см красновато-бурый плотный горизонт, состоящий из мелкого щебня и песка (0.1—1.0 см), сцементированных глинистыми частицами; не вскипает.
 15—32 см розовато-белесый, того же сложения, плотный, бурно вскипающий, карбонатный горизонт с включением крупного щебня, располагающегося слоями.
 32—52 см темная плотная буро-красная структурная глина; вскипает.
 52—200 см более светлый слой сцементированного слабо окатанного щебня-гальки. Весь вскипает. Нарастание карбонатов с нижней поверхности щебня.

Такого же характера красноцветные суглинки были отмечены в боковых распадках по склону коренных берегов Олон-гола. На 10 м ниже простирается терраса, сложенная песками, переходящая ниже постепенно в супесчаную дересунную террасу, возвышающуюся на 3 м над руслом р. Олон-гол. С юга в долину р. Олон-гол открывается боковая долина, по морфологии сходная с долиной Олон-гол. При продвижении выше по Олон-голу прослеживаются только 2 террасы. Одна из них узкая, нижняя пойменная, возвышающаяся небольшим уступчиком вдоль русла, другая, поросшая дересуном. По правой стороне долины начиналась кроме того выработанная в коренных породах терраса размыва. В самом верховье долина Олон-гол образует плоское расширение, от которого идет подъем к вершине водораздела между Ара-Джаргалантэ и Кокшин-Орхоном. Юго-восточный склон водораздела, обращенный к долине Кокшин-Орхона, в этом районе не прорезан реками подобно склону к Ара-Джаргалантэ, а пологими ступенями спускается в долину Кокшин-Орхона.

Долина Кокшин-Орхона. По мере продвижения к юго-западу, т. е. к долине Кокшин-Орхона, пески получают все большее и большее развитие и в 2 км от русла р. Кокшин-Орхон, на абс. выс. 1540 м или 25—30 м относительной высоты, с правой стороны долины они образуют скопления, имеющие уже ясную форму верхней аккумулятивной террасы. Эти пески в настоящее время до некоторой степени подвергаются развеиванию, следы которого наблюдались

в 1—2 км к северу от дороги, идущей от верховьев Олон-гол к монастырю Эрдени-Дзу.

С правой северной стороны долина Кокшин-Орхона врезана в непленнизированный водораздельный массив, с северо-запада же у монастыря Эрдени-Дзу она ограничена уже резко возвышающейся над ней стеной отрогов Восточного Хангая.

Самое днище долины, несмотря на ничтожные размеры современного русла, поражает своею широтою (10—12 км); оно представляет большой интерес как с точки зрения генезиса самой долины, так и с точки зрения разнообразия почв, слагающих, казалось бы, однородную, слегка вогнутую поверхность его.

При проведении поперечного профиля через долину Кокшин-Орхона был отмечен постепенно увеличивающийся подъем днища по направлению как к левому, так и к правому коренным берегам реки. Сам Кокшин-Орхон представляет собою небольшую речку, сохраняющую еще вполне морфологию степных рек типа р. Ара-Джаргалантэ. Вдоль русла ее наблюдаются небольшие накопления мало окатанной средней величины гальки, образующей местами подушки среди русла (собственно поймы). Над ними на высоте 60—80 см от воды поднимается по обе стороны реки узкая терраса, поросшая ирисом. В основании этой террасы заложена слабо окатанная галька, перекрытая песчаным наносом. На поверхности терраски прекрасно сохранились следы старых русел (меандр) реки. Почвы, развитые на ней, вскипают с поверхности и имеют следующий внешний облик.

Разрез № 30

Повышенная часть террасы левого берега р. Кокшин-Орхон.

Состав растительности:

<i>Iris ensata</i> Thunby	<i>Inula britannica</i> L.
<i>Artemisia macrocephala</i> Jacqem	<i>Odontites rubra</i> Pers
<i>Aster altaicus</i> Willd	<i>Artemisia palustris</i> L.
<i>Senecio erucaefolius</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Bromus sibiricus</i> Drob.	<i>Potentilla multifida</i> L.

0—22 см серый до глубины 4.5 см более темный, с примесью иловатых частиц, плотный дерновый подгоризонт, пронизанный корнями. С 4.5 см слегка светлеет, приобретает комковатую структуру и постепенно уплотняется книзу.

22—39 см более светлый, при высыхании белесый, карбонатный горизонт, плотный супесчаный, средне-комковатой структуры.

39—73 см влажный серовато-коричневый песчаный прослой. С 60 см механический состав становится более грубым и начинает появляться плохо окатанная галька.

Без резких ступеней и перегибов эта терраса постепенно переходит во все более возвышающуюся поверхность днища. Так, на расстоянии 3.5 км к юго-западу от русла на левом берегу реки она поднималась уже на 10 м над уровнем ирисовой терраски. На поло-

вине этого расстояния заложены почвенный разрез обнаружил почву, покрытую низкорослой польнно-типчаковой растительностью следующего характера.

Разрез № 24

0—38 см буровато-серый, в верхней дерновой части до 4 см с коричневатым оттенком, плотный, книзу становится серее, попадаются гальки и появляются мелкие охристые пятна. С 30 до 38 см наблюдается прослой щебня и гальки.

38—61—75 см белесый карбонатный горизонт, песчаный, с включением мелкой гальки. С 60 см приобретает более желтый оттенок и местами появляются коричневатые пятна.

75—102 см весь слой заметно более темной серой окраски, на фоне которой выступают отдельно еще более темные (гумусные?) пятна и потеки, ниже появляются охристые выцветы.

Разрез № 29

Повышенная часть террасы левого берега р. Кокшин-Орхон.

0—59 см гумусный горизонт коричнево-каштановой окраски, супесчаный, комковатой структуры. С 28 см заметно уплотнение и появляется слабое вскипание.

59—100 см переходный горизонт того же цвета, но более светлого белесоватого оттенка. По ходам корней выцветы карбонатов, супесчаный.

100—143 см ярко выделяющийся белый карбонатный супесчано-щебенчатый горизонт, очень плотный.

Наконец еще ближе к коренному берегу, у подножья ограничивающих долину Кокшин-Орхона высот, на уровне 30—35 м появляется полоса желтых песков такого же характера, как и пески на соответствующей высоте с правой стороны долины. Вниз по долине, у слияния Кокшин-Орхона с Орхоном, количество песков, прижатых к коренному берегу, увеличивается, уровень их поднимается, и они покрывают нижние части склона водораздела Орхона-Кокшин-Орхона.

Такова картина смены почв и высотных отметок по левой стороне долины Кокшин-Орхона. Сходная же картина получается и на правом берегу, с той разницей, что в месте нашей съемки расстояние от русла до коренного берега с правой стороны раз в пять укорочено по сравнению с левой стороной.

Так как долина Кокшин-Орхона уже с давних времен представляет большой хозяйственный интерес и сохраняет его до настоящего времени, мы позволим себе привести для характеристики ее еще два разреза аллювиальных почв по правую сторону долины.

Разрез № 22

Высокая песчаная терраса вблизи коренного берега правой стороны на высоте 30 м над рекой, в 2 км от русла.

Состав растительности:

<i>Artemisia rigida</i> Willd.	<i>Artemisia glauca</i> Pall.
<i>Leontopodium campestre</i> L.	<i>Agropyrum pseudoagropyrum</i> Flan
<i>Agropyrum cristatum</i> (L.) Retz.	<i>Caragana pygmaea</i> D. C.
<i>Aster altaicus</i> Willd.	<i>Stipa coronata</i> Roshev.
<i>Koeleria gracilis</i> Pers.	<i>Serratula centauroides</i> (L.)
<i>Artemisia palustris</i> L.	<i>Gonolimon speciosum</i> (L.) Boiss.
<i>Gallium verum</i> L.	<i>Arenaria capillaris</i> Poir.

0—36 см каштаново-бурый, песчаный; выделяется более рыхлый верхний (0—6 см) дерновый подгоризонт. Ниже почва становится плотнее, песчаная, бесструктурная, появляется небольших размеров окатанная белая галька, преимущественно кварца.

36—75 см значительно светлее по окраске желтый плотный песок с некоторым количеством гальки (2—3 см величиной). Вскипания нет.

75—105 см карбонатный песчаный горизонт того же петрографического состава. Попадаются обломки гранитов. Налеты карбонатов в большинстве случаев снизу щебня.

Разрез на следующей ступени приводится ниже.

Разрез № 23

0—50 см гумусный коричневатый-каштановый горизонт, иловато-песчаного состава, с преобладанием песчаных частиц, бесструктурный. На глубине от 7 до 15 см появляется прослой мелкой окатанной гальки. Ниже окраска постепенно светлеет. Включенные гальки остаются, но в меньшем количестве.

50—84 см песок с галькой, вскипающей с нижней поверхности, галька порфиристов, песчаников, кварц-порфиристов, базальтов и гранитов.

Границы между террасами Кокшин-Орхона, как сказано, неясны. Они как бы утеряны, сnivelлированы настолько, что все днище этой долины при первом впечатлении представляется одной горизонтальной ровной поверхностью. Такое странное явление, как отсутствие морфологически выраженных террас в прекрасно развитой долине, когда-то успевшей отложить огромное количество наносов, в первый момент остается непонятным, но после более детального ознакомления с высотой днища, петрографическим составом наносов и почвами приходится прийти к заключению, что в данном случае мы имеем дело не с наличием каких-то особых условий, исключивших появление отдельных террас, а с явлением последующего разрушения их естественных границ. Последнее, очевидно, в значительной мере происходило при участии человека. Доказательством этого предположения служат остатки древних орудий земледелия, круглые каменные валы, остатки жерновов и проч., виденные нами в различных местах долины Кокшин-Орхона. Местами совершенно явственно сохранилась сеть оросительных канав, в настоящее время уже полузанесенных, прорезывающих вдоль и поперек широчайшее днище совместной долины Кокшин-Орхона и Орхона.

Все это говорит о существовании в долине Кокшин-Орхона древнего земледелия, память о котором еще сохранилась до настоящего времени в монгольском эпосе. Указания на бывшее здесь земледелие есть и в отчетах экспедиции акад. Радлова.

Интенсивностью когда-то бывшей культуры и оросительной сети, очевидно, и объясняется главным образом сnivelлированность террас и исчезновение границ между ними.

3. Восточный Хангай

Среднегорная область. Недалеко от нашей стоянки у одного из древнейших монастырей Монголии, Эрдени-Дзу, в широкую спокойную долину Кокшин-Орхона, с левой его стороны, вливается быстрая многоводная р. Орхон, берущая начало с высоких гольцов Хангая. Она пропилила себе своеобразные ворота через кулисы, сложенные коренными кварц-биотитовыми сланцами, отроги Хангая, ограничивающие западный берег Кокшин-Орхона. В месте выхода Орхона в совместную долину с Кокшин-Орхоном, р. Орхон не сливается непосредственно с водами Кокшин-Орхона, а много километров течет параллельно ему в его широкой долине вдоль подножия Хангая.

По своему характеру эти реки чрезвычайно различаются между собой. Насколько узко и маловодно русло Кокшин-Орхона, настолько быстры и богаты, по сравнению с ним, воды Орхона. Для характеристики укажем, что Кокшин-Орхон можно легко перейти пешком, причем уровень воды в нем не поднимается выше колен, в то время, как в Орхоне был случай, когда одна из наиболее сильных лошадей отряда, стремясь перейти его, попала в его пучину, захлестнулась с головой и погибла бы без помощи человека, который вывел ее с опасностью для жизни. Монголы образно отметили это различие рек в названии, прибавляя, в отличие от молодого Орхона, к имени когда-то бывшей мощной реки, а теперь ничтожному ручью приставку Кокшин-Орхон, что значит в переводе Старый Орхон. В верховьях их разделяет выклинивающийся у монастыря Эрдени-Дзу водораздел, представляющий интерес как с точки зрения истории развития рельефа страны, так и с точки зрения почвенно-растительных ландшафтов, уже сильно отличающихся от ранее описанных степных районов. Главной причиной отличия является изменение высоты местности и связанное с этим появление в ландшафте леса. Этот отрезок водораздела у монастыря Эрдени-Дзу, носящий название согласно карте экспедиции акад. И. Н. Радлова Ихэ-Моилтэ, достигает 2000 м абс. выс. (наивысшая отметка 2010 м).

Массив Ихэ-Моилтэ, составляющий водораздел между Орхоном и Кокшин-Орхоном, по своей морфологии носит переходной характер от пенепленизированных возвышенностей правой стороны до-

лины Орхона к рассеченным вершинам среднегорной области Хангая, относительные высоты которой значительно превышают высоту увалов на водоразделе между Кокшин-Орхоном и Олон-голом.

Массив Ихэ-Моилтэ сохраняет здесь характер монолитного массива. Первое, что бросается в глаза — те же ступенчатые склоны, обращенные к долинам, без выдающихся вершин коренных пород, рассеченные V-образными распадками, достигающими поверхности повидимому реликтового пенеплена на уровне 2000 м. Наиболее характерны уступы с отметкой 1600—1620 м абс. выс. В строении массива преимущественное значение имеет метаморфическая толща. Только в отроге, отходящем в направлении на запад от наивысшей точки гор, мы встречаем выход порфирировидного гранита, контактирующего с гранитами типа монгольского батолита.

Со стороны долины Кокшин-Орхона водораздел рассечен глубокими падеями, берущими начало от вершин и спускающимися до днища Кокшин-Орхона. В нижней части, у выхода в долину, эти пади образуют широкие конуса выноса у подножия гор Ихэ-Моилтэ. В самых падах хорошо выражен тальвег и ряд аккумулятивных ступеней — террас, сложенных неотсортированным грубым наносом с крупным щебнем и местами огромными валунами. В устьях этих боковых долин со стороны Кокшин-Орхона насчитываются 2—3 аккумулятивных уступа. Они прорезаны современным тальвегом на глубину 10—15 м. Интересно отметить изменение петрографического состава наносов: в то время как в нижних частях падей постоянно встречаются огромные валуны гранитов и много щебня метаморфических пород, по мере продвижения вверх по пади, последние исчезают и сменяются песчаным и даже лессовидным наносом только с небольшой примесью мелкого щебня. Очевидно, затухание эрозионной деятельности Кокшин-Орхона отразилось и на механическом составе наносов, причем груды камней и валуны являются остатком древнего оживленного периода эрозии.

Вода в августе месяце в верховьях падей отсутствовала и появлялась только в нижней части русла, снова теряясь в наносах конуса выноса. По краям падей были отмечены узкие терраски на уровне 20—25 м над тальвегом.

Со стороны р. Кокшин-Орхон, в местах, где массив Ихэ-Моилтэ не рассечен, по краю его вдоль долины хорошо сохранились явственные террасы размыва, создающие характерный ступенчатый рельеф склона.

Верхние ступени размыва по направлению к месту слияния Орхона с Кокшин-Орхоном постепенно выклиниваются, и самую оконечность водораздельного массива составляет только одна нижняя ступень, выработанная в метаморфических сланцах, с уровнем около 1570—1580 м абс. выс, или 50—60 м относительной. Ширина ее местами доходит до 1 км. Эта терраса образует резкий обрыв как к долине Орхона, так и Кокшин-Орхона. Противоположный корен-



Фиг. 4. Долина Орхона недалеко от выхода реки в совместную долину с Кокшин-Орхоном. На первом плане валунино-галечный нанос нижней террасы.



Фиг. 5. Река Орхон. На первом плане валунино-галечниковая пойма. По левую сторону реки уступы 2-й и 3-й террас.

ной берег с левой стороны Орхона представляет отвесную стену горного склона, сложенную теми же метаморфическими породами, что и с правой стороны. Правый и левый берега долины Орхона разделены здесь узким проходом, открывающим выход р. Орхона в совместную долину с Кокшин-Орхоном. Этому проходу мы придали название «Нижних ворот» в отличие от подобного же образования — «Верхних ворот», встреченных нами выше по течению Орхона. Ширина долины Орхона в пределах «Нижних ворот» не превышает 250—300 м. Контраст такого сужения долины тем более разителен, что непосредственно ниже этих ворот Орхон выходит в широчайшую совместную долину с Кокшин-Орхоном, достигающую в этом районе от 12 до 15 км ширины.

Для выяснения генезиса нижней коренной ступени массива Ихэ-Моилтэ нами была тщательно изучена ее поверхность. Продольный топографический профиль через нее показал некоторый перегиб в ее поверхности, причем наиболее низкая часть, удаленная от современного русла, примыкает к круто падающим к ней последним вершинам Ихэ-Моилтэ. В то время как на остальной поверхности коренной террасы скопления наносов не наблюдается, на этой пониженной части сохранилось скопление желтых песков. Эти углубления с песками прорезают коренную террасу в направлении от Орхона к Кокшин-Орхону. По наиболее углубленному месту древней террасы, занесенному песками и возможно являвшемуся местом древнего русла, в настоящее время проходит паломническая дорога на Эрдени-дау, у края которой по бычаю монголов сложено высокое «обо» из камней. В этой части нами был заложен 1.5-метровый почвенный разрез.

Разрез № 33

Пониженная часть коренной террасы размыва 40—50 м высоты относительно уровня р. Орхона.

- 0—59 см серо-бурый песчаный горизонт, окрашенный гумусом, с включением гальки и щебня. До 5 см более рыхлый и бесструктурный. Ниже 5 см заметно уплотняется и количество щебня увеличивается.
- 59—88 см прослой серо-желтого однородного песка без гальки.
- 88—105 см слой охристого песка с неокатанным щебнем, сохранившим охристые (оранжевые) корочки на поверхности.
- 105—140 см однородный серо-желтый песок. Вскипания нет по всему разрезу.

Мы видим, что почва на наносе сохранила следы вероятно иного водного режима, оставшиеся в виде охристых скоплений на глубине 1 м.

На остальной поверхности террасы пески заменяются тонким слоем супеси, составляющей почвы, развитые на грубом элювии метаморфических сланцев. Местами на поверхности террасы, т. е. на 50—60 м над современным Орхоном, попадаются хорошо окатанные крупные гальки серых граувакк.

Слегка волнистая поверхность террасы повышается по направлению к северо-западу, т. е. в направлении к современному руслу реки, и в месте, где она резко обрывается к руслу Орхона, высота ее превышает уровень наиболее низкой части на 15 м. Разрез, заложенный на этой повышенной части террасы, обнаружил щебенчатую почву каштанового типа.

Разрез № 31

Высота 49 м над Орхоном. Повышенная часть выработанной ступени в сильно дислоцированных и инъецированных сланцах.

- 0—28 см гумусный темно-бурый коричневатый супесчаный мелкозем с включением большого количества щебня разной величины (до 25—30 см).
- 28—55 см грубый элювий сланцев без мелкозема, по трещинам и на поверхности осколков корочки карбонатов.

Возникшие у нас сомнения в отношении происхождения описываемой поверхности, выработанной на уровне 50 м, в коренных породах исчезли при нахождении на ней остатков аллювиальных песков и крупной прекрасно окатанной принесенной гальки. Впоследствии нами была прослежена, вверх по долине р. Орхона, прекрасно выраженная терраса размыва, соответствующая той же относительной высоте. Это утвердило нас в мысли, что в данном случае мы имеем дело с остатками выработанной террасы, соответствовавшей повышенному уровню базиса эрозии. Примерно тому же уровню отвечает уже описанная выработанная в коренных породах ступень и по правому берегу Кокшин-Орхона. На выработанной террасе, выклинивающейся в месте выхода Орхона в долину Кокшин-Орхона, наиболее низкая часть с сохранившимися остатками аллювиальных песков отстоит к востоку от современного русла. Это, повидимому, указывает на то, что после формирования коренной террасы какие-то условия, очевидно, тектонического характера, отклонили русло метров на 600 к западу от его первоначального положения и обусловили резкое врезание русла в коренные породы. Плойчатые инъецированные весьма твердые сланцы, слагающие эту террасу, как видно, с трудом поддавались размыву, что обусловило заметное сужение долины и образование упомянутых ворот в месте выхода Орхона в долину Кокшин-Орхона. Раньше, очевидно, эти реки сливались вместе непосредственно по выходе Орхона из горной области Хангая, в настоящее же время в силу тех же причин они текут отдельно в общей широкой долине, и когда-то бывший приток Кокшин-Орхона — Орхон образует теперь самостоятельную мощную реку. Все эти факты говорят в первую очередь о древности обеих долин, превосходящей не только время выработки нижней 50-метровой коренной террасы, но и более высоко расположенных над ней и простирающихся вдоль нее выработанных ступеней.

Самая вершина массива Ихэ-Моилтэ представляет собой выравненную поверхность на уровне 2000 м абс. выс. или около 300 м относ. выс. Омоложенный ландшафт долины Орхона сменяется

т оглашению

Приложение

вверху на уровне 2000 м открытым холмистым ландшафтом древней почти-равнины. На фоне разработанного рельефа здесь можно различить отрезки древних долин, составляющие один общий уровень, и возвышающиеся над ними остаточные сглаженные вершины. Соответственно с этим меняются и почвы. На уровне одного из сохранившихся днищ реликтовой почти-равнины на высоте около 1750 м разрез-прикопка показал почву переходного характера от каштановых к черноземам.

Разрез № 40

Плоский перевал, представляющий сухое днище древней долины, на водоразделе между рр. Кокшин-Орхон и Орхоном, высота 1735 м. Типчаковая степь.

0—36 см темный коричневатый-серый гумусный горизонт грубого механического состава с осколками и дресвой гранита, комковатой структуры. В пределах верхней части от 0 до 3 см выделяется сухой дерновый подгоризонт. 36—65 см книзу заметно светлеет от карбоната. Плотный супесчано-щебенчатый. Вскипание появляется с 36 см.

В расстоянии 0.5 км к востоку от разреза на одном из более высоких холмов наблюдалось по северной экспозиции несколько экземпляров древесной растительности — лиственниц. В нижней части склона этого холма под разнотравной луговой степью разрез обнаружил черноземовидную горную почву следующего характера.

Разрез № 41

(Высота 1806 м)

0—48 см темный буровато-серый гумусный горизонт в верхней части, до 9 см более бурый рыхлый и песчаный. С 9 см равномерно окрашен, супесчаной комковатой структуры.

48—89 см переходный горизонт более светлой желтой окраски с осколками метаморфических сланцев.

89—98 см прослой красно-бурой структурной нескипающей глины.

98—120 см светлая желтовато-серая супесь, вскипающая с глубины 106 см.

Глубина выемки образца	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	8.54	—	7.2
25—30	3.26	—	6.9
42—47	3.05	—	6.9
89—98	1.26	—	7.6
110—116	0.78	0.50	8.1

Как видно, почва на склоне обнаруживает уже иные признаки, чем почва, развитая на плоском перевале. Количество гумуса в ней значительно возрастает, падение его по профилю постепенное, благодаря чему почва обладает хорошо сформированным гумусным горизонтом, мощность которого приближается к 100 см. В этой почве мы уже имеем дело с представителем горных черноземов Монголии.

ПОЧВЕННО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ

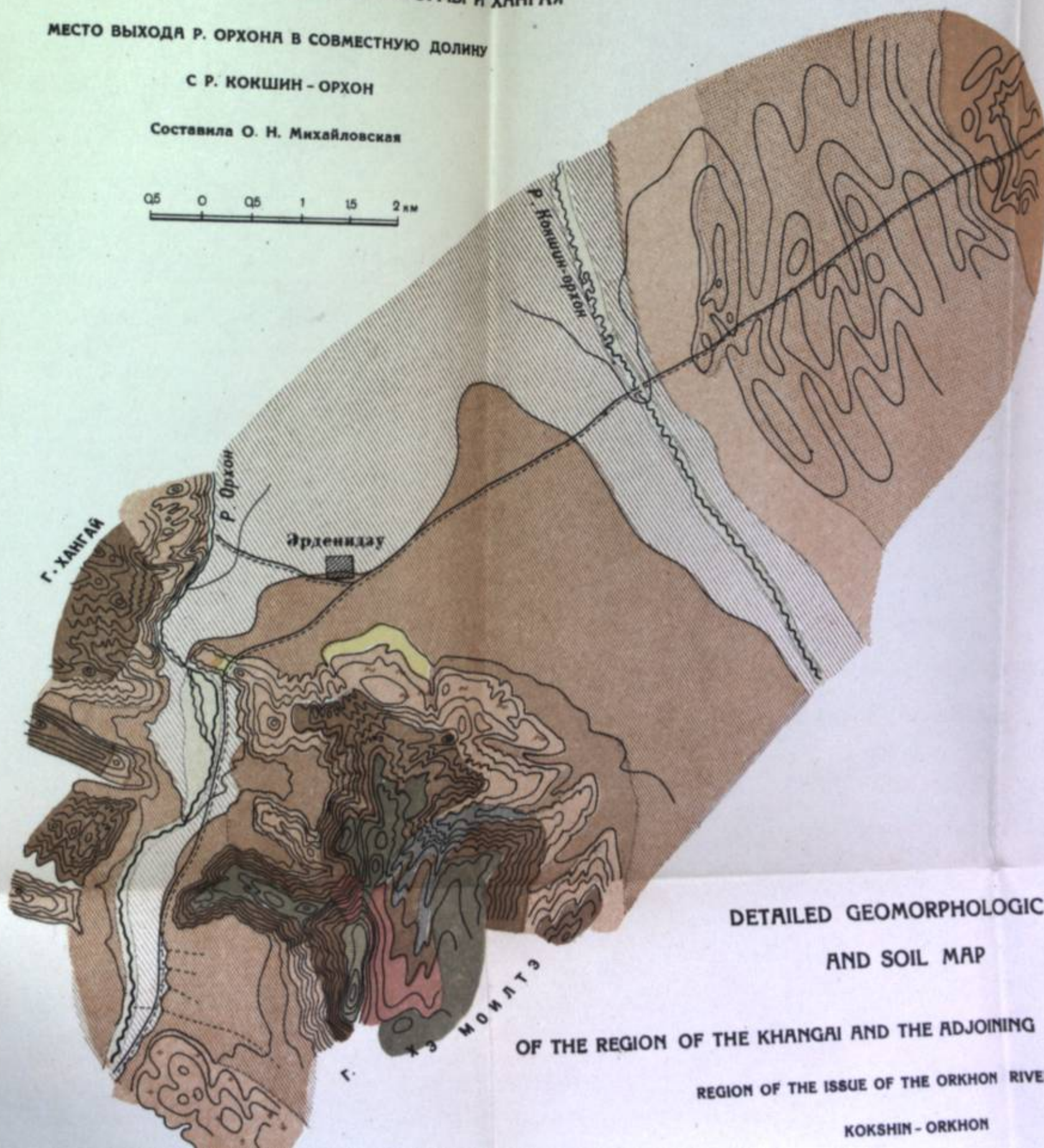
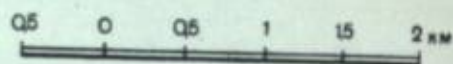
ДЕТАЛЬНАЯ КАРТА

РАЙОНА СТЫКА ПРЕДХАНГАЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ХАНГАЯ

МЕСТО ВЫХОДА Р. ОРХОНА В СОВМЕСТНУЮ ДОЛИНУ

С Р. КОКШИН - ОРХОН

Составила О. Н. Михайловская



DETAILED GEOMORPHOLOGICAL
AND SOIL MAP

OF THE REGION OF THE KHANGAI AND THE ADJOINING CIS-KHANGAI PLATFORM

REGION OF THE ISSUE OF THE ORKHON RIVER AND THE

KOKSHIN - ORKHON



AND SOIL MAP








OF THE REGION OF THE KHANGAI AND THE ADJOINING CIS-KHANGAI PLATFORM

REGION OF THE ISSUE OF THE ORKHON RIVER AND THE

KOKSHIN - ORKHON

By O. N. Mikhailovskaia

-  Песчано-галечные наносы пойм
Sand - pebble drifts of flood-plains
-  Темноцветные (черноземовидные) солончаковатые почвы вторых аккумулятивных террас
Dark coloured (chernozem-like) solonchakous soils of the second accumulation terraces
-  Темные каштановые почвы третьих аккумулятивных террас и днщ мертвых долин
Dark chestnut soils of the third accumulation terraces and bottoms of dead valleys
-  Каштановые суглинисто-щебенчатые почвы конусов выноса
Chestnut loamy-gravelly soils of alluvial cones
-  Черноземы на лессовидно-песчаных наносах в верхних падеях
Chernozems on loess-like sandy deposits in the upper parts of the valleys
-  Незразвитые песчаные почвы на деструктированных древне-аллювиальных песках
Slightly expressed sandy soils on destructive ancient alluvial sands
-  Песчаные почвы каштанового habitus'a на сохранившихся наносах высших выработанных террас
Sandy soils of a chestnut habitus on relict drifts of highlyeroded terraces
-  Каштановые щебенчатые почвы выработанных террас на метаморфических породах
Chestnut gravelly soils of eroded terraces on metamorphosed rocks

-  Каштановые песчаные почвы выработанных террас на гранитах
Chestnut sands soils of eroded terraces on granites
-  Каштановые щебенчатые почвы террасированных склонов на метаморфических породах
Chestnut gravelly soils of terraced slopes on metamorphosed rocks
-  Сильно щебенчатые принитные почвы вершин и крутых склонов на метаморфических породах
Strongly gravelly and steep slopes on metamorphosed rocks
-  Слабо оподзоленные почвы лиственных лесов в верхних падеях на склонах северной экспозиции
Slightly podzolic soils of larch forests in the upper parts of the valleys on the slopes of northern exposure
-  Темноцветные лугово-степные почвы с карбонатными горизонтами на останках древней почти-равнины Хангай
Dark coloured meadow steppe soils with carbonate horizons on remnants of the ancient peneplain of the Khangai
-  Субальпийские горно-луговые почвы на останках древней почти-равнины Хангай
Subalpine mountain meadow soils on the Khangai peneplain remnants
-  Каштановые почвы на останках древней почти-равнины Предхангайской платформы
Chestnut soils on remnants of the ancient peneplain of the cis-Khangai platform

вверху на уровне 2000 м открытым холмистым ландшафтом древней почти-равнины. На фоне разработанного рельефа здесь можно различить отрезки древних долин, составляющие один общий уровень, и возвышающиеся над ними остаточные сглаженные вершины. Соответственно с этим меняются и почвы. На уровне одного из сохранившихся днищ реликтовой почти-равнины на высоте около 1750 м разрез-прикопка показал почву переходного характера от каштановых к черноземам.

Разрез № 40

Плоский перевал, представляющий сухое днище древней долины, на водоразделе между рр. Кокшин-Орхон и Орхоном, высота 1735 м. Типчаковая степь.

- 0—36 см темный коричневатый-серый гумусный горизонт грубого механического состава с осколками и дресвой гранита, комковатой структуры. В пределах верхней части от 0 до 3 см выделяется сухой дерновый подгоризонт.
- 36—65 см к низу заметно светлеет от карбонатов. Плотный супесчанно-щебенчатый. Вскипание появляется с 36 см.

В расстоянии 0,5 км к востоку от разреза на одном из более высоких холмов наблюдалось по северной экспозиции несколько экземпляров древесной растительности — лиственниц. В нижней части склона этого холма под разнотравной луговой степью разрез обнаружил черноземовидную горную почву следующего характера.

Разрез № 41

(Высота 1806 м)

- 0—48 см темный буровато-серый гумусный горизонт в верхней части, до 9 см более бурый рыхлый и песчаный. С 9 см равномерно окрашен, супесчаной комковатой структуры.
- 48—89 см переходный горизонт более светлой желтой окраски с осколками метаморфических сланцев.
- 89—98 см прослой красно-бурой структурной нескипающей глины.
- 98—120 см светлая желтовато-серая супесь, вскипающая с глубины 106 см.

Глубина выемки образца	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	8.54	—	7.2
25—30	3.26	—	6.9
42—47	3.05	—	6.9
89—98	1.26	—	7.6
110—116	0.78	0.50	8.1

Как видно, почва на склоне обнаруживает уже иные признаки, чем почва, развитая на плоском перевале. Количество гумуса в ней значительно возрастает, падение его по профилю постепенное, благодаря чему почва обладает хорошо сформированным гумусным горизонтом, мощность которого приближается к 100 см. В этой почве мы уже имеем дело с представителем горных черноземов Монголии.

вверху на уровне 2000 м открытым холмистым ландшафтом древней почти-равнины. На фоне разработанного рельефа здесь можно различить отрезки древних долин, составляющие один общий уровень, и возвышающиеся над ними остаточные сглаженные вершины. Соответственно с этим меняются и почвы. На уровне одного из сохранившихся днищ реликтовой почти-равнины на высоте около 1750 м разрез-прикопка показал почву переходного характера от каштановых к черноземам.

Разрез № 40

Плоский перевал, представляющий сухое днище древней долины, на водоразделе между рр. Кокшин-Орхон и Орхоном, высота 1735 м. Типчаковая степь.

- 0—36 см темный коричневатый-серый гумусный горизонт грубого механического состава с осколками и дресвой гранита, комковатой структуры. В пределах верхней части от 0 до 3 см выделяется сухой дерновый подгоризонт.
36—65 см книзу заметно светлеет от карбонатов. Плотный супесчанно-щебенчатый. Вскипание появляется с 36 см.

В расстоянии 0.5 км к востоку от разреза на одном из более высоких холмов наблюдалось по северной экспозиции несколько экземпляров древесной растительности — лиственниц. В нижней части склона этого холма под разнотравной луговой степью разрез обнаружил черноземовидную горную почву следующего характера.

Разрез № 41

(Высота 1806 м)

- 0—48 см темный буровато-серый гумусный горизонт в верхней части, до 9 см более бурый рыхлый и песчаный. С 9 см равномерно окрашен, супесчаной комковатой структуры.
48—89 см переходный горизонт более светлой желтой окраски с осколками метаморфических сланцев.
89—98 см прослой красно-бурой структурной нескипающей глины.
98—120 см светлая желтовато-серая супесь, вскипающая с глубины 106 см.

Глубина выемки образца	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	8.54	—	7.2
25—30	3.26	—	6.9
42—47	3.05	—	6.9
89—98	1.26	—	7.6
110—116	0.78	0.50	8.1

Как видно, почва на склоне обнаруживает уже иные признаки, чем почва, развитая на плоском перевале. Количество гумуса в ней значительно возрастает, падение его по профилю постепенное, благодаря чему почва обладает хорошо сформированным гумусным горизонтом, мощность которого приближается к 100 см. В этой почве мы уже имеем дело с представителем горных черноземов Монголии.

По глубине горизонта вскипания (126 см) по сравнению с другими черноземами ее следует отнести к выщелоченной разновидности. Это вполне подтверждается и общим характером ландшафта, с которым связана эта почва, а именно со значительной высотой местности, положением почвы на склоне, связью ее с лугово-степной растительностью и появлением поблизости отдельных деревьев.

На вершине описываемого холма на высоте 1850 м развитого профиля почвы наблюдать не пришлось из-за ее чрезвычайно щебенчатости. Это была мелкая щебенчатая невоскипающая почва с хорошо выраженным дерновым горизонтом коричневатого цвета, который с глубины 15 см переходит почти в сплошной щебень.

По водораздельному скату, обращенному к северу, примерно на той же высоте появился уже настоящий развитый лиственный двухярусный лес. Верхний ярус составляют деревья высотой от 22 до 25 м с диаметром ствола примерно 50 см. Во втором ярусе густой подрост той же лиственницы высотой до 5 м с диаметром 25 см. Кроме того, хорошо выражен кустарниковый подлесок из низкорослой березы, ивы, рябины и других кустарников. Под лесом были развиты буровато-серые выщелоченные почвы комковатой структуры типа серых лесных земель. Примером их может служить разрез 27.

Разрез № 27

Водораздел Ихэ-Моилтэ. Верхняя часть северной экспозиции склона.

Состав растительности:

<i>Larix sibirica</i> Ldb.	<i>Dianthus superbus</i> L.
<i>Salix depressa</i> .	<i>Anemone narcissiflora</i> L.
<i>Betula Gmelini</i> Bg.	<i>Chamaerium angustifolium</i> Scop.
<i>Polygonum vicinarum</i> L.	<i>Viola Cracca</i> L.
<i>Lilium Mortagou</i> L.	<i>Fragaria orientalis</i> Los-Los.
<i>Trisetum sibiricum</i> Rup.	<i>Cochloselinum Fischeri</i> .
<i>Poa sibirica</i> Roshev.	<i>Lathyrus humilis</i> Etsch.

0—10 см горизонт, в котором выделяется верхняя рыхлая коричневатой окраски торфянистая часть и подлежащий узкий прослой в два-три сантиметра, значительно более интенсивно и темноокрашенный (гумфицированный).

10—34 см светлее, более желтый, с сероватым оттенком, комковатой, непрочной структуры, при надавливании быстро распадающийся на пылеватые части. По механическому составу — легкосуглинистый. Встречается щебень метаморфических пород.

34—95 см светлосерый со щебнем метаморфических сланцев, количество и величина которого с глубиной быстро увеличиваются.

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH
0—5	0.29	59.61	41.38	6.4
7—9	8.27	37.88	20.15	6.0
10—12	3.21	8.19	3.36	6.2
25—30	3.07	7.76	2.89	6.2
80—85	7.68	5.31	1.43	6.6

В этой почве обращает на себя внимание значительное количество гумуса в верхних горизонтах и заметное падение его с глубиной. Наряду, однако, с резким скачком в содержании гумуса (от 20% до 3%) количество его в нижних горизонтах остается сравнительно высоким и падает постепенно. Наиболее кислым горизонтом, как и обычно в подзолистых почвах, является нижняя часть верхнего подгоризонта.

Ниже по склону лес опоясан полосой луговой разнотравной степи на горных черноземах с горизонтом вскипания с глубины 75 см.

Примером подобной почвы может служить разрез № 26.

Разрез № 26

Состав растительности:

<i>Adenophora marsupiflora</i> Fisch.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.
<i>Festuca sulcata</i> Hec.	<i>Potentilla tanacetifolia</i> W.
<i>Bromus sibiricus</i> Drob.	<i>Allium flavidum</i> Ledeb.
<i>Avena versicolor</i> Vahl.	<i>Leontopodium leontopodioides</i> (Ledeb.)
<i>Scabiosa Fischeri</i> L.	<i>Nepeta lavandulacea</i> L. f.
<i>Dianthus chinensis</i> L.	<i>Bupleurum falcatum</i> L.
<i>Echinops dauricus</i> Fisch.	<i>Gentiana decumbens</i> L.

0—19 см темносерый с буроватым оттенком. В верхней части выделяется плотный переплетенный корнями дерновый подгоризонт. Весь горизонт супесчаного механического состава, рыхлый, мелкокомковатой структуры. Попадает много корней и изредка кусочки породы.

19—56 см от верхнего отличается более плотным сложением и крупнокомковатой структурой.

56—75 см переходный горизонт с пятнами желтоватого песка; не вскипает.

75—100 см песчаный светлый серовато-палевый карбонатный горизонт с включением щебня, количество которого увеличивается книзу. По щебню с нижней стороны выщеты и корочки карбонатов.

Глуб. выемки образца	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	4.36	18.70	10.01	—	7.0
9—14	4.25	14.00	7.30	—	6.7
22—27	4.07	11.04	4.62	—	6.9
80—85	2.85	8.40	2.00	0.78	8.1
90—95	1.92	—	0.96	6.90	8.4

Эта почва сходна по местоположению (ниже леса) и по габитусу с разр. № 41, сделанным на вершине перевала (см. стр. 85). Однако есть некоторые отличия от последнего, сказывающиеся главным образом в большей гумусности разр. № 26, хотя разр. № 26 расположен по абсолютной высоте метров на 70—80 ниже разр. № 41. Как мы увидим ниже, по южной экспозиции склона на этой высоте появляются уже почвы каштанового типа.

Черноземные почвы по северной экспозиции захватывают не только пространства перед лесом, но они спускаются и значительно ниже, приурочиваясь к лессовидным террасам падей и понижений. По склонам же и по выработанным в коренных породах площадкам ниже черноземной полосы развиты только дерновые горизонты или маломощные коричневатые щебенчатые почвы на твердых породах, примером чего может служить разрез № 25.

Разрез № 25

- 0—25 см буровато-коричневый песчано-щебенчатый горизонт, переплетенный корнями, сухой, бесструктурный.
25—45 см щебень пород в верхней части горизонта со светлобурым невискипающим мелкоземом; ниже идут сплошные пласты трещиноватой метаморфической породы с коричневатыми корочками выветривания. Вскипания с HCl нет.

В некоторых местах склона и вершин холмов почвы настолько неразвиты, что даже мелкого почвенного разреза сделать было невозможно.

По южной экспозиции склона водораздела Ихэ-Моилтэ почвы с более или менее развитым профилем обнаружены только в месте аккумуляции наносов в нижних частях падей и склонов. В этом случае все они имеют ясный облик каштановых почв обычно с глубиной вскипания на уровне 25—30 см. По мере подъема на вершины почвы становятся маломощны; примерно на половине склона, т. е. на высоте около 1700 м, в них пропадают карбонатные горизонты, и дерновые горизонты переходят непосредственно в щебень метаморфических пород. В верхней части склона и на вершине цвет гумусного горизонта становится заметно темнее и приобретает коричневатый оттенок темноцветных субальпийских почв.

Долина Орхона в среднегорной области Хангая. От «Нижних ворот» вверх по течению долина Орхона сохраняет характер горной долины. С обеих сторон к долине подступают резко рассеченные скалистые гребни. В долине вложены 2 аккумулятивные террасы, нижняя уступом 1.5—2 м над руслом Орхона и средняя 12—14 м над руслом того же Орхона.

Сразу же южнее гор Ихэ-Моилтэ выходит широкая, 3—4 км ширины, боковая долина правого берега Орхона. Днище ее представляет поверхность, синхроничную третьей террасе Орхона. В основании ее выходят черные кливажистые кварциты. В сухом русле, пересекающем ее, отмечено много валунов конгломерата, подобного встреченному в горах Ихэ-Моилтэ. Это указывает, что последние переходят и на южную сторону этих гор. В общем эта широкая долина проходит в месте контакта метаморфической толщи с гранитами. Она отделяет Ихэ-Моилтэ от обширного района распространения гранитов, простирающихся на восток в сторону долины Кокшин-Орхона. Со сменой пород резко меняется и ландшафт местности. Об-

щий уровень водораздела снижается, лес на нем исчезает, поверхность приобретает сглаженный характер однообразной почти-равнины.

Местами на поверхность выходят матрацевидные скалистые останцы гранитов.

Несмотря на то, что высота водораздела колеблется в этом районе в пределах 1700—1800 м, на которых ранее нами были отмечены на массиве Ихэ-Моилтэ черноземовидные, а по северной экспозиции склона даже слабо подзолистые почвы, в ландшафте пенеппенизированных гранитов мы не наблюдали этих разностей почв. Поверхность его покрыта маломощными выщелоченными коричневыми почвами под горной луговой степью. Склоны к долине носят явно ступенчатый рельеф со следующими отметками ступеней над уровнем нижней террасы Орхона: 25, 50, 80 и 120 м; наиболее ясный из этих уступов размыва соответствует высоте 50 м.

Выходящие здесь граниты микроклин-олигоклаз-роговообманково-биотитовые — типичнейшие граниты так наз. монгольского батолита (37). Почва на плоской, выработанной в гранитах, 50-метровой террасе носит явно каштановый облик.

Разрез № 47

- 0—30 см буро-каштановый, ярко окрашенный, с легким красноватым оттенком, дерновый горизонт, песчаный, с кусочками гранита. Количество и величина последних увеличиваются с глубиной. С глубиной окраска слегка желтеет, горизонт уплотняется, проявляется комковатая структура. В нижней части горизонта была встречена небольшая окатанная галька метаморфических пород.
30—87 см зеленовато-бурая дресва гранита, карбонатные выцветы в виде прослоев и отдельных пятен. Вскипание с 30 см.

Глуб. выемки образца	Механич. состав			Гигр. вода	Пот. при прок.	CO ₂	Гумус
	>1.00	1.00—0.01	<0.01				
0—5	2.0	80.4	17.6	2.02	7.81	—	3.30
6—12	51.0	29.6	19.4	2.04	6.88	—	2.17
21—28	35.1	53.7	11.2	1.95	5.72	—	1.52
58—63	71.7	25.4	2.9	0.69	—	3.99	0.29

Обменные основания

Глубина выемки образца	CaO ⁺	MgO ⁻	H ⁺	pH
8—5	0.343	0.047	нет	6.8
6—12	0.338	0.057	.	6.7
21—28	0.523	0.065		

Как видно, внешний облик каштановой почвы вполне соответствует аналитическим данным, а именно количеству гумуса, составу катионов, распределению карбонатов и актуальной реакции почв.

Минералогический анализ отдельных механических фракций показал следующее изменение минералогического состава по горизонтам.

Разрез № 47

Материнская порода — роговообманковый биотитовый гранит. Породообразующие минералы: кварц, калиевый полевой шпат в виде крупных редких зерен пертита и более мелких, но более частых микроклина. Плагноклаз кислый с включениями роговой обманки, биотита, апатита. Полевые шпаты слегка каолинизированы и серицитизированы.

Роговая обманка — обыкновенная зеленая в прорастании с биотитом и сфеном. В биотитах включено большое количество кристаллов циркона.

Почва

Горизонт 58—63 см

Главная масса — альбит, зеленая и коричневая слюда с вросками рутила и салинитовой решеткой. Обыкновенная зеленая роговая обманка. В меньшем количестве калиевый полевой шпат, кварц, турмалин, апатит, зеленый эпидот, бесцветный гранит, титанит, кальцит в виде пластинок.

Во фракции 0.01—0.05 главную массу составляет кальций.

Горизонт 22—28 см

Главная масса — альбит, зерна выветрелые, покрытые окислами железа, но попадаются и совершенно чистые; слюда, как и в предыдущих горизонтах. Зеленая обыкновенная роговая обманка, местами покрытая ржавыми пятнами, кварц угловато-окатанный, местами тоже с ржавыми пятнами, ортоклаз, в обломках турмалин, титанит чаще, чем в предыдущих горизонтах, изредка апатит, циркон, единично бесцветный гранит.

Горизонт 6—12 см

Главная масса — альбит, зерна выветрелые, покрытые окислами железа, но имеются и совершенно чистые. Зеленая обыкновенная роговая обманка, иногда покрытая ржавыми пятнами и местами обесцвеченная, в количестве большем, чем в предыдущем разрезе. Кварц угловато-окатанный, ортоклаз. Коричневая и зеленая слюда с преобладанием коричневой. Изредка титанит, цоизит, рутил, зеленый эпидот. Появляются почти черные, покрытые гумусом, зерна.

Горизонт 0—5 см

Главная масса — альбит в такой же степени выветривания, как и в предыдущих горизонтах, также встречаются и чистые зерна. Кварц в несколько большем количестве. Ортоклаз, коричневая слюда иногда с вросками рутила в меньшем количестве, чем в предыдущем горизонте. Роговая обманка зеленая с вышеуказанными свойствами, циркон, единичный гранат. В большем количестве эпидот и титанит. Почти черные, покрытые гумусом, зерна.

Минералогический анализ выяснил, что почвенные горизонты отличаются по минералогическому составу от породы, на которой они залегают. Таким образом, несмотря на то, что осколки породы подстилающей почвы встречаются в самых верхних горизонтах почвы, мы должны прийти к заключению, что в образовании ее играла роль не только подстилающая порода, но и принесенные

извне элементы. Если же вспомнить, что она развита на выработанной в гранитах террасе и что в разрезе на глубине $\frac{1}{4}$ м была найдена окатанная галька метаморфических сланцев, — становится ясным, что принесенный материал является, очевидно, остатками древнего аллювия.

Такое предположение подтверждает также неоднородность ее горизонтов по механическому составу. Так как, однако, это не отразилось в химической характеристике профиля, то можно думать, что таковым он являлся до формирования ее. Остальные показатели, как-то: гумус, распределение карбонатов, состав катионов и ход актуальной реакции, отвечают, как сказано, нормальному профилю незасоленных разностей каштановых почв.

Обращает внимание значительная щелочность карбонатного горизонта (8.4), что, возможно, надо приписать присутствию в нем не только щелочно-земельных карбонатов, но и щелочных.

Полоса гранитов заканчивается по правому берегу у высоких рассеченных гор Уласга, сложенных уже метаморфическими песчаниками. Высота их достигает 250—300 м относительной высоты.

Безлесный ландшафт тянется по правую сторону долины Орхона около 10—15 км. Местами он прорезан боковыми долинами рек, в то время года маловодными.

Горы левого берега Орхона, в отличие от правого, сложены в этой части (до верш. Уласга) преимущественно метаморфическими песчаниками и резко отличаются по своему характеру от гор Ихэ-Моилтэ (междуречья Орхон — Кокшин-Орхон). Они представляют резко рассеченные скалистые гребни северо-западного простирания с наивысшими отметками порядка 1900—2000 м. Их склоны имеют со стороны долины Орхона резко конвексный профиль с продольными узкими карнизами на высоте 1600—1650 м абс. выс. и метров 120 отн. выс. Часто в изгибах долины на коренных берегах замечаются почти отвесные срезы высотой 50—60 м. Склоны левой стороны, обращенные к Орхону, имеют южную или юго-восточную экспозицию и круто падают к долине. Они тоже безлесны, а почвы, развитые на них, щебенчатые и имеют цвет гумусного горизонта каштановых почв. В нижних частях склонов в щебенке наблюдается скопление карбонатов, верхние же элементы рельефа нами не были здесь посещены, но можно предположить, что тут, как и на других более или менее высоких вершинах, темнее окрашенный гумусный скелетный горизонт быстро переходит в сплошные обломки породы без признаков вскипания.

От вершин Уласга граниты правой стороны переходят на левую сторону долины и тянутся по краевой зоне гор на расстоянии нескольких километров. Здесь они вновь сменяются контактными синие-черными сливными кварцитами и метаморфическими песчаниками.

В контактовой зоне гранитов мы снова встречаемся с резкими формами рельефа. Долина Орхона сужается до 0.5—1 км. С обеих

сторон к ней подходят острорассеченные кулисы, выточенные в черных сливных кварцитах 150—200 м отн. высоты. В этом месте Орхон делает резкий изгиб. Долина его сужается до 150—200 м, образуя так называемые «Верхние ворота» Орхона. С обеих сторон к ним подступают почти отвесные скалы сливных кварцитов 50—60 м высоты. Третья терраса в долине совершенно исчезает, также и вторая, зато расширяется галечниковая пойма. Выше «Верхних ворот» долина Орхона снова, так же как и выше «Нижних ворот», резко расширяется, а сам Орхон разбивается на ряд рукавов.

В этом участке слева от реки сохранилось (на уровне третьей террасы) древнее русло Орхона, в настоящее время брошенное рекой. Река отклонилась к югу. Старое и молодое русло разъединяются останцем древней 40-метровой террасы размыва. Так как оба русла отличаются между собой по высоте не более 10—12 м, а врезанность их в породы равняется 40—30 м, то можно думать, что ранее Орхон разбивался на два рукава, левый из которых, при последнем углублении реки, был оставлен. Как бы то ни было, сужение долины и образование «Верхних ворот» связано, как и в первом случае, с выходом более твердых метаморфических пород (контакт гранитов со сланцами), с одной стороны, а с другой стороны — явлениями молодых дислокаций в верховьях долины Орхона. «Верхние ворота» являются границей, отделяющей резко различные по морфологии и ландшафту части долины Орхона. Если описанный ниже участок носит характер чисто эрозионного ландшафта, сохраняющего лишь отголоски тектонических движений, то часть долины выше «Верхних ворот» является непосредственным местом дислокаций.

Перед тем как перейти к описанию тектонического участка долины Орхона, мы остановимся на описании террасовых образований Орхона в пределах среднегорной области Хангая.

В пределах днища долины нами выделены в среднегорном районе Хангая следующие террасы:

1. Нижняя терраса, или собственно пойма, представляет днище, выстланное крупным валунно-галечниковым наносом без всякой растительности, лишь местами окаймленное узкой полосой песчаных наносов, как исключение, со скудной растительностью. Наибольшее развитие эта галечниковая пойма получает выше и ниже сужений долин или резких поворотов реки, где Орхон разбивается на рукава. Местами ширина галечниковой поймы достигает 1 км ширины. В местах выходов гранита днище завалено колоссальными валунами и глыбами его.

2. Вторая терраса, очевидно, тоже периодически заливается во время исключительно высокой воды в реке¹. Она поднимается над

¹ Сила разлива рек в значительной мере зависит от таяния снега, а следовательно, и количество его в высокогорных участках Хангая.



Фиг. 6. «Верхние ворота» в долине р. Орхон.



Фиг. 7. Восточный Хангай. Склон, образованный в древних моренных отложениях. На втором плане лиственный лес.

галечниковой поймой метра на 1,5 и имеет уже иное сложение. В основании ее лежит та же крупная галька, что и в нижней террасе, состоящая из метаморфических сланцев, песчаников, гранита и базальта, а выше перекрыта песчаным и супесчаным наносом. Мощность последнего не постоянна и колеблется от 25 до 100 см. Почва имеет характер засоленных луговых почв, темносерого цвета с количеством гумуса от 2 до 4%. В некоторых случаях заметно выделяется с поверхности более молодой нанос. Иногда на глубине 50—80 см заметны погребенные темные гумусные горизонты с ржавыми пятнами. Таким образом, в профиле ясно сказывается их аллювиальное происхождение. Обычно почвы не вскипают с поверхности, а карбонаты сосредоточены на некоторой глубине. С поверхности почвы покрыты зарослями ириса.

Примером почв и наносов описываемых (вторых) террас могут служить следующие разрезы.

Разрез № 43

- 0—17 см темный каштаново-серый, песчаный, бесструктурный.
 17—82 см заметно темнее и более плотный супесчаный, комковатой структуры. Книзу светлеет и обогащается щебнем метаморфических пород.
 82—115 см светлый, заметно отличающийся от вышележащего карбонатный горизонт, мелко-песчанистый, влажный, при подсыхании резко белый.

Глуб. в метрах образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	0.9	99.1	2.6	8.8	4.0	—	6.7
32—37	0.9	99.1	3.1	8.5	3.6	—	7.4
92—97	5.1	94.9	2.0	10.5	0.8	7.7	8.7

Около моста к монастырю Хурэ на Орхоне записан следующий разрез 2-й террасы (сверху вниз).

Разрез № 1Н

- 0—14 см серовато-желтый (окраска гумусом) песок с галькой.
 14—22 > прослой гальки.
 22—32 > более грубый, чем наверху, серовато-желтый песок.
 32—45 > прослой гальки с грубым серовато-желтым песком.
 45—53 > серовато-желтый несколько глинистый песок.
 53—78 > более грубый с изредка попадающейся галькой серовато-желтый песок.
 78—130 > галечник с хорошо окатанной галькой.
 130 > уровень воды Орхона.

Нижняя терраска вложена в среднюю террасу Орхона с уступом 10—11 м. В основании последняя сложена коренными интенсивно-плойчатыми серо-желтыми хлорит-слюдяными сланцами.

По обрыву правого берега Орхона, недалеко от прорыва (перед ним), записан следующий разрез (сверху вниз).

Разрез № 48

- 0—12 см темнобурый суглинистый, в верхней дерновой части супесчаный, рыхлый, с сравнительно хорошо выраженной комковатой структурой.
 12—22 см того же цвета, но значительно плотнее, дает вертикальные трещиноватые отдельности, супесчаный.
 22—250 см карбонатный горизонт, в верхней части (до 47 см) окрашенный гумусом. Супесчано-щебенчато-галечниковый. Галька средней окатанности.
 250—275 см крупный прекрасно окатанный валунно-галечниковый нанос.

Такого же характера почва развита на соответствующих по высоте террасах боковых притоков.

Делювиальные выносы боковых лощин и распадков, в большинстве случаев перекрывающих наносы только что описанной третьей террасы, могут быть представлены следующим разрезом.

Разрез № 6H

Конус выноса боковой долины левого берега Орхона приблизительно в 700 м ниже монастыря Хурэ.

- 0—20 см гумусный горизонт каштановой почвы, грубый песок с плохо окатанной галькой.
 20—40 см грубый песок с угловатой галькой.
 40—53 > плохо окатанная галька и валуны.
 53—68 > грубый песок.
 68—76 > угловатая галька. Галька принадлежит исключительно хаоритово-слюдяному сланцу.
 76—104 см грубый песок с угловатыми обломками указанного выше сланца.
 104—128 > угловатая плохо окатанная галька с песком.
 128—156 > светлый слоистый серо-желтый довольно тонкий песок со старыми кротовинами.
 156—158 см прослой мелкой плохо окатанной гальки.
 158—203 > то же, что и в слое 128—156 см.
 203—223 > темносерый погребенный песчаный гумусовый горизонт.
 223—257 > галечник с изредка попадающимися валунами.
 257—287 > песок серо-желтый, слоистый, с галькой.
 287—300 > слоистый песок с тонкими прослоями мелкой гальки.
 300—315 > галечник из плохо окатанной гальки.
 315—321 > грубый песок с чрезвычайно мелкой галькой.
 321—339 > прослой тонкого желтого песка.
 339—439 > грубый галечник с плохо окатанными валунами.

Наличие погребенного гумусного горизонта в данном случае говорить об изменениях базиса эрозии не может, так как это легко может быть объяснено изменением направления потока этой боковой долины, тем более, что погребенный горизонт быстро выклинивается, да и кроме того были замечены и другие прослой окрашенного гумусом песка. Эта боковая долина, в которой был описан разрез № 6, обладает и поперечными уступами. По проведенному профилю от средней террасы Орхона удалось насчитать таковых на нем 2. В боковой долине на уровне наивысшего из уступов был описан следующий разрез.

Разрез № 7H

- 0—30 см гумусный песчаный горизонт.
 30—58 > карбонатный песчаный горизонт, немного мелких обломков того же сланца.
 58—258 см светложелтый песок с мелкими угловатыми обломками того же сланца.
 258—360 см коричневатый песок с очень мелкими обломками того же сланца.
 360—400 > ярко-красноцветный с неясно выраженной структурой суглинок, с мелкими угловатыми обломками того же сланца.
 400—460 см песок с пятнами красноцветного суглинка.
 460—850 > серо-коричневый песок с мелкими обломками того же сланца.

Интересен прослой красноцветного суглинка, как указателя на некогда иной тип почвообразования.

Над третьей аккумулятивной террасой на высоте 20—25 м над урезом воды Орхона наблюдались у конца небольших делювиальных шлейфов ступени. На поверхности их, а также и несколько выше их, местами наблюдались скопления тонких желтых песков. Выше на высоте 50—60 м над рекой прослеживаются уже выработанные в коренных породах террасы размыва. Происхождение же тонких желтых песков в силу их спорадичности и неформленности остается недостаточно ясным. Трудно сказать, являются ли они остатками какой-то террасы, или же они смыты с вышележащих коренных террас. Подтверждением того, что террасы в коренных породах ранее были покрыты аллювиальными наносами, служит нахождение на них и в настоящее время остатков песков и гальки. Выше по Орхону остатки наносов на выработанных террасах исчезают совершенно. Они смыты до основания, а поверхность террас полностью представлена коренными породами.

Боковые долины Орхона. Боковые долины Орхона в этом районе можно разделить на два типа. Одни являются в настоящее время сухими и висячими по отношению к долине Орхона. Уровень этих древних сухих днищ боковых долин совпадает обычно с уровнем третьей аккумулятивной террасы Орхона. Часто они прорезаны довольно глубокими сухими руслами, очевидно, периодически действующими. Руслу обыкновенно не доходят до Орхона, а заканчиваются на уровне его второй террасы.

Сухие долины с хорошо оформленным профилем всегда сопровождаются продольными коренными террасами с крутым падением, соответствующим падению долин, и более высокими, расположенными над ними, горизонтальными ступенями в коренных породах. Замеры, сделанные в месте выхода с правой стороны Орхона одной из висячих долин, в 6 км выше монастыря Эрдени-Дзу, дали следующие отметки относительно уровня р. Орхона: 22—25, 50—60, 70—80 и 100—110 м. В некоторых боковых долинах в наносах наблюдались огромные валуны гранитов и др. прод. Долины левого берега длиннее, чем долины правого. В своих верховьях первые превращаются в исполинские V-образные распадки.

Второй тип составляют боковые долины с действующим руслом, которые отличаются тем, что во всех них хорошо выражены как верхние аккумулятивные террасы, соответствующие третьей террасе Орхона, с которой они сливаются и нередко образуют довольно значительные площади, так и нижние, отвечающие второй террасе Орхона. Пойма в них разработана слабо.

Тектонический участок в верховьях Орхона. На некотором протяжении выше от «Верхних ворот» до начала лавового потока в долине Орхона еще преобладают чисто эрозионные элементы. Мы и здесь видим то же сочетание террас, только самая нижняя терраса — галечниковая пойма — непосредственно выше «Верхних ворот» занимает большое пространство, так как Орхон разбивается здесь, так же как и выше «Нижних ворот», на целый ряд рукавов. Вторая 1,5-метровая терраса в этом месте почти не выражена.

Наиболее характерным для этой части долины Орхона является наличие широкой третьей аккумулятивной террасы, прекрасно морфологически выраженной. Она простирается вдоль правого берега и по левой стороне, где ширина ее в месте выхода боковых долин достигает 4 км. Как и в других частях долины, эта терраса сложена здесь песчано-галечниковыми аллювиальными отложениями, перекрытыми плащом делювия. Выходы коренных метаморфических пород левой стороны, окаймляющие эту террасу, изрезаны небольшими сухими падами и долинами, сливающимися с уровнем третьей террасы. У подножия их наблюдается скопление желтых песков на высоте 20—25 м. Поверхность третьей аккумулятивной террасы постепенно повышается по направлению к коренному берегу. На ней развиты уже описанные каштановые почвы с процентом гумуса около 4. Следующая выше река Гирин-гол перед впадением в Орхон пересекает эту террасу в юго-восточном направлении, протекая в ней на протяжении 3—4 м. Все это обуславливает значительное расширение в этом районе днища долины Орхона. Здесь же впервые нами были встречены в долине базальты, которые сохранились в этой части лишь в виде небольших останцов среди третьей террасы, высота которых достигает 40 м над уровнем реки. Останцы сложены синевато-черным афанитовым базальтом без пустот с еле различаемыми невооруженным глазом вкраплениями.

Область распространения базальтов начинается в 2—3 км ниже долины левого притока Орхона Гуджиртэ-гола. Здесь долина Орхона уже сплошь занята базальтовым потоком, который простирается вверх примерно на протяжении 60 км до истоков Орхона.

С появлением базальтов ландшафт меняется. Днище долины, выполненное базальтами, повышается в сравнении с днищем, свободным от базальта, метров на 20—25. В наиболее широкой части долины базальтовый поток достигает ширины 6—7 км. Наибольшую высоту он имеет в северо-западной части долины. Плосковыпуклая поверхность его снижается как к правому, так и к левому коренному берегу до-

лины, разделяя Орхон от его наиболее крупного в этом районе правого притока Цаган-гол, который протекает на протяжении 15 км почти параллельно Орхону в совместной с ним долине. Мощность базальтов увеличивается к верховьям реки. На поверхности потока наблюдалось несколько поперечных уступов. Первый из них, нижний, был отмечен нами у слияния Орхона с правым притоком его Цаган-гол, второй километров на 15 выше по течению, у выхода Цаган-гол в совместную с Орхоном долину, и третий у слияния истоков Орхона, рр. Хойту- и Урту-Улясутаев. В обнажении последнего уступа была обнаружена более светлая разновидность базальтов. Все это указывает, что извержение базальтов, повидимому, шло неравномерно и, возможно, неодновременно.

В большей своей части базальты на поверхности оголены, сохраняя хорошо выраженный характер излившегося потока. Он представляет собой слабо-всхолмленную поверхность с отдельными вздутиями, разбитыми трещинами с прекрасно выявленными призматическими отдельностями, образовавшимися, очевидно, при остывании базальта. Эти куполообразные вздутия часто протягиваются цепью и окаймляют широкие овальные понижения, заключенные между ними. Местами на поверхности потока сохранились черные шлаковые корки со следами волнообразного движения лавы, иногда с налетами, а также натечными образованиями карбоната кальция. До глубины 1,5 м, которую можно было наблюдать по трещинам потока, базальт представляет собой крупно-пористую разновидность офанитовой породы, от темносерого до черного цвета, с блестящей поверхностью. Обычно поры имели 2—3 см в диаметре, но нередко встречались разности с порами всего в 2—3 мм. Хорошо было видно строение базальта в обнажении на среднем уступе у слияния Орхона со своим правым притоком Цаган-гол (см. геологический очерк).

Повидимому, в потоке при его застывании были какие-то особые условия, которые заставили концентрироваться газы в средней части потока, что и обусловило образование здесь каналообразных пор и пустот до 15 см в диаметре. Этому, очевидно, способствовала также большая вязкость поверхностных частей потока.

В районе нижнего уступа базальтовый поток разорван двумя параллельными обрывами, затухающими по направлению к северо-востоку. Здесь Орхон принимает на короткое расстояние меридиональное направление, причем с востока и запада ограничивается меридиональным сбросом. В этом месте возможно видеть породы, подстилающие базальты. В основании их залегают юрские (?) конгломераты.¹ Южнее, против впадения в Орхон речки неизвестного названия, среди базальтового потока возвышаются две горки. Западная полностью сложена белым милонитизированным гранитом. У восточной южная половина сложена теми же гранитами, а северная базаль-

¹ См. описание обнажений, геологический очерк.

том, причем на самой вершине выходит черная пемзовидная мелкопузырчатая разновидность. Высота вершин этих гор около 80—90 м.

Террасы Орхона и его притоков в пределах тектонического участка долины. Местами на поверхности базальтов появляются серовато-желтые пески. Они отсутствуют только в наиболее высоких центральных частях потока. Мощность этих песков незначительна. Она постепенно увеличивается к краевым частям потока по направлению к современным долинам Орхона и Цаган-гола. По продольному профилю долины накопление песков увеличивается к верховью ее, достигая максимума в месте слияния истоков Орхона, Хойту- и Урту-Улясу-таев, где одновременно с песками обнаружены также валуны гранитов и метаморфических песчаников на базальте. Пески, покрывающие базальты, по данным микроскопического исследования, состоят из зерен кислых плагиоклазов, микроклина и кварца. Судя по их составу, они произошли, очевидно, из пород метаморфической толщи и микроклиновых гранитов типа монгольского батолита. Как правило, количество их увеличивается в местах выходов боковых долин. Это указывает, что они являются, очевидно, аллювиальными скоплениями, вынесенными боковыми реками. В настоящее время пески разрушены водными потоками и отчасти эоловыми процессами. Наличие в верховьях боковых долин, служащих источником этих песков, ледниковых явлений, значительное скопление песков в местах, защищенных от размывания, и неотсортированность их, а также присутствие в них крупной гальки, дает основание рассматривать их как сохранившиеся флювиогляциальные отложения. На песчаных наносах развиты выщелоченные почвы цвета темнокаштановых и черноземовидных почв. Местами в понижениях потока на песках были разбросаны небольшие рощицы лиственниц. Лесная растительность концентрировалась около правого коренного берега, т. е. у подножья склона северной экспозиции, в большей же части поверхность базальтов в верховьях Орхона покрыта субальпийскими злаковыми лугами со значительной примесью эдельвейсов и мятлика на темноцветных выщелоченных почвах.

Разрез № 62

- 0—8 см темносерый рыхлый, бесструктурный, супесчаный, дерновый горизонт.
8—49 > того же цвета, более плотный, при высыхании появляются вертикальные трещины. Структура мелкокомковатая. Легкопесчаный. С 33 см начинает светлеть. Неровной линией заходит в следующий.
49—85 см серовато-желтый песок с выделяющимися более светлыми пятнами, щебень и осколки базальтов; вскипания нет по всему разрезу.

Глуб. выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Количество гумуса	pH
0—5	4.9	95.1	2.9	7.6	6.6
15—20	0.1	99.9	2.8	4.7	6.7
75—80	0.3	99.7	2.3	1.0	7.7

Эти почвы широкой полосой тянутся вдоль долины Цаган-гола и выше к истокам Орхона. Сама река Орхон в районе базальтового потока прижата к левому коренному берегу, протекая примерно по линии контакта базальтов с гранитами и метаморфическими породами. Она имеет здесь бурное, стремительное течение и глубоко врезана в базальты, а также местами в метаморфические породы, образуя каньоны с отвесными стенками высотой от 16 до 18 м. В некоторых участках, где русло Орхона сужается до 6—8 м, создается впечатление, что Орхон протекает по сбросовой трещине, как, например, у скалистой возвышенности около гранитов левого берега.

Крупная галька и валуны, сплошь выстилающие русло Орхона, с быстротой и постоянным шумом переносятся рекой вниз по течению, образуя иногда временные довольно большие перекаты. Русло Орхона с прилегающими террасами сужается до 30—50 м. Хорошо выраженные ниже по течению аккумулятивные террасы здесь исчезают почти нацело.

Третья терраса простирается лишь местами узкой полосой с левой стороны Орхона.

Средняя терраса восьми — девяти метров высотой выработана тут в виде уступа в базальтовом потоке и покрыта светлосерыми песками; кроме того местами на излучинах наблюдается 1.5—2-метровая нижняя терраса, сложенная переслаивающимися песками и галечниками. На ней развиты темноцветные луговые почвы.

Разрез № 52

- 0—12 см темносерый, рыхлый, суглинистый, комковатой структуры. Не вскипает.
12—40 см светлосерый суглинистый, заметно плотнее верхнего, карбонатный; бурно вскипает.
40—69 см окраска вновь темнеет. Механический состав становится более песчаным. Вскипает.
69—150 см темносерый. Вскипания нет. Книзу окраска становится пестрой от появления более темных, чем общий фон, и буро-ржавых пятен. Резко граничит с нижележащими.
150—170 см прекрасно окатанная галька преимущественно метаморфических темносерых сланцев. При подсыхании на гальке появляется белый налет; вскипания нет.
170—180 см прослой темносерого песка.
180—250 > крупная галька того же характера, что и вышележащая.

Глуб. выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Пот. при прок.	CO ₂	pH
0—5	2.7	97.3	2.9	13.4	—	7.3
15—20	1.8	98.2	2.7	11.7	4.5	8.4
100—105	1.7	98.3	2.2	6.3	—	7.6
250—255	90.6	9.4	2.3	1.5	—	8.1

Ручьи и реки, стекающие с *левой стороны долины*, соединяются непосредственно с Орхоном. Все они, как правило, имеют живое русло. На общем довольно однообразном фоне боковых долин левого берега исключение составляет одна, расположенная недалеко от истоков Орхона. В отличие от окружающих долин, она, несмотря на прекрасно разработанную долину, не имела живого русла и являлась мертвой и висячей по отношению к Орхону. Формирование ее закончилось на уровне второй террасы Орхона, т. е. в сравнительно недавнее время. Чрезвычайно широкая терраса, собственно говоря, составляющая днище ее, отвечает по высоте третьей террасе Орхона и вся выложена мощным наносом чрезвычайно однородной по размеру гранитной дресвы и супеси. Сухое русло, прорытое в ней сравнительно широким каньоном, поражает своей прямолинейностью и крутым падением боковых стенок, которые имеют высоту не менее 15 м. Все это создает впечатление значительной денудации, в результате которой были размывы коренные берега и отложено большое количество наносов, которые впоследствии были промыты опять-таки довольно мощным и бурным потоком, создавшим упомянутый каньон с плоским дном и отвесными краями. Конуса выноса этого потока не сохранилось. Он срезан в настоящее время Орхоном, и вся долина, как указано, является теперь висячей по отношению к нему. Это явление на общем фоне современной сравнительно оживленной эрозии верховьев Орхона кажется странным. Не возникает сомнения в том, что бывшая ледниковая деятельность обусловила общую морфологию этой наиболее широкой долины, тем более кажется непонятным ее современная бездеятельность. Не исключена возможность, что речная деятельность в ней замерла теперь в связи с какими-то тектоническими явлениями последнего времени, прекратившими поступление воды в это русло. Мы, к сожалению, не имели возможности подняться к верховьям ее. Сверху на высокой третьей аккумулятивной террасе развиты каштановые, обычные для левого берега Орхона почвы, в нижней части наноса обнаруживаются красноцветные горизонты.

Разрез № 54

- 0—3 см темнобурый дерновый, супесчаный.
 3—12 » слегка светлее, мелко щебневатый, гранитная дресва.
 12—25 » карбонатный белесый среди того же щебня.
 25—400 » сплошной слой равномерного щебня гранитов от 0.5 до 1 см, с редкими включениями крупных кусков породы.
 400—480 см погребенный красноцветный горизонт. Рыхлая структурная, вскипающая с кислотой красноцветная глина с кусочками гранита с более темными, возможно, гумусными пятнами.

Выше третьей аккумулятивной террасы в верховьях Орхона, так же, как и в вышеописанной уже части долины, хорошо выражена пятидесятиметровая терраса размыва, которая по левому берегу прослеживается только до слияния Орхона с р. Цаган-гол. На левом берегу Орхона выше начала базальтового покрова, за безы-

менной боковой долиной, нами был заложен на этой террасе почвенный разрез. Почва, развитая на ней, имела и тут облик каштановых почв, но отличалась от последних отсутствием карбонатного горизонта. По цвету она была не темнее, но слегка краснее, чем описанная ниже по течению почва, развитая на той же террасе по правому берегу (разрез № 47). Растительность мало отличалась; как здесь, так и там почву покрывал скудный низкорослый травянистый покров. Судя по немногочисленным выходам пород, по щебенке на поверхности почвы и по определению под микроскопом осколков из нижних горизонтов, материнской породой почв являлись сильно перемятые и милонитизированные граниты.

Почва имела следующий профиль:

Разрез № 49

- 0—6 см яркой окраски красновато-бурый, песчанистый, сухой, слабо структурный, дерновый горизонт.
 6—12 см того же цвета слабо комковатой структуры с включением белого щебня породы.
 12—47 см гранитная (?) дресва, пересыпанная мелкоземом более темного цвета, чем выше лежащий.
 47 см и ниже выветрелый беловато-серый крупнозернистый гранит. Окраска горизонта белесоватая.

Вскипания нет по всему разрезу. Анализ почвы обнаружил следующее:

Глубина выемки	Механический состав				Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01				
0—5	57.44	12.65	11.45	11.45	2.03	9.04	3.51	7.0
7—12	28.45	21.22	23.76	26.57	2.48	7.44	2.27	6.7
15—20	34.82	26.61	13.15	25.42	2.34	5.06	1.63	6.8
60—70	14.84	24.62	35.14	30.40	3.46	5.29	0.52	7.2

Глубина выемки образца	Обменные основания		Щелочные вытяжки				
	Ca''	Mg''	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂	Избыток	
						SiO ₂	Al ₂ O ₃
0—5	0.405	0.079	2.092	1.310	2.420	0.981	—
7—12	0.421	0.076	0.746	0.428	0.790	0.032	—
15—20	0.330	0.069	0.324	0.496	0.706	—	0.114
60—70	0.438	0.109	—	—	—	—	—

Мощность гумусного горизонта в разрезе № 49 больше, чем в разрезе № 47. Емкость поглощения этой почвы (разрез № 49) в общем больше, чем в почве разрезе № 47, причем обращает на себя внимание большое количество поглощенного Mg, который в верхнем горизонте

почти вдвое превышает содержание магния в почве разр. № 47. Наиболее же существенным отличием является отсутствие карбонатного горизонта и наличие свободного алюминия в разр. № 49, в то время как в щелочной вытяжке разр. № 47 в избытке остается SiO_2 . Было интересно выяснить, является ли указанное различие двух, казалось бы, аналогичных разрезов результатом влияния вертикальной зональности¹ или воздействия материнской породы. С этой целью были сделаны минералогические определения 4 механических фракций из всех генетических горизонтов обоих разрезов, которые были выполнены З. Н. Немовой.

Минералогическое описание фракций разр. № 49.

Разрез № 49

Порода: аплит.

Породообразующие минералы: кварц, микроклин, пертит, кислый плагиоклаз в подчиненном количестве. Из цветных минералов: редкие чешуйки биотита, бурый железняк. Порода сильно деформирована.

Почва

65—70 см главная масса: калиевый полевой шпат — ортоклаз и микроклин, изредка зерна чистые, чаще выветрелые. По сравнению с вышележащими горизонтами чрезвычайно малое количество цветной части. Из примесей преобладает желтая слюда, местами начинающая разлагаться; в меньшем количестве бесцветная слюда, кварц угловато-окатанный, альбит, зеленая обыкновенная роговая обманка, турмалин, бесцветный гранит, клиноцоизит, титанит.

15—20 см главная составная часть калиевый полевой шпат, но все же в меньшем количестве, чем в предыдущем горизонте, зерна в большинстве случаев желтого цвета. Примеси: больше всего зеленой обыкновенной роговой обманки с ржавыми пятнами и местами обесцвеченной, кварц, титанит (больше, чем в предыдущем горизонте), также альбит, зерна менее выветрелые, чем у калиевого полевого шпата; изредка клиноцоизит, циркон, коричневая слюда, Черные, почти непрозрачные зерна в небольшом количестве.

7—12 см главные части: калиевый полевой шпат, зерна более выветрелые, часто совершенно коричневые, несколько меньше альбита и кварц. Из примеси: больше всего зеленой обыкновенной роговой обманки с такими же, как и в предыдущем горизонте, свойствами; титанит, циркон, коричневая слюда, начавшая иногда расщепляться; зеленый эпидот (единично), турмалин, гранит.

0—5 см тот же состав, но с несколько большим количеством коричневой слюды, которая во фракции 0.01—0.05 является главной цветной частью. Роговая обманка и зеленый эпидот, подвергшиеся большому обесцвечиванию.

Минералогический анализ, произведенный во фракциях механического анализа из всех генетических горизонтов обеих почв, показал значительное различие в материнских породах этих разрезов. В почве разр. № 47 на правой стороне долин мы имеем в нижних горизонтах обычный для этих мест гранит, верхние же горизонты сложены, очевидно, наносом и генетической связи с кажущейся ма-

¹ Разница между разрезами в абсолютной высоте около 100 м.

теринской породой не имеют. В интересующем нас разрезе материнской породой служит обедненная кальцием порода — милонитизированный гранит. Оказавшееся различие пород, к сожалению, не дает возможности дать прямой ответ, является ли отсутствие карбонатов в разр. № 49 результатом влияния вертикальной зональности или нет. Принимая во внимание приведенные почвенные отличия в этих разрезах, приближающие до некоторой степени разр. № 49 к почвам субальпийского типа, а также более высокое его местоположение и встреченные нами впоследствии подобные же бескарбонатные субальпийские почвы каштанового облика, можно допустить, что в данном случае своеобразие почв разр. № 49 обусловлено до некоторой степени зональным явлением, но надо иметь в виду, что в случае, если это так, сближение этого разреза с субальпийскими почвами ускорено влиянием бескарбонатной материнской породы, так как выше по той же стороне долины мы снова встречали каштановые почвы с карбонатными горизонтами на склонах возвышенности, сложенной метаморфическими сланцами. Интересно отметить, что в этом случае типичные для Монголии каштановые почвы переходили в типичные черноземные почвы с темным гумусным горизонтом и карбонатами внизу.

Коренные берега левого берега Орхона, начиная от небольшого хребтика, лежащего западнее долины Гирия-гола, сложены также метаморфическими песчаниками. Они распространены вплоть до возвышенности, расположенной с северной стороны базальтового горста (см. карту). У подножия ее залегают конгломераты, очевидно, юрского возраста, сама же возвышенность сложена сильно дислоцированными и перемятыми в складки метаморфическими песчаниками, которые у самой вершины сменяются гранитами. Склоны возвышенности покрыты грубо щебенчатыми маломощными почвами под степной растительностью, и только у самой вершины, на границе с гранитами, на пологой площадке почвы становятся заметно более темными (коричневыми), а скудная степная растительность сменяется здесь субальпийским высокотравьем с кустарниками древесных пород. С западной стороны эта резко выдающаяся возвышенность ограничивается широкой боковой долиной, выходящей к Орхону, по правую сторону которой коренной берег сильно снижается, приобретает мягкие сглаженные очертания. Это, повидимому, район выходов гранитов, которые на некотором отдалении вглубь от Орхона образуют ряд округлых возвышенностей, прорезанных на склонах несколькими параллельными долинами. Только с южной стороны этого пенепленизированного участка выдается небольшая скалистая горка, сложенная яшмами и окремненными метаморфическими песчаниками. За ней, с этой стороны, коренной берег вновь пересекается боковой долиной, с западной стороны которой высокий массив Байрун-Сайрен подступает к самому Орхону. Байрун-Сайрен имеет около 350 м отн. выс. и около 2200 м абс. выс. Склоны его щебенчаты и со стороны

Орхона безлесны, а весь окружающий ландшафт несет ясно степной отпечаток. Нами были заложены на этой возвышенности разрезы на склонах различной экспозиции.

Разрез № 76 на склоне южной экспозиции

- 0—6 см довольно светлого каштанового оттенка дерновый горизонт.
- 6—52 » того же цвета равномерно окрашенная супесь, появляется щебень метаморфических пород.
- 52—69 см более светлый, но окрашенный еще гумусом, супесчаный со щебнем. Появляется слабое вскипание. Заметно отличается от нижележащего.
- 69—90 см белый карбонатный, бурно вскипающий, лёссовидный, мелкопористый. Переходит ниже почти в сплошной щебень метаморфических пород.

На той же высоте на склоне северной экспозиции развиты более богатые гумусом почвы черноземного облика.

Разрез № 77

- 0—7 см темный, коричнево-серый, дерновый горизонт, супесчаный; структура выражена слабо, много мелких корней.
- 7—43 см того же цвета супесчаный, бесструктурный; появляется щебень метаморфических пород.
- 43—53 см книзу светлеет и с 43 см приобретает уже светлую желтоватую окраску. Вскипания нет.
- 53—110 см карбонатный горизонт, во влажном состоянии серовато-палевый, при высыхании белый. Внизу щебень породы.

Разрез северной экспозиции отличается от почвы южной экспозиции не только более темной окраской, но и некоторой торфянистостью верхнего дернового горизонта, что делает его сходным с темноцветными субальпийскими почвами. Отличием от последних является, однако, наличие в почве карбонатного горизонта, на основании чего, так же как и на основании степной растительности, он должен быть, очевидно, отнесен к типу горных черноземов. Анализа этих почв мы, к сожалению, не имели возможности произвести. Еще выше по течению Орхона северный (левый) коренной берег характеризуется появлением рассеченных гребней северного и северо-восточного простирания. Все они в общем однотипны, относительные высоты их колеблются от 200 до 400 м, широкие долины между ними имеют хорошо выраженные аккумулятивные террасы, соответствующие средней Орхонской. С приближением к верховьям Орхона на горах появляются пятна лиственничных лесов, и относительная высота гор повышается. Формы расчленения приобретают резко конвексный характер. Очертания гребней между распадками становятся более острыми. Вершины сложены метаморфическими песчаниками обычного типа. Эти же породы ограничивают долины северного истока Орхона, Хойту-Улясутая и его южного истока Урту-Улясутая, в месте слияния которых и получает, строго говоря, начало собственно Орхон.

Совершенно иной характер имеет правый берег в верховьях Орхона. Он чрезвычайно резко отличается от описанного левого берега не только формами рельефа, но и общим ландшафтом. В отно-

шении растительности наиболее резким отличием является присутствие леса, одевающего сплошным покровом все склоны правого берега, обращенные к Орхону, в то время как левый берег, как мы видели, представляет собой горную каштановую степь. Это чрезвычайно интересное явление смены ландшафта, так резко проявляющееся на различных берегах одной и той же долины, является, очевидно, следствием нескольких причин; наиболее существенная из них — резко выраженная северная и южная экспозиции склонов коренных берегов Орхона, протекающего здесь в широтном направлении. Другой причиной является значительно большая высота правого берега, вершины которого слагают отрезок Байкало-Гобий-



Фиг. 8. Долина Улясутай-Орхона (верховье Орхона). Высота — 2300 м над ур. моря.

ского водораздела, и отсюда совершенно иная история развития рельефа правого берега Орхона, захваченного оледенением, и левого берега, где оно не проявлялось. В связи с последним обстоятельством и гидрографическая сеть правых притоков Орхона иная.

В противоположность бурному Орхону, р. Цаган-гол, протекающая вдоль правого коренного берега долины Орхона, представляет собой сравнительно маловодную реку. В то время как Орхон в настоящее время уже глубоко врезался в базальт, Цаган-гол пропилил его всего на 3—4 м. Менее мощная река Цаган-гол не успела еще пропилить толщу базальтов на ту же глубину, что и Орхон, в силу чего в месте слияния обеих рек Цаган-гол с шумом низвергается в долину Орхона с высоты уступа, выработанного в базальтах, достигающего 5—6 м над уровнем Орхона. Местами днище этой реки выстлано, так же как и днище Орхона, крупной галькой и валунами,

местами выработанное в базальтах русло лишено каких бы то ни было наносов. Такое неравномерное распределение наносов объясняется блужданием русла Цаган-гола по базальтовому потоку и пористостью породы. Действительно, всюду по поверхности базальтов мы встречали многочисленные следы брошенных сухих русел, местами выстланные крупной галькой. По долине Цаган-гола и его притокам имеются две аккумулятивные террасы. Нижняя, сильно заболоченная, с торфяниками, развитыми на грубо валунном наносе, и вторая, возвышающаяся над ней, сложенная лессовидным наносом. По боковым притокам высота этих террас относительно меньшая, чем по Цаган-голу. Нижняя терраса не превышает здесь 1 м и следующая над ней поднимается метров на 6—8. По Цаган-голу нижняя возвышается над уровнем реки метра на 3, а более высокая имеет отметку уже около 10—15 м. По высоте вторая по счету терраса Цаган-гол отвечает третьей аккумулятивной террасе Орхона. Иной порядковый счет террас объясняется отсутствием на реках Цаган-гол и его притоков хорошо выраженной собственно поймы, которую мы для Орхона, где она иногда доходит до 1 км ширины, считаем нижней террасой.

Десятиметровая терраса является характерной для данного участка долины и прослеживается как по Цаган-голу, так и по боковым долинам правого берега. Ее же мы наблюдали вдоль левого истока Орхона — Сев. Улясутая. Везде она сложена примерно одинаковым лессовидным наносом. На лессовидных карбонатных наносах ее развиты горные хангайские черноземы под разнотравной луговой растительностью. Для характеристики этих черноземов приведем несколько разрезов как по долине Орхона, так и по его притокам.

Разрез № 71

Общая долина Орхона и р. Цаган-гола. Правый берег Цаган-гола недалеко от впадения притока Могой. Террасовидный уступ около 15 м относительной высоты (1780 абс. высоты). Разнотравный луг.

Список растительности:

<i>Gentiana decumbens</i>	<i>Aster altaicus</i> Willd.
<i>Leontopodium campestre</i> (Ledeb.) Hand maz.	<i>Artemisia commutata</i> Bess.
<i>Agrostis Trinitii</i> Turcz.	<i>Scabiosa Fischeri</i> D. C.
<i>Veronica incana</i> L.	<i>Polygonum divaricatum</i> L.
<i>Artemisia frigida</i> Willd.	<i>Poa attenuata</i> Trin.
<i>Avena versicolor</i> Vahl.	<i>Vupleurum falcatum</i> L.
<i>Crepis Pallasii</i> Turcz.	

- 0—7 см черно-серый, во влажном состоянии с коричневатым оттенком. Дерновый, мелко-комковатый, супесчаный горизонт.
- 7—42 см того же цвета. Во влажном состоянии слегка более коричневатый, при высыхании темносерый. Супесчаный рыхлый. Структура непрочная. Наиболее ясно структура выражена на глубине от 7 до 15 см, при высыхании распадается на ореховатые отдельности.
- 42—60 см переходный, пестрой окраски. Верхний горизонт неровной линией граничит с нижележащим. Заходит карманами и затеками.

60—88 см светлый карбонатный горизонт с серо-желтым оттенком, лёссовидно-песчанистый, прорезан темными (гумусированными) вертикальными ходами корней или червей. Бурно вскипает. Щебня сравнительно мало.

88 см и ниже начинается обизвесткованная дренса метаморфических сланцев. Мелкозем сред сланцев светлой палевой окраски. Вскипает.

Разрез № 71

Глубина выемки образца	Механический состав		% гилгр. воды	Пот. при прок.	Количество гумуса	CO ₂	pH
	> 1 мм	< 1 мм					
0—5	17.2	82.8	4.0	18.3	10.2	Нет	6.8
7—12	17.3	81.7	3.5	11.9	6.3	"	6.7
25—30	12.3	87.7	3.4	10.7	4.7	"	7.2
70—75	34.4	65.6	2.1	7.6	1.3	2.4	8.1
90—95	51.3	48.7	1.0	—	0.7	3.3	8.4

Глубина выемки образца	Обменные основания									
	на 100 г почвы			в миллиэквивал.			емкость по сумме	% от емкости		
	H'	Ca''	Mg''	H	Ca''	Mg''		H'	Ca''	Mg''
0—5	Нет	0.708	0.098	Нет	35.4	8.1	43.5	Нет	81.1	18.9
7—12	"	0.609	0.082	"	30.5	6.7	37.2	"	85.6	14.6
25—30	"	0.689	0.090	"	34.5	7.5	42.0	"	81.9	18.2
70—75	Карбонатный горизонт									
90—95										

Разрез № 80

Третья терраса реки Монгэ-гол в месте выхода ее в долину Цаган-гол и Орхона под густым высоким развитым лугом 8—10 м над уровнем воды.

0—40 см чернобурый, супесчаный, комковатой структуры. Вверху до 4 см хорошо выделяется дерновый слой, под ним более бурый, мелкокомковатой структуры. Резко граничит с нижележащим прослоем щебня.

40—50 см щебень гранита.

50—120 » светлый желтоватый легкий супесок, рыхлый, бесструктурный. Местами слабо вскипает с глубиной 110 см.

120 см и ниже — крупный щебень гранитов.

На обрыве этой же террасы над рекой:

Обнажение № 81; более пониженный участок террасы.

0—6 см войлокообразный, чернобурый дерновый горизонт.

6—45 » того же очень темного цвета гумусный горизонт, супесчаный, комковатой структуры, при высыхании разбивается вертикальными трещинами неровной линией, языками заходит в нижележащий.

45—90 см желтовато-серый, книзу белесый, песчаный, сверху вскипает слабо. С 60 см бурное вскипание; выцветы карбонатов в виде тончайшего псевдомонтелия.

90—190 см погребенная почва с темным гумусовым горизонтом; до 125 см по механическому составу более иловатый, вскипающий с HCl. С 125 см ясно выделяется белый карбонатный горизонт со щебнем кварцитов и гранитов.

В одной из боковых долин, в месте выхода ее в главную долину Орхона, на расчищенном обнажении террасы был снова обнаружен разрез с погребенным гумусным горизонтом.

Разрез № 65

- 0—25 см чернобурый, сверху дерновый, ниже структурный, комковато-зернистый, суглинистый, гумусный горизонт.
- 25—30 см прослой мелкого щебня.
- 30—45 » значительно светлее, чем верхний, желтоватый, выщелоченный, суглинистый.
- 45—95 см темный гумусный погребенный горизонт крупно-комковатой структуры. Постепенно с 69 см глубины начинается вскипание.
- 95—118 см резко выделяющийся белый лёссовидный карбонатный горизонт с вертикальными гумусовыми полосами по ходу корней и червей. С 105 см начинает книзу приобретать желтоватый оттенок.
- 118—128 см прослой крупного щебня кристаллических сланцев.
- 128—175 » горизонт, аналогичный вышележащему карбонатному горизонту, слегка желтоватый, супесчаный, пористый, лёссовидный, с черными ходами бывших корней.

Эта двухярусная почва интересна тем, что в ней повторяются два профиля гумусных почв, верхний из которых отличается от нижележащего отсутствием карбонатного горизонта и меньшим развитием гумусного горизонта. Он носит характер современных выщелоченных гумусных почв окружающих склонов. Нижний же ярус погребенной почвы представляет собой ясно выраженный чернозем с илювиальным карбонатным горизонтом. Подобное же явление повторяется на той же терраске ближе к Орхону.

Разрез № 64

- 0—16 см темносерый, суглинистый, зернисто-комковатой структуры, с 7 см становится более супесчаным.
- 16—38 см серовато-белесый горизонт со слегка желтоватым оттенком, супесчаный, бесструктурный; с кислотой не вскипает.
- 38—71 см грязносерый, темнее предыдущего, плотный, комковато-ореховатой структуры, суглинистый; не вскипает.
- 71—88 см того же механического состава, но более светлый, слегка желтоватый. Вскипания нет.
- 88—130 см заметно темнее, темносерый, суглинисто-супесчаный, книзу постепенно светлеет и явно гумусными языками переходит в желтоватый песчаный. На темном фоне горизонта хорошо выделяются более светлые пятна кротовин землероев. В светлой нижней части сохранились вертикальные потоки гумуса, очевидно, по ходам корней. Местами наблюдались вскипания.
- 130—250 см снова темносерый, по морфологии совершенно аналогичный вышележащему. Книзу он так же постепенно светлеет и переходит в светлую желтоватую супесь, причем и здесь нижняя граница не ровная, языковатая, и сохранились следы землероев и ходов корней; вскипает.
- 250—300 см серовато-желтый песок при высыхании заметно светлеет.

Эта терраса, которая представляет собою, собственно говоря, конус выноса боковой долины, включает в себе уже не два, а четыре яруса погребенных почв, которые все между собою чрезвычайно

сходны. Все они имеют ясно выраженный черно-серый гумусный горизонт, характерную языковатую нижнюю границу гумусного горизонта и наличие кротовин. Мощность почв не велика, причем интересно, что и в этом разрезе вскипание появляется только в нижних частях погребенных гумусных горизонтов, в верхних же его нет вовсе. Понятно, что на основании этого разреза нельзя сделать заключение о имевших место перерывах в циклах эрозии, так как тут погребенные горизонты, очевидно, связаны с пролювиальным характером наноса, т. е. обусловлены местными причинами, причем перерывы в чередовании наносов были сравнительно незначительны, однако достаточны для формирования почв. Погребенные горизонты представляют большой интерес с другой точки зрения. Они с очевидностью указывают на имевшееся за последнее время изменение климатических условий. Наличие в погребенном состоянии черноземов и развитые в них выщелоченные почвы говорят об изменении климата в настоящее время в сторону большего увлажнения.

Черноземы развиты также и в истоках Орхона.

Разрез № 79

Долина северного истока Орхона Хойту-Уаясутай. Правый берег, третья снизу терраса 15—20 м над руслом реки. Разнотравный луг.

- 0—5 см темносерый, буроватый, дерновый, много корней, супесчаный, мелкокомковатой структуры.
- 5—50 см того же темного цвета; слегка плотнее, структура комковатая, супесчаная, книзу постепенно светлеет; с 36 см заметно слабое вскипание. Неровной языкообразной линией заходит в нижележащий.
- 50—65 см заметно выделяется светлый карбонатный горизонт лёссовидного сложения с включением осколков метаморфических пород, количество которых увеличивается книзу.

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количество гумуса	Механич. состав	
			> 1 мм	< 1 мм
0—5	2.75	6.59	6.1	93.9
20—25	2.84	4.41	4.0	96.0
50—55	—	—	52.6	47.4

Таким образом почвы верхних аккумулятивных террас Цаган-гол и его притоков сильно отличаются от аналогичных террас левого берега долины Орхона. Если там мы имели еще ясно выраженные каштановые почвы, то здесь их сменяют хангайские черноземы и черноземовидные субальпийские почвы. Иной характер имеет и самый коренной берег. Резко отличается он от возвышенностей левой стороны Орхона. Над аккумулятивными террасами в отличие от мелкосопочника левого берега здесь поднимается прямолинейный склон Байкало-Гобийского водораздела, который только на высоте около 100 метров дает резкий перегиб. Этот террасовидный перегиб

прослеживается вдоль долин на протяжении около 15 м. Террасы же размыва, имеющей отметку около 50 м, которая так явственно сохранилась в остальной части долины Орхона, здесь в совместной с Орхоном долине со стороны Цаган-гола не наблюдается. Создается впечатление, что выше слияния Цаган-гола с Орхоном она выклинивается.

Байкало-Гобийский водораздел. *Северный скат Байкало-Гобийского водораздела.*

Выше 100-метрового перегиба склон водораздельного массива постепенно полого поднимается к вершине водораздела, разделяющего бассейн Орхона от бассейна Онгин-гол. Таким образом здесь проходит линия главного, по терминологии американцев, — Арктического водораздела. Отдельные вершины его поднимаются до 700 м высоты относительно дна Орхона. Поверхность водораздельного массива имеет рельеф древнего пенеплена. Со стороны Орхона он расчленен на отдельные части целым рядом однотипных глубоких отрогообразных долин, носящих следующие названия, начиная от верховьев Орхона: Хунин-гол, Хамыр-гол, Могой, Моилтэ и Уптын-гол. Долины эти рассекают массив почти параллельно друг другу в северо-западном направлении, выходя в долину Орхона на расстоянии нескольких километров одна от другой.

Боковые долины Хамыр-гол, Могой, Моилтэ и Уптын-гол, в отличие от боковых долин Орхона, обладают наличием двух широких нижних террас, сложенных валунами и грубой галькой ледникового происхождения, прикрытых иловатыми наносами и торфяниками. Большинство из перечисленных притоков не доносит своих вод до Цаган-гола, а теряет их в трещинах и порах базальта. В этом районе Байкало-Гобийский водораздел сложен выходами кварц-биотитовых сланцев, имеющих падение по направлению к долине Орхона. Сланцы простираются и далее к востоку, ограничивая с юга на значительном протяжении долину Орхона. Второстепенные водоразделы между долинами слабо расчленены боковой эрозией и сохраняют более или менее монолитный характер. Со стороны долин склоны их имеют выработанные горизонтальные ступени. Ступени расположены высоко над дном долины. Сделанные на них отметки показали следующие относительные высоты их. Верхняя ступень 266 м, следующая ниже 234 м, далее 150 м над дном долины. Ниже 150-метровой ступени склон приобретает резко крутое падение к долине. Поверхность его покрыта щебнем серых метаморфических пород, образующих сплошные каменные моря. Почва, как и растительность, на них не развиты. На высоте 50 м замечен еще один перегиб, образующий узкий карниз, ниже которого продолжается того же характера крутой щебенчатый склон. В нижних частях склоны становятся более пологими, и на них начинает появляться травянистая растительность. На уровне 15 м от дна долины обозначается ступень, прекрасно выраженная вдоль всей до-

лины, сложенная валунами и щебнем тех же пород, что и склоны. Однако размер обломков значительно превосходит размер щебня склонов и является, очевидно, принесенным материалом. Ниже сего уступа намечаются уже аллювиальные террасы, верхняя из которых, меньшая по площади, сложена песками, а нижняя, на 5 м ниже предыдущей, хорошо окатанной крупной галькой кварц-биотитовых сланцев, гранитов, перекрытой маломощным, часто заболоченным слоем супеси. На верхней из них развиты глубоко гумусные невискипающие почвы под высокотравной субальпийской луговой растительностью, переходящие по долине вниз по течению в отмеченные выше горные черноземы высоких аккумулятивных террас Орхона. Почвы нижних частей склонов, со стороны Орхона, в местах, где они достаточно развиты, сходны с темноцветными субальпийскими почвами и лишены карбонатов, которые лишь в некоторых случаях появляются местами на нижней поверхности щебня сравнительно на значительной глубине. Появление карбонатов связано только с местами более или менее горизонтального положения почв в самых нижних частях склона; примером этого может служить разрез № 78 из нижней части склона со стороны Орхона, вблизи впадения в него Южного Улясутая.

Разрез № 78 (прикотка-разрез)

Пологий делювиальный шлейф склона к Орхону. Слабый уклон к долине NW экспозиции 18 м над дном долины. Растительность — разнотравный луг.

0—7 см темный серо-бурый супесчаный, сухой дерновый горизонт, легко рассыпающийся, со включением отдельных кусков крупного щебня кварцитов.

7—17 см того же цвета, супесчаный, со слабо выраженной комковатой структурой, количество щебня больше.

17—56 см темнорумый, более плотный, с включением крупных осколков кварцита, с 42 см начинает принимать более светлый оттенок. Мелкозем не вскипает; наблюдается в некоторых местах вскипание на поверхности щебня.

56—87 см светлее всех предыдущих, суглинистый, со щебнем более мелким, чем в вышележащих горизонтах. Вскипает местами по щебню.

Как видно, в отличие от террасовидного чернозема, развитого поблизости на лёссовидных продуктах выветривания (79 разрез), почва склона (78 разрез) на грубом делювии метаморфических пород дает пониженный горизонт вскипания. До глубины 87 см нет в нем сплошного карбонатного горизонта, в то время как в террасовом черноземе горизонт вскипания появляется с 36 см. Последнее объясняется, должно быть, различным водным режимом обеих почв, обусловленным, главным образом, составом материнской породы. Грубый щебень породы на склонах способствует более легкому промыванию почвы.

Почвы с пониженным горизонтом вскипания являются переходными от горных черноземов к выщелоченным почвам под высокотравной субальпийской растительностью. Последние развиты преимущественно по западной экспозиции склонов боковых долин, прорезающих главный Гобийский водораздел со стороны Орхона.

Характерным для них может явиться разрез № 59, заложенный на склоне боковой долины, соседней с долиной Цаган-гол.

Разрез № 59

0—10 см темносеро-коричневого цвета, весь переплетенный корнями дерновый горизонт.

10—61 см совершенно равномерно окрашенный чернобурый супесчаный, комковатой структуры, постепенно переходит в следующий горизонт.

61—117 см более светлый темнопалевый песчаный бесструктурный горизонт, на фоне которого видны отдельные более желтые и светлые пятна выветрелой породы.

118—148 см выходы крупных камней метаморфической породы, включенных во влажный желто-бурый песок, в котором наблюдаются более темные, чем окружающий фон, вертикальные гумусные потоки. Вскипания нет по всему разрезу.

Того же характера почвы наблюдались нами среди лиственничного леса в верховьях боковых долин у Байкало-Гобийского водораздела на террасовидных уступах, сложенных грубым щебнем метаморфических пород и гранита.

Разрез № 82

Верховья долины р. Уптын-гол. Террасовидный уступ, сложенный крупными валунами гранита и остатками наноса ледникового происхождения. Высокотравный субальпийский луг с кустарниками. Состав растительности:

Sanguisorba officinalis L.

Geranium pseudosibiricum.

Gallium boreale L.

Poa sibirica Roshev.

Potentilla fruticosa.

Pleurogyne carynthis Grise.

Agrostis Trinii Turcz.

Libanotis condensata Eisch.

Avene versicolor Vahl.

Poa attenuata Trin.

Aster alpinus L.

Bromus sibiricus Drob.

Agropyrum Turczaninovi Drob.

Sanguisorba officinalis L.

Выше по склону над террасой и ниже по днищу долины лиственничный лес. Легкий уклон поверхности к юго-западу. Абс. высота 2376 м. Относительная — над днищем метров 25—30.

0—14 см ясно выраженный дерновый горизонт, переплетенный корнями, темного буровато-черного цвета, мелко-комковатой структуры, супесчаный. Неровной линией заходит в следующий.

14—26 см слегка светлее, рыхлый, комковатой структуры, супесчаный.

26—50—60 см пестрой окраски; на более темном фоне местами выделяются светлые желтовато-серые пятна песка.

Ниже крупные валуны гранита величиной от 50 см и более.

Разрез № 82

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количество гумуса	CO ₂	pH	Обменные основания		N
					Ca ^{''}	Mg ^{''}	
0—5	—	17.4	Нет	5.3	—	—	—
10—14	1.8	12.0	.	5.2	0.46	0.07	0.7
18—23	3.7	9.3	.	5.7	0.38	0.04	0.5
35—40	3.2	5.6	.	5.5	0.35	0.05	0.2

Глубина выемки образца	Механический анализ по Робинсону							Сумма 0.01—0.001
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	Сумма 1—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001	
0—5	5.7	41.1	26.0	72.8	21.2	3.0	3.0	27.2
10—14	8.1	30.9	30.4	69.4	23.8	2.0	4.8	30.6
18—23	7.7	27.3	31.0	66.0	21.8	5.6	6.6	34.0
35—40	7.4	20.7	23.0	51.2	28.4	7.6	12.8	48.9

Выше по склонам появляется лиственничный лес, который по мере подъема становится все гуще; густой травянистый подлесок, развитый у нижней границы леса, постепенно изреживается и почва под ним заметно светлеет. Черноземовидные почвы начинают сменяться более светлыми серыми почвами — ореховатой структуры, сходными с типом серых лесных земель. Если окраска, мощность гумусного горизонта и структура делают их сходными с серыми суглинками северных равнинных областей, то отличием их является наличие с поверхности довольно грубого корешкового войлока и отсутствие в нижних горизонтах красноватого оттенка. Гумусный горизонт, постепенно светлея, переходит в грубый щебень породы.

Разрез, заложенный на середине склона ССЗ экспозиции среди густого лиственничного леса, вскрыл следующую почву.

Разрез № 55

180 м над днищем Орхона. 2007 м абс. высоты.

0—5 см мертвый покров из хвои, лиственниц и мало-перегнивших сучков и остатков растительности.

5—18 см темносерый гумусный, мелко-ореховатый, суглинистый; большое количество корней и корешков.

18—69 см серовато-бурый, супесчаный, со слабо выраженной комковатой структурой, быстро рассыпающейся. Заметны более темные пятна гумуса по ходам корней. На глубине 52—62 см заметно некоторое скопление щебня метаморфических сланцев. Весь горизонт книзу становится влажнее.

70—110 см светлее предыдущего, с более ярким бурым оттенком, мелкозем супесчаный, появляются крупные плиты метаморфических сланцев.

Ниже приводятся минералогические определения:

Кварц-биотитовый сланец. Мелкозернистая структура с хорошо выработанной сланцеватостью.

90—95 см главные составные части: кварц угловато-окатанный, в меньшем количестве — ортоклаз, альбит-олигоклаз. Примеси: больше всего бурой и зеленой обыкновенной роговой обманки, иногда обесцвеченной свежей коричневой слюды с $n = 1.69$; изредка титанит, коричневый турмалин, бесцветный гранит, бесцветный эпидот, циркон.

28—33 см тот же состав за отсутствием титанита.

8—13 » тот же состав с присутствием титанита и роговой обманки, изредка апатит, магнетит.

0—3 см тот же состав.

Начиная с 33 см минеральной части, возможной для определения, делается чрезвычайно мало, причем состав ее один и тот же (т. е. как и в более глубоких слоях). Появляется большое количество покрытых гумусом зерен и пластинок. В крупных фракциях изменения минералов почти не замечается, но в мелких слюда сильно выцветшая и отличить зеленую слюду от коричневой нет возможности.

Разрез № 55

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH	Обменные		Механический состав	
					Ca ⁺	Mg ⁺⁺	Скелет > 1 мм	Мелкозем < 0.1 мм
0—5	3.57	Лесной	войлок	6.1	1.05	0.21	—	100%
8—13	4.30	22.91	13.61	5.8	0.65	0.18	0.6	99.4
28—33	2.05	6.88	2.33	6.2	0.23	0.08	0.9	99.1
90—95	1.43	4.00	0.82	6.3	0.21	0.03	46.0	54.0

Валовой состав

Глубина выемки образца	Гигр. вода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	SO ₃	P ₂ O ₅	Пот. при прок.
0—5	5.06	58.48	11.34	7.24	1.27	0.23	—	0.18	0.10	21.1
8—13	4.67	63.34	10.94	6.28	1.33	0.20	—	0.10	0.11	4.6
28—33	3.01	68.03	10.19	6.44	1.15	0.63	—	0.08	0.09	2.5

Механический состав

Глубина выемки образца	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	Сумма 1—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	0.001	Сумма 0.01—0.001
0—5	14.0	30.0	14.4	58.4	31.4	7.6	2.6	41.6
8—13	1.5	25.3	42.8	69.6	21.8	1.4	7.2	30.4
28—33	1.1	31.5	36.2	68.6	24.2	1.2	5.8	31.2
90—95	3.9	43.7	27.4	75.0	19.0	1.4	4.6	25.0

Выше, на высоте 2272 м, на склоне с северо-восточной экспозиции, в месте перегиба склона недалеко от выхода источников, в увлажненном месте, нам пришлось впервые увидеть в зоне смешанного, лиственнично-кедрового леса трехчленный профиль, хотя и маломощной, но сравнительно сильно подзолистой почвы.

Разрез № 83

0—4 см темносерый супесчаный мелкокомковатой структуры.
4—30 » белесый, светлосерой окраски с расплывчатыми бурыми пятнами, грубопесчаный, с осколками гранита.
30—65 см темный, рыжевато-бурый, плотный горизонт.

Глубина выемки образца	Механический состав		Гигр. вода	Количество гумуса	CO ₂	pH
	> 1 мм	< 1 мм				
0—4	2.4	97.6	2.92	10.53	—	5.65
20—25	20.0	80.0	1.56	3.17	—	5.89
35—40	23.6	76.4	3.16	7.63	—	6.48

Выше, среди лиственничного леса появляются единичные кедры, которые постепенно почти нацело сменяют лиственницу. В подлеске появляются кустарники черной смородины, брусника и мох. На верхней границе леса на высоте 2475 м нами был заложен разрез № 60, обнаруживший кислую субальпийскую почву верхней границы леса.

Разрез № 60

0—19 см темнобурый ясно выраженный дерновый горизонт, весь переплетенный корнями, мелко-комковатой структуры, влажный.
19—33 см более светлый, бурый, с желтоватыми белесыми пятнами. В нижней части на границе со щебнем вновь появляется гумусная окраска. Заметны отдельные небольшие охристые пятна.
33—55 см и ниже крупные осколки и щебень кристаллических сланцев, местами пересыпанный мелкоземом того же цвета, что и вышележащий горизонт.

Незначительное количество сделанных определений показало при полной выщелоченности карбонатов и кислой реакции значительное количество гумуса по всей глубине разреза.

Глубина выемки	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	13.23	нет	5.3
10—15	10.26	—	5.1
20—25	3.41	—	5.1
40—45	3.61	—	5.1

Следы оледенения в долине Хамыр-гол. Выше границы леса поднимаются безлесные вершины гольцев Хангая. Ландшафт заметно меняется. Верхняя часть водораздела представляет собой плато, изрезанное с краев, с поднимающимися на 60—100 м над ним отдельными вершинами, достигающими 2800 м абсолютной высоты. Эти вершины в свою очередь как бы срезаны и усыпаны с поверхности крупным щебнем кварц-биотитовых сланцев. Тот же крупный остроугольный щебень слагает целую серию ступеней, спускающихся к плоским седловинам, между отдельными вершинами образуя почти горизонтальные площадки. Выровненная поверхность гольцового ландшафта в значительной мере обусловлена морозным выветриванием.

Отдельные выдающиеся вершины водораздела имеют форму подков, открытых в сторону долины Орхона. Господствующей вер-

шиной в описываемом районе является вершина Хамыр-Ула (2800 м). Целая цепь этих вершин, составляющих ось водораздела, на протяжении десятков км образует однообразные формы, почти тождественно повторяющие друг друга.

С северной стороны склона каждые отдельные возвышенности имеют врезанный в них ледниковый карр, в большей или меньшей степени сохранившийся. Наиболее развитые и глубокие карры обращены к Орхону и дают начало его главным боковым притокам, прорезающим в этом месте водораздел (см. карту). Остальные окружающие второстепенные карры обращены в сторону главного цирка. При более внимательном наблюдении можно заметить разницу и в морфологии отдельных цирков. Цирки, занимающие господствующие высоты, имеют на боковых стенках ясные оголенные острые ребра (следы выпадения), сходящиеся к дну цирка. Цирки более низких вершин не имеют столь резких форм. Контуры их более сглажены; как дно, так и бока цирка нередко покрыты травянистой и даже древесной растительностью. Поверхность же господствующих гольцов почти вся свободна от растительности. Лишь местами на площадках седловин и нижних ступенях мы наблюдали подушки легко снимающейся дерновины и отдельные пятна заболоченного низкорослого альпийского луга. В этих местах развиты коричневые, светлеющие при высыхании, супесчаные влажные, слегка заболоченные альпийские почвы гольцов. Ниже приводится описание разреза, заложенного на нижней ступени гольца Хамыр-Ула.

Разрез № 61

Абсолютная высота 2673 м. Ступень, около 250 м ширины, сложенная кварцбиотитовым щебнем.

- 0—8 см темный, коричневый, бурый, дерновый, переплетенный корнями гумусный горизонт, при растирании мажущийся.
 8—24 см того же цвета, суглинистый, мелкокомковатой структуры; по ходам корней наблюдается некоторое уплотнение.
 24—49 см бурый суглинистый; в скоплениях мелкозема заметны расплывчатые пятна гумуса и обуглившиеся остатки корней. Много остроугольного крупного щебня.
 49—75 см более светлый, бурый, песчаный, слоистого сложения, местами с охристыми пятнами; попадаются куски щебня.
 Ниже 75 см почти сплошной щебень.

Глубина выемки образца	Механич. состав		Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH	Обмен. осн.		N
	Скелет	Мелкозем					Ca ^m	Mg ^m	
0—5	1.00	99.0	3.53	23.38	12.82	5.7	0.44	0.07	0.55
15—20	9.1	89.9	3.41	13.70	6.27	5.6	0.24	0.03	0.27
31—35	5.1	94.9	3.17	11.35	5.24	5.4	0.21	0.03	0.19
60—65	20.7	79.3	1.80	7.77	1.03	5.6	0.06	0.01	не опред.

Глубина выемки образца	1.0—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	Сумма 1.0—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	Сумма 0.01—0.001
0—5	1.2	20.1	46.0	67.2	25.0	4.0	3.8	32.8
15—20	0.8	15.2	41.2	57.2	35.2	3.8	3.8	42.8
30—35	1.5	21.9	36.2	59.6	30.2	3.8	6.4	40.4
60—65	3.3	30.1	43.8	77.2	15.4	4.2	3.2	22.8

Несмотря на бурую окраску, эта почва обладает значительным количеством гумуса, превосходящим нижерасположенные черноземы, но уступает в этом отношении субальпийским черноземовидным горно-луговым почвам. Почвообразовательные процессы, как это свойственно почвам альпийской зоны, протекают в этой почве при кислой реакции (pH 5.7—5.4). Азота в ней для горно-грунтовых почв сравнительно немного (0.55%).

Для более подробного изучения следов оледенения нами был сделан боковой маршрут к наиболее высокому господствующему цирку Хамыр-Ула и прослежена простирающаяся от Орхона к нему долина. В этой долине параллельно протекают на расстоянии 10 км две речки — Цаган-гол и Хамыр-гол, причем они сливаются между собой лишь при выходе в общую долину Орхона. В верховьях реки расходятся. Цаган-гол продолжается к северо-востоку, в то время как Хамыр-гол отклоняется к юго-западу. В днище Хамыр-гола исчезают гальки гранита. Появляется ясная 0.5-метровая терраса, поросшая редким лесом, над поймой галечникового наноса из кварцбиотитовых сланцев. За поворотом долина суживается и речка крутится среди неправильно бугристых накоплений из грубого щебня, заросших непроходимой тайгой из лиственницы и кедра.

Выше речка прорывает глубокую теснину и низвергается мелкими водопадами через конечно-моренные валы, достигающие 50 м относительной высоты, при общей врезанности долины на глубину порядка 250—300 м. Выше конечно-моренных нагромождений наблюдается расширение. По склонам окружающих вершин на высоте между 2400 и 2500 м находятся несколько карров. Среди последних особенно выделяется цирк Хамыр-Ула в юго-западном углу этого расширения, врезанный в склон, покрытый каменными морями. Следует отметить, что цирк Хамыр-Ула виден с базальтового горста и из долины Орхона.

Нагромождение валунов и моренного материала идет на протяжении около 3 км, снижаясь на этом расстоянии примерно метров на 100. Ниже конечных морен тянутся вытянутые в направлении долин валы высотой 20—25 м с плоской поверхностью и крутыми двухсторонними склонами (озы), сложенные моренным материалом. В настоящее время они покрыты лесом.

Склоны гор, окружающие карры, и верховья долин, берущих из них начало, покрыты, как сказано, сплошным щебнем и грубым обломочным материалом. Коренных выходов пород не видно. Весь щебень однороден и состоит исключительно из темносерых мелкозернистых кварц-биотитовых сланцев (очевидно продукты разрушения коренных пород). Этот же щебень как бы плащом покрывает все седловины и вершины водораздела в районе Хамыр-гола, образует каменные моря и потоки на крупных склонах и слагает, как уже было ранее сказано, террасовидные ступени и плоские вершины гольцов. Эта картина колоссального механического разрушения является, очевидно, результатом морозного выветривания и бывшего оледенения.

Совершенно к тому же типу долины, как и Хамыр-гол, принадлежит долина реки Уптын-гол. Сама долина Уптын-гола в месте выхода имеет ширину около 0.5 км. По ее днищу намечаются две террасы: нижняя, с уступом около 0.5 м, сложенная галькой, и верхняя, уступом 4—6 м, сложенная тонким песчаным наносом. Склоны к долине крутые, много скалистых выходов коренных пород, местами наблюдаются и неприкрытые растительностью осыпи. В средней части течения речки долина Уптын-гола несколько расширяется; расширенную часть составляет 4—5-метровая терраса, покрытая здесь высокотравными лугами. В месте расширения, с юга в эту часть долины впадают идущие с водораздельной гряды долины со щебневыми ледниковыми выносами. Отсюда отчетливо видны лежащие выше зоны леса, покрытые осыпями склоны главного водораздела с врезанными в них каррами. Выше места расширения долина снова суживается до 100—150 м, еще выше две вышеупомянутые террасы исчезают, и река течет среди нагромождений щебня. В начале расширенной части долина имеет ассиметричный профиль. Высоты правой стороны долины обрываются крутым, почти необлесенным, покрытым осыпями склоном. Левый коренной берег ее образуют низкие, 20—40 м высоты, отроги главного водораздела с округлыми очертаниями, покрытые лесом. Еще выше по течению долина принимает характер трога. Оба коренных берега представляют крутые, покрытые осыпями склоны. У их подножия намечаются узкие, до 10 м ширины, уступы, сложенные грубо-щебневыми накоплениями, перекрытыми маломощными темноцветными почвами под лугами. Эти уступы возвышаются на 5—6 м над речкой. Самое днище сложено грубо-щебневыми отложениями. Выше трогообразного сужения долина в верховьях расширяется совершенно так же, как и долина Хамыр-гола.

Дно этого расширения занято скоплениями валунно-щебневого моренного материала. По покрытым осыпями склонам главного водораздела в этом более низком участке водораздела столь ясных, как ранее описанные, карров мы не наблюдали. Повидимому, щебневые накопления все же и здесь являются результатами энергичной дея-

тельности физического выветривания ледникового времени, вызвавшей передвижение больших масс дезинтегрированного материала. В отличие от склонов главного водораздела у истоков Хамыр-гола, сплошь покрытых осыпями, здесь местами на склонах главного водораздела наблюдаются и коренные выходы. Судя по профилю, проведенному от долины Орхона через Байкало-Гобийский водораздел параллельно долине Уптын-гола, в этом месте наблюдаются следующие ступени в пределах самого водораздела. Нижняя в части, непосредственно прилегающей к выходу долины Уптын-гола в долину Орхона, имеет высоту 1850—1900 м абс.; вторая ступень 2000—2100 м расположена в районе средней части долины Уптын-гола; и, наконец, водораздельная ступень лежит в этом месте на высоте 2400—2500 м.

Южный склон Байкало-Гобийского водораздела. Самый перевал между Уптын-голом и речкой Ара-Уптын на высоте 2400 м представляет выравненную и сложенную обломочным материалом площадку. От нее к соседним вершинам, так же как и у истоков Хамыр-гола, поднимаются несколько террас-ступеней. Здесь, у перевальной площадки, в основании прилегающей ступени мы видим коренные выходы гранито-гнейса в виде невысоких скалистых уступов, возвышающихся на 5—6 м над перевальной площадкой.

Почвы слабо развиты, заболочены, растительность — низкорослый альпийский заболоченный луг. Уже с перевала заметна разница между речными долинами системы Орхона и системы Онгин-гола. Так, например, Уптын-гол в части, непосредственно прилегающей к водоразделу, врезан приблизительно метров на 250. Долина же речки Ара-Уптын, спускающаяся по южному склону, — всего на 80—60 м. Долина этой речки шириною до 0.5 км. Ее днище в части, примыкающей к главному водоразделу, заполнено грубым щебнем синеватых кварцитов, выходящим здесь местами на склонах в виде скал. От коренных берегов, покрытых в этом ландшафте лиственным лесом, широчайшее днище лишь постепенно понижается к еле намечающемуся тальвегу. Ниже обособляется русло, а вместе с этим происходит разделение неоформленного днища на террасы. Выделяется уступ, сложенный крупно-валунным флювиогляциальным наносом. Высота уступа примерно 11—12 м над уровнем реки. На нем развиты темнобурые выщелоченные лугово-степные почвы. В месте слияния Ара-Уптын-гола с речкой, названия которой нам узнать не удалось, по Ара-Уптыну наблюдались уже 3 аккумулятивные террасы. Нижняя, 0.8 м над уровнем воды, сложенная галечниковым наносом с болотно-глеевыми почвами; средняя, песчано-галечниковая, 1.5—2.5 м, и, наконец, верхняя, 5—6 м, тоже песчано-галечниковая с подзолистыми полуболотными почвами.

Лес остается только на склонах северной экспозиции и на коротком расстоянии исчезает совершенно. На склонах гор появляются

щебенчатые почвы каштанового типа, а в днище долины в почвах появляется некоторая солончаковатость. Заложенный разрез обнаружил болотно-солончаковатую почву следующего облика.

Разрез № 84

Нижняя терраса Убэр-Уптын-гола, высота 2197 м в 18 км ниже перевала Байкало-Гобийского водораздела.

- 0—6 см очень плотный, дерновый, со щебнем и белыми выцветами солей.
6—40 см черно-бурый торфянистый, состоит из плохо разложившихся остатков корешков. При высыхании светлеет от выцветов солей. Заметны охристые пятна.
40—65 см крупная галька, щебень метаморфических пород.

Судя по морфологии этих почв, наличию торфянистых горизонтов и непосредственной связи их с высокогорными болотными почвами нижних террас, с которыми по чередованию горизонтов они чрезвычайно сходны, можно думать, что и эти теперь солончаковатые почвы пережили в прошлом болотную стадию. Засоление их есть, повидимому, явление вторичное, наложенное на некогда протекавший болотно-торфянистый процесс. У места слияния Ара-Уптына с речкой, название которой нам не удалось узнать, наш маршрут свернул на восток по боковой долине и пересек второстепенный водораздел к речке, отделяющей р. Уптын-гол от реки *Бурульджи* — притока Онгин-гола. Этот водораздел представляет уже в отличие от главного водораздела острый гребень, высота которого равняется 2350—2400 м.

При подъеме на него на высоте около 2300 м на склоне юго-западной экспозиции, обращенном к притоку Уптын-гола, под низкорослой сухой луговой степью была обнаружена своеобразная субальпийская степная выщелоченная почва каштанового облика.

Ниже приводится описание разреза и анализа этой почвы.

Разрез № 85

- 0—5 см каштанового цвета дерновый, супесчаный, с значительной примесью пылеватых частиц, бесструктурный.
5—25 см темнее предыдущего, со щебнем, более плотный, при разламывании отдельные глыбки легко распадаются на комочки. Неровной линией заходит в следующий.
25—90 см значительно светлее предыдущего, светлорусый, белесоватый, с большим количеством щебня метаморфического песчаника. На щебне белые налеты-корочки, не вскипающие с кислотой.

Такое необычное сочетание местоположения почвы (высота 2300 м), морфологии (облик каштановых почв) и химизма (выщелоченность) заставило нас подробнее остановиться на исследовании этой почвы.

Для этой почвы помимо обычных анализов для выяснения типа почвообразования были сделаны определения валового состава горизонтов почвы и пород, щелочные вытяжки и минералогические анализы. Ниже мы приводим результат этих определений.

Разрез № 85

Метаморфический песчаник

Зерна полевого шпата и кварца с изредка встречающимися зернами рудного минерала и халцедона.

Почва

- 65—70 см главная масса — кварц (около 50%) чистый, угловато-окатанный, ортоклаз каолинизированный, несколько меньше альбита и микроклина. Из цветной примеси: больше всего зеленой обыкновенной роговой обманки, часто обесцвеченной и изредка совершенно бесцветной, меньше коричневой слюды. Изредка бесцветный и обесцвеченный эпидот, бесцветная слюда, апатит, циркон, рутил, магнетит; единично: турмалин, бесцветный гранат.
35—40 см главная масса: кварц угловато-окатанный, ортоклаз чистый, иногда выветрелый, в небольшом количестве альбит как чистый, так и каолинизированный, халцедон. Из цветной части: главная примесь: зеленая и бурая обыкновенная роговая обманка, часто обесцвеченная, зеленый турмалин, апатит, зеленый, желтый и бесцветный эпидот, рутил, циркон, титанит, диопсид; единично: ставролит, выцветшая базальтическая роговая обманка, бесцветный гранат. В более мелкой фракции из примесей преобладает желтая слюда.
10—15 см тот же состав, но с изредка волокнистой роговой обманкой; ортоклаз более каолинизированный. В более мелких фракциях большое количество выветрелых зерен.
0—4 см главные части: кварц угловато-окатанный, в меньшем количестве ортоклаз, небольшое количество халцедона.
Цветная часть как и в предыдущих горизонтах и изредка окислы железа. В мелких фракциях меньше роговой обманки, но больше разлагающейся слюды (по преимуществу коричневой) и большее количество выветрелых, коричневого цвета зерен полевого шпата.

Как видно из вышесказанного, подстилающие породы дали главные составные минеральные части почвы; что же касается некоторых примесей, то они принесены извне.

Глубина выемки образца	Механич. состав		Гигр. вода	Количество гумуса	pH	Щелочные вытяжки				
	Скелет	Меяко-зем				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ 2SiO ₂	В избытке	
						SiO ₂	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ 2SiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃
0—4	29.0	71.0	2.6	5.2	6.7	1.480	1.352	2.734	—	0.098
10—15	52.0	48.0	3.2	5.5	6.7	0.928	0.794	1.714	—	0.008
35—40	48.0	52.0	3.0	2.5	7.2	0.676	0.456	0.994	0.138	—
65—70	52.3	40.7	2.6	1.3	7.3	0.685	0.372	0.811	0.247	—

Валовое содержание

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Пот. при прок.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃
0—4	3.93	6.57	56.34	17.9	5.50	2.17	1.30	0.03	0.48
10—15	4.66	5.96	57.70	16.59	6.00	2.24	1.30	0.03	0.34
35—40	3.74	3.94	59.95	19.53	2.60	1.99	1.34	0.03	0.17
65—70	3.91	3.76	58.46	19.17	3.80	2.07	1.15	0.03	0.21
Порода	0.68	1.03	63.38	18.69	3.65	1.65	1.25	0.09	0.07

Валовое содержание на минеральный остаток

Глубина выемки образца	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃
0—4	60.3	19.1	5.9	2.3	1.4	0.03	0.5
10—15	61.3	17.6	6.3	2.3	1.4	0.03	0.4
35—40	62.4	20.3	2.7	2.1	1.4	0.03	0.2
65—70	60.7	19.2	3.9	2.2	1.2	0.03	0.2
Порода	63.9	18.8	3.7	1.7	1.3	0.04	0.1

Определение обменных оснований

Глубина выемки образца	H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	В миллиэквивалентах							
				H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Емкость по сумме	% от емкости			
								H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
0—4	Нет	0.449	Не опр.	Нет	22.5	Не опр.	—	Нет			
10—15	•	0.586	0.124	•	29.3	10.3	39.6	•	75.9	24.1	
35—40	•	0.459	0.130	•	22.9	10.8	35.7	•	67.9	32.1	
65—70	•	0.477	0.128	•	23.9	10.6	34.5	•	69.0	31.0	

Анализы подтвердили чрезвычайно интересное смешение степного и субальпийского типа почвообразования. Уже в полевых определениях это явление обращало на себя внимание. По облику типично каштановая почва, с наличием белесого горизонта между нижней границей гумусного и выходами пород, отличалась от них полным отсутствием вскипания до самой породы. Белесоватая окраска подгумусного горизонта, возможно, вызвана слегка каолинизированными продуктами выветривания метаморфических песчаников. По количеству гумуса и составу обменных оснований эта почва мало отличается от каштановых почв. Правда, количество гумуса в ней слегка повышено, но во всяком случае оно не является характерным

для субальпийских почв, а отвечает темнокаштановым разностям. Признаков ненасыщенности в разрезе на всю глубину не обнаружено, но валовой анализ показал, что накопление в почвенных горизонтах железа и вынос SiO₂ не соответствуют степному почвообразованию. Это смешение признаков станет вполне понятным, если мы примем во внимание, с одной стороны, высоту, на которой она расположена (2300 м), с другой — непосредственное влияние Гоби, простирающейся у подножия Хангая. Мы выделяем ее под названием степной субальпийской почвы.

В нижних частях склонов ниже по рельефу степной субальпийской почвы на высоких террасах долины были развиты глубокие черноземные лугово-степные почвы с горизонтом карбонатов на лесовидных отложениях.

От перевала мы прошли на юг по долине Бурульджи к реке Онгиин-гол и большому монастырю Саин-Ноин-хурэ. Сразу за перевалом местность приобретает уже совершенно иной характер. Небольшое количество сравнительно мало рассеченных возвышенностей между Убэр-Уптын-голом и главным водоразделом сменяется резко рассеченными и скалистыми горами 250—150 м отн. выс., сложенными метаморфическими песчаниками, постепенно понижающимися по направлению на юг и на восток.

Долина р. Бурульджи шириною от 50 до 150 м врезана на 100 м в подступающие к ней резко рассеченные гребни. От самого ее начала обособляется терраса размыва, в которую врезано днище современной долины. Эта терраса размыва непрерывно прослеживается по обоим берегам долины и имеет у истоков Бурульджи высоту около 8 м над водой. У выхода Бурульджи в долину Онгиин-гола она повышается до 20 м и сливается с широкой террасой размыва Онгиин-гола. Ниже террасы размыва по речке выделяются 2—3 аккумулятивные террасы, сложенные галечниками и песками. Нижняя, заболоченная, возвышается на 0.6—0.7 м над рч. Бурульдей, представленной здесь незначительным ручейком 1.5—2 м ширины. Над нижней терраской на 1.5—2 м выше идет вторая и местами появляется и неясная третья с темноцветными почвами грубого механического состава.

Бурульджа впадает в Онгиин-гол километрах в двух выше Саин-Ноина, превращаясь здесь уже в довольно значительную, на монгольский масштаб, реку.

Река Онгиин-гол получает свое название после слияния ее истоков — двух рек, берущих начало с южного ската Байкало-Гобийского водораздела. К Онгиин-голу с запада подходят вершины Байкало-Гобийского водораздела, сохранившего и здесь уровень древнего пенеплена. Водораздел рассечен трогообразными глубоко врезанными долинами, склоны которых покрыты мощным покровом осыпей. По своей морфологии эти горы, достигающие 2500—2700 м абс. выс., вполне напоминают вершины, которые обра-

зуют водораздел между Уптын и Убэр-Уптын-голом. Днище долины в верховьях Онгиин-гола, подобно Орхону, выполнено широким базальтовым потоком. Почти прямо на запад от начала Онгиин-гола по склону водораздельного массива поднимается долина его истока. Она также заполнена базальтовым потоком, поднимающимся вверх по долине до самой вершины водораздела. Наивысшая достигнутая нами точка равнялась 2650 м, самый же водораздел лежит метров на 150 выше. То, что базальты поднимаются так высоко, сохраняя форму потока, показывает, что трещина изливания, очевидно, находится на вершине водораздела. На склоне водораздела долину ограничивают с левой стороны выходы трещиноватого белого гранита, с правой — метаморфические песчаники. Интересно, что при спуске с водораздела поток разбивается на два рукава, огибая невысокую горку чисто эрозионного происхождения. Это указывает на чрезвычайную молодость потока, поскольку он подчинен почти современным формам рельефа. Поверхность базальтов в истоках образует бесформенное нагромождение осколков. Ниже по долине Онгиин-гол ровная поверхность базальтового потока имеет ширину около 2 км. На Гобийском склоне базальты подверглись гораздо большему выветриванию, чем на Орхоне. Мы совершенно не видели характерных вздутий, овальных понижений, волнистой поверхности и черных как бы лакированных шлаковых корок. Базальты заметно подверглись здесь действию выветривания на водоразделе, осложненном ледниковыми явлениями; поверхность между отдельными глыбами заполнена мелкоземистыми продуктами выветривания, а на некоторых из них были видны красноватые корки окислов железа.

Базальт представлен здесь темносерой, полнокристаллической, с долеритовой структурой, разновидностью с микроскопическими видимыми кристаллами оливина. Здесь мы впервые, а кстати и в единственный раз, видели эту темносерую разновидность базальта. На Орхоне мы встречали только валуны этой разновидности, а до места ее выходов не дошли. Повидимому, в распределении базальтов есть какая-то общая закономерность, выражающаяся в том, что вблизи водораздела распространена темносерая разновидность, а в долинах появляется черная. Но по минералогическому составу, как и по структуре, они совершенно подобны (оливин, лабрадор, магнетит и авгитовый пироксен). Базальтовый поток прослеживается, как сказано, по речке, текущей к Онгиин-голу с юго-запада. Километра в 3—4 выше места поворота этой долины на ЮЗ современное русло реки врезано на 10—15 м в базальты. Ниже по долине оно врезывается в базальты на 35—40 м. На каньонобразных склонах долины видно, что базальт здесь подстилается метаморфическими песчаниками. В месте, где эта речка выходит в долину Онгиин-гола, по долине проходит поперечный уступ в базальтах, поверхность которого снижается вниз по течению, и глубина

врезания реки в связи с этим уменьшается, доходя до 10—15 м. Вместе с этим здесь кончается район распространения темносерой разновидности базальтов. Поток, идущий ниже по долине Онгиин-гола, уже сложен исключительно черной разновидностью.

Поперечный уступ темносерых базальтов, указывающий на остановку в изливании, дает возможность предполагать, что темносерая разновидность базальтов является более молодой, чем черная. Ниже поперечного уступа видимая мощность потока черных базальтов 10—12 м (до уреза воды Онгиин-гола).

В отличие от базальтового потока Орхона, местами оголенного или покрытого наносами, здесь в 2 км ниже монастыря Саин-Ноина поверхность его покрыта суглинисто-песчаными продуктами выветривания самого базальта с развитыми на них черноземными темносерыми почвами.

Разрез № 88

- 0—4 см дерновый, темносерый, супесчаный, рыхлый, мелкокомковатый.
 4—24» того же цвета, рыхлый, с хорошо выраженной комковатой структурой, постепенно переходит в нижележащий.
 24—43 см окраска становится светлее, появляется белесоватость, попадаются куски базальта. Вскипает.
 43—65 см белый карбонатный горизонт с большим количеством осколков базальта.

Глубина выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Количество гумуса
0—4	—	100	2.43	5.10
10—15	3.8	96.0	2.61	3.24
55—60	21.6	78.4	1.94	1.23

Интересно отметить, что, несмотря на малое для монгольских черноземов количество гумуса, эта почва имеет очень темный, почти черный, цвет, резко отличающий ее по цвету от каштановых и даже темнокаштановых почв, хотя содержание гумуса в последних выше, чем в этой почве.

Течение Онгиин-гола здесь, так же как и речек, дающих начало ему, довольно бурное. Все они мелкие, везде почти можно переехать через них в брод. Ширина не превосходит 8—12 м. Долина Онгиин-гола от слияния истоков до Саин-Ноина имеет ширину до 2—2.5 км. Коренные берега долины рассечены и образуют до 100—150 м относительной высоты горки, сложенные черными аргиллитами. Ниже они сменяются конгломератами.

Область конгломератов не отличается по своей морфологии от района развития аргиллитов. Рельеф этого типа прослеживается в конгломератах до Саин-Ноина. К югу же от последнего появляются

буквально погребенные в собственных продуктах выветривания, сглаженные, 15—25 м высоты относительно Онгини-гола, увалы, сложенные теми же конгломератами. Почвы на этих сглаженных возвышенностях мало развиты и щебенчаты.

Разрез № 86

Правый берег Онгини-гола. Высота 2165 м (24 м над поверхностью базальтового потока).

0—13 см светлый серовато-каштановый супесчаный мелкозерный, перепопанный галькой конгломератом, которые покрывают также поверхность почвы.
13—45 см слабо выветрелый конгломерат с округлой, небольшой величиной галькой в агрегатах твердого цемента. Вскипания нет.

Немного ниже по склону на тех же конгломератах обнаружена была уже более развитая почва каштанового типа.

Разрез № 87

0—4 см дерновый каштановый, слегка слоистый, суглинистый, со щебнем конгломератов.
4—40 см слегка темнее, равномерной окраски, щебнистый; структура выражена слабо. Резко отделяется от нижележащего.
40—95 см белый карбонатный горизонт в выветрелом конгломерате. С трудом поддается лопате.

Увалы, сложенные конгломератами, граничат непосредственно с лавовым потоком. По левую же сторону долин прекрасно выражены террасы. Нижняя терраса Онгини-гола, имеющая высоту не больше метра, сложена грубой галькой. Эту гальку и крупные валуны гранита и песчаников перекрывает суглинистый нанос с развитыми на нем солончаковатыми почвами, мощностью примерно в 0,75 м.

Разрез № 89

Левая сторона Онгини-гола. Нижняя терраса.

0—6 см серый, при высыхании светлосерый, песчаный, комковатой структуры. Вскипает.
6—23 см темнее верхнего, супесчаный, комковатой структуры. Вскипание слабое, попадаются куски кристаллических сланцев.
23—30 см того же цвета и состава, но не вскипает.
30—73 см серовато-серый с охристыми пятнами, глинистый и влажный. Вскипания нет.
Ниже 73 см — крупный щебень и валуны.

Выше 20-метровым уступом поднимается прекрасно сохранившаяся широкая терраса размыва, выработанная в метаморфических песчаниках. Ширина ее доходит здесь до 2,5 км, причем она постепенно поднимается к коренному берегу, у подножия которого высота ее уже равняется 60 м.

Почвы на ней каштановые, щебнистые, мало развитые.

Разрез № 90

Левый берег Онгини-гола — терраса размыва 22 м.

0—15 см каштановой окраски, плотный, щебнистый, структура неясная, постепенно переходит в нижележащий горизонт.
15—40 см светлее предыдущего, карбонатный, бурно вскипает, сильно щебнистый.
40—65 см сплошной щебень метаморфических сланцев, покрытый белыми карбонатными корками.

Сразу же ниже Саин-Ноина Онгини-гол принимает в себя с юго-востока большую долину Нарин-Джалага с заболоченным дном. За ней вниз по течению реки, по правой стороне долины простирается терраса, поднимающаяся на 20—25 м над уровнем Онгини-гола, которая, видимо, является эквивалентом террасы размыва левой стороны. Судя по разрытой звериной норе, она сложена юрскими конгломератами. Таким образом, она, как и 20-метровая терраса левого берега, является террасой размыва. С юго-востока терраса размыва правой стороны Онгини-гола ограничивается гребнем Ондот. Массив сложен серией разнообразных порфиритов и мандельштейнов, являющихся, по видимому, свитой жил северо-восточного простирания. Сразу же к востоку от массива Ондот, представляющего орографически слабо рассеченный, с вогнутыми склонами, невысокий гребень северо-восточного простирания, в Онгини-гол с юга впадает безыменная речка. Здесь характер долины Онгини-гола резко меняется. Она суживается до 1,5—2 км. У гор Ондот кончается область распространения юрских конгломератов и оба коренных берега сложены метаморфическими песчаниками, дающими остро рассеченные и скалистые возвышенности. Горы к востоку от безыменной речки, впадающей с юга в Онгини-гол, носят название Ундыр. Наш маршрут от гор Ундыр повернул в направлении на юго-восток.

Небольшие облесенные участки, встреченные нами еще вблизи главного водораздела, со стороны Гоби быстро сменяются чистостепным ландшафтом мелкосопочника предгорий. Район от монастыря Саин-Ноина до второго пересечения реки Онгини-гол (см. карту) связан с распространением все тех же метаморфических сланцев, которые образуют мелкие остро рассеченные вершины, не превышающие 150 м отн. выс. Крутые склоны их глубоко рассечены распадками, а со стороны долин ясно выделяются террасовые ступени 40—50 и 25—30 м высоты.

Мелкосопочный ландшафт южного ската Вайкало-Гобийского водораздела. Сочетание форм рельефа, где верхний ярус составляют остро-рассеченные небольшие вершины, а нижний — сглаженные выравненные поверхности с врезанными в них широкими долинами, создает своеобразный ландшафт мелкосопочника Гобийского склона водораздела. К нему относится и область, лежащая восточнее Саин-Ноина, которую мы прошли маршрутом до вторичного пересечения р. Онгини-гол. Вершины и верхние части

склонов расчлененных возвышенностей покрыты субальпийско-степными неразвитыми щебенчатыми почвами 30—40 см мощности. Окраска гумусного горизонта тусклая, темнокаштанового цвета, структура комковатая, вскипания не наблюдается до крупного щебня, местами выходящего на поверхность. По склонам северной экспозиции появляются субальпийские черноземовидные неразвитые горнолуговые и горно-степные почвы. На нижних же частях склонов и на выравненной поверхности террас наблюдались уже типичные каштановые разности более светлой окраски и с горизонтом вскипания на глубине 20—25 см. В ландшафте много брошенных висячих долин; вместо русла с постоянной проточной водой они прорезаны оврагами и лощинами, вскрывающими толщу аллювиально-делювиальных наносов. Почвы на этих наносах отличаются грубостью механического состава и темной черноземной окраской гумусных горизонтов.

Разрез № 92

Сухое днище боковой долины. Высота 2010 м.

- 0—30 см коричневатый-серый, очень темный, комковатой структуры, плотный. Переполнен мелким щебнем метаморфических пород.
- 30—60 см прослой грубого острогранного щебня с мелкоземом того же цвета, что и верхний подгоризонт. С глубины 45 см местами на поверхности щебня наблюдается вскипание.
- 60—78 см более светлый, суглинисто-супесчаный нанос с прослойками мелкого щебня.
- 78—95 см и ниже — грубый щебень метаморфических пород. Карбонаты отсутствуют.

В наносах боковых долин мы наблюдали погребенные почвы того же типа, что и развитые с поверхности. За перевалом второстепенного хребта по направлению к Онгин-голу спускается долина Кагыртиин-гол. Она интересна тем, что в самых верховьях ее имеется небольшой аршан — теплый источник. Неподалеку от него на высоте около 2050 м берет начало ручей, протекающий по днищу древней, широкой, разработанной долины Кагыртиин-гол. На расстоянии около 1 км от истоков вода в ручье пропадает, а еще на километр ниже исчезают и следы русла. Далее, на протяжении более 10 км тянется типичнейшая для Монголии сухая долина Кагыртиин-гол. Над сухим древним днищем поднимается еще одна терраса, выше которой классически выступает 20-метровая терраса размыва, составляющая широчайший пьедестал право- и левобережных коренных возвышенностей. В районе, где еще имелось живое русло, на нижней террасе была развита слегка солонцеватая темноцветная почва. Высота террасы 2.25 м.

Разрез № 94

- 0—10 см серый с буроватым оттенком, комковатый, супесчаный.
- 10—50 см заметно темнее по окраске серо-бурый плотный горизонт со щебнем, мелкозем крупнокомковатой структуры.

- 50—90 см бурно вскипающий карбонатный горизонт с толстыми белыми патеками на щебне.
- 90 см и ниже — заметно слабее вскипающий, темнобурый подгоризонт с крупным щебнем метаморфических пород.

Ниже по течению, километра на полтора от приведенного разреза, расчищенное обнажение показало уже иную почву, пережившую, возможно, стадию некоторого заболачивания.

Разрез № 96

- 0—15 см темносерый, суглинистый, рыхлый, слоистого сложения.
 - 15—25 см прослой гальки, между которой замечаются охристые выцветы по ходам корней.
 - 25—125 см светлосерый однородный горизонт с сравнительно небольшим количеством гальки.
 - 125—150 см резко выраженный охристый горизонт оранжевого цвета, щебенчатый.
- Ниже 150 см виден прослой крупной малоокатанной гальки метаморфических пород серого цвета. Вскипания нет по всему разрезу.

Сравнив эти две почвы, видим, что первая из них (разр. 94) имеет более степной характер, хотя составляет элемент ландшафта более высокогорного. Вторая же (разр. 96), развитая уже в области чисто степных образований, неожиданно приобретает черты выщелоченной аллювиальной слегка заболоченной почвы, причем русло, над которым она поднимается, в то время было совершенно сухо. Такой необычный на первый взгляд сдвиг без сомнения объясняется особым водным режимом почвы этого участка террасы. Возможно, что вблизи места, где сухое русло исчезает, в моменты половодья, когда русло заполнено водой, которая постепенно просачивается в окружающие наносы, получается некоторый застой их, который и приводит в результате к процессам, связанным с избыточным увлажнением почв.

Над этой террасой поднимается 10-метровая терраса, отчетливо прослеживающаяся как по правому, так и по левому берегу долины. Она, повидимому, является выработанной и перекрытой делювиальными наносами. На ней уже на всем протяжении долины развиты типичные террасовые каштановые почвы Монголии. Ниже приводим описание разрезов.

Разрез № 95

- 0—4 см бурокаштановый рыхлый, мелкокомковатой структуры дерновый подгоризонт.
- 4—50 см того же цвета гумусный горизонт, супесчаный, рыхлый, слабокомковатой структуры, переход в нижележащий постепенный.
- 50—75 см светлый карбонатный горизонт на щебне пород, который ниже переходит в сплошные крупные осколки.

На 12 км ниже по долине на той же террасе была развита подобная же почва, но с несколько более выраженными чертами каштанового типа.

Разрез № 97

0—6 см бурокаштановый, рыхлый, песчаный дерновый подгоризонт.
6—55 слегка темнее и плотней, грубопесчаного механического состава; с 35 см лачинает постепенно светлеть, и появляются прослойки щебня метаморфического сланца.
55—102 см карбонатный щебенчатый горизонт. Выцветы карбонатов с нижней стороны щебня.

Выше этой террасы и здесь поднимается по Кагыртиин-гол еще одна с ясным ребром выработанная терраса, примерно 20 м высоты, собственно говоря и представляющая пьедестал коренных возвышенностей. У выхода долины к Онгиин-голу устье ее чрезвычайно расширяется; у левого края его на поверхность выходят горячие источники, которые монголами используются в лечебных целях.

Характер долины Онгиин-гол в этом месте иной, чем в верховьях. В днище долины базальты уже исчезают, о них напоминают лишь базальтовые гальки, составляющие значительную примесь крупногалечникового наноса, образующего широкую нижнюю террасу — пойму. Небольшая вторая терраска, соответствующая высоте сухого днища Кагыртиин-гол (6 м), сохранилась здесь только с левой стороны долины — выше над ней простирается 12-метровая терраса, аналогичная описанной террасе Кагыртиин-гол. Высокой террасы размыва в этом районе у Онгиин-гола мы не наблюдали.

По левую сторону Онгиин-гола, против выхода долины Кагыртиин-гола, открывается еще одна сухая долина. У слияния ее с Онгиин-голом возвышается вершина Баин-Улан, сложенная гранитами. Выходы гранитов дают здесь те же формы, что и метаморфические породы. Вверху острый гребень Баин-Улан заканчивается широким шлейфом, сложенным скопившимися продуктами выветривания, опоясывающими подножие горы. Постепенно делювиальные шлейфы переходят в ровную широкую поверхность 12-метровой террасы. На этой террасе с обеих сторон безыменной сухой долины, которая, как оказалось, берет начало с Байкало-Гобийского водораздела, прекрасно сохранилось множество древних керексур. Некоторые из них выделялись своими размерами, превосходящими все ранее нами виденные по долине Орхона. В большинстве случаев сложные керексуры имели четырехугольную форму.

Днище этой сухой долины было на много влажнее днища Кагыртиин-гола и заросло довольно высокой болотно-луговой растительностью.

Видимое пространство по направлению р. Онгиин-гол к югу заполнено целым рядом небольших чрезвычайно резко очерченных вершин, которые в нижней части буквально засыпаны, погребены своими же наносами. За мелко рассеченными сопками виднелась широкая равнина, повидимому, одного из Гобийских понижений. Это пересечение Онгиин-гола явилось наиболее южным местом нашего маршрута. Зная это, мы заложили разрез для ознакомления с каш-

тановыми почвами наиболее южной окраины Хангайских предгорий. Островерхие, резко рассеченные вершины были почти лишены почв, скудной разрозненной низкотравной степью были покрыты также и делювиальные шлейфы гор. Мы заложили разрез на ровной поверхности террасы размыва у подножия Баин-Улан. Высота около 2100 м. Каштановая почва, развитая здесь, отличалась от остальных, виденных нами, сильной щебенчатостью, более светлой окраской, ясной дифференцировкой горизонтов. В ней яснее, чем в других, выделялся верхний небольшой слой (4 см), бесструктурный и светлее по окраске, чем нижележащий.

Ниже его шел комковатый супесчаный горизонт заметно более темной и яркой окраски. Неровной линией он переходил в яркий карбонатный горизонт, залегающий не глубже 18—20 см. Вся почва сильно щебенчата, мелкозем песчаный. Вскипания до карбонатного горизонта нет. Ниже приводятся некоторые аналитические определения этой почвы.

Разрез № 100а

Глубина выемки	Гигр. вода	Количество гумуса	CO ₂	pH	Скелет	Мелкозем	Обменные основания			
							% отвеса		в миллиэквивал.	
							Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
0—5	5.0	2.98	—	7.2	11.8	88.2	0.18	0.02	9.0	1.6
10—15	4.6	1.52	—	7.3	17.2	82.8	0.19	0.02	9.3	1.6
40—45	3.6	1.50	13.4	10.2	61.7	38.3	—	—	—	—

Механический состав

Глубина выемки	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	Сумма 1—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	>0.001	Сумма 0.01—∞
0—5	32.6	37.2	14.4	84.2	8.6	4.8	2.4	15.8
10—15	36.1	32.3	12.6	81.0	11.4	3.6	4.0	19.0
40—45	19.5	25.1	19.4	64.0	24.6	1.4	10.0	36.0

Валовой состав

Глубина выемки	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	SO ₂	P ₂ O ₅
0—5	61.9	13.8	6.6	0.8	0.8	Her	0.1	0.10
10—15	66.0	11.7	6.4	2.2	0.6	.	0.1	0.10
40—45	42.4	8.7	3.2	17.9	0.4	.	0.1	0.01
Порода	60.4	16.0	1.7	6.7	1.0	.	0.2	0.01

Валовое содержание на безгумусную и бескарбонатную почву

Глубина выемки	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅
0—5	63.8	14.0	6.8	0.8	0.10	0.1	0.8
10—15	67.0	11.8	6.4	2.2	0.10	0.10	0.6
40—45	49.8	10.2	3.7	4.5	0.12	0.01	0.4
Порода	60.4	16.0	1.7	6.7	0.20	0.01	1.0

В валовом анализе этой почвы представляет интерес распределение железа и кальция. В то время как в обычных каштановых почвах алюминий и железо мало подвижны и равномерно распределены по профилю, в этой почве сказывается совершенно явное и закономерное накопление железа в почвенных горизонтах, по сравнению с материнской породой, которая содержит сравнительно ничтожное количество железа; почва содержит его тем больше, чем ближе горизонт расположен к поверхности. В самом верхнем горизонте количество железа в 4 раза превышает содержание его в материнской породе.

Обратное соотношение мы имеем в распределении кальция, гумусный горизонт весьма резко обеднен кальцием по сравнению с материнской породой. В связи с этим и содержание поглощенного кальция в этой почве сравнительно невелико. Выщелоченность верхних горизонтов и накопление в них железа делают эти почвы сходными с высокогорными почвами, в частности с горно-луговыми. Подобную же картину накопления железа в почвенном профиле дала нам и приведенная выше субальпийская лугово-степная почва вблизи Байкало-Гобийского водораздела. На ряду с обогащением железом в высокогорной почве шло обеднение кремниевой кислотой. Здесь же мы этого не замечаем.

Существенным также отличием, выводящим субальпийскую почву из ряда степного типа, являлось отсутствие карбонатов (вскипания) до самой породы, в то время как в приводимой каштановой почве карбонатный горизонт резко выражен, расположен высоко и составляет характерный элемент почвы. Морфология и остальные цифры анализа дают нам полное основание, несмотря на некоторое своеобразие этой почвы, отнести ее к степному типу каштановых почв. По количеству гумуса и незначительному поглощающему комплексу ее следует, пожалуй, причислить даже к разности светлокаштановых почв; это находит свое подтверждение также и в более светлой окраске, чем остальные встреченные нами каштановые почвы, а так же в соотношении горизонтов, т. е. в довольно резком выделении самого верхнего более светлого поверхностного горизонта, обладавшего также некоторой листоватостью, и заметно более тем-

ного среднего гумусного подгоризонта. Проявившиеся в ней высокогорные черты станут понятны, если принять во внимание, что и эта степная почва на границе с Гоби расположена на высоте около 2000 м над ур. моря.

Наиболее юго-восточный пункт нашего маршрута явился одновременно и восточной границей распространения «мелкосопочника».

Как мы увидим, многие черты этого ландшафта повторялись и впоследствии по нашему степному маршруту, но так резко выраженный мелкосопочный рельеф нами уже не встречался.

Второе пересечение Байкало-Гобийского водораздела. По боковой долине Онгиин-гола мы поднялись вновь на Байкало-Гобийский водораздел к истоку р. Цецек-гола, притоку Орхона.

В описанных выше истоках Онгиин-гола водораздельная гряда имела меридиональное простираие, причем ее северное окончание несколько поворачивает на северо-восток. Здесь мы встретились с продолжением этой гряды у истока Цецек-гола в виде группы вершин с теми же ступенчатыми склонами и древними каррами. В этом районе резко выраженных молодых карр не было. Карры были значительно мельче и более оплывшие, чем на вершинах Хамыр-Ула. По морфологии они совершенно сходны с описанными нами выше более древними каррами, связанными, очевидно, с предпоследним оледенением.

У подножья относительно небольших вершин, в склоны которых было врезано иногда по несколько карр, наблюдалось скопление крупнейших валунов, образующих широчайшие платформы, затянутае с поверхности мхом и болотами. В верховьях р. Цецек-гола по склонам северных экспозиций поднимался лес. Южные же экспозиции и вершины были покрыты щебенчатыми не полиоразвитыми почвами темной коричневатой окраски. Широкие платформы из перемытых ледниковых валунных отложений были затянута торфянистыми почвами, покрывающими небольшим слоем валуны и щебень наносов.

Интересно отметить, что в районе распространения ледниковых наносов террасы размыва отсутствуют, но отступя менее километра от истоков в долине Цецек-гола издали была видна, так же как на Орхоне, прекрасно выраженная терраса размыва. Таким образом, судя по этим долинам, террасы размыва с северного ската Байкало-Гобийского водораздела, повидимому, выклиниваются по направлению к вершине водораздела. В сухой ложбине одного из бывших истоков Цецек-гола, днище которой выстлано песчаным наносом, была развита под лугово-травянистой растительностью темноцветная почва с мощным черноземовидным гумусным горизонтом, выщелоченная и не вскипающая. Эта темноцветная субальпийская горно-луговая почва имела следующий облик:

Разрез № 100

- 0—6 см темнобурый слегка торфянистый плотный дерновый горизонт.
 6—26 » черно-серый супесчаный, комковатой структуры, с мелкими кусочками гранита.
 26—62 см в изломах того же цвета, на срезе слегка буроватый, комковатой структуры, более плотный, чем вышележащий; в нижний горизонт заходит затеками и карманами.
 62—100 см желтый песок с вертикальными гумусными полосами по ходам корней и червей (?). По мере углубления становится более грубым по механическому составу, появляются куски дресвы гранита.

Глубина выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	4.2	95.8	4.6	25.7	15.1	—	6.3
10—15	5.6	94.4	3.7	14.9	7.7	—	6.2
40—45	9.9	90.1	3.2	12.1	4.6	—	6.4
90—95	23.0	77.0	2.2	5.9	1.2	—	6.8

Такие же почвы покрывали плоский перевал к р. Горохон-гол. Перевал между Цецек и Горохон-голом представляет собой широчайшую платформу, сложенную также перебитым моренным материалом, скопившимся между окружающими плоскими вершинами «Хангайского пенеблена».

У истоков долины Горохон-гол имеет ширину около 0.5—0.8 км. По северной стороне ее поднимаются возвышенности Орхонского водораздела с довольно крутыми ступенчатыми склонами. С южной стороны долины Горохон-гол, как раз у перевала с Цецек-гол, проходит контакт метаморфических песчаников и гранитов. С появлением метаморфических пород меняется и рельеф гор. Область метаморфических песчаников характеризуется рассеченными возвышенностями от 150 до 250 м высоты. Иногда они имели как бы радиальное рассечение, заполненное грубо-обломочным материалом. Такие вершины, образующие вдоль долины по левой стороне ее цепь гор, шли до монастыря Ильден-дейли. По южной стороне они заканчивались вершиной Ара-Мургу. Днище долины Горохон в верховьях представляет нагромождение грубо-валунного материала старой и должно быть уже перебитой морены. На расстоянии около 1.5—2 км трудно различить русло реки, и только ниже оно оформляется и вместе с этим начинают появляться терраски. В среднем течении Горохон-гол долина имела следующий поперечный профиль (с севера на юг).

1) Крутой скалистый обрыв коренных возвышенностей левого берега. Склоны покрыты щебенчатыми не вскипающими почвами.

2) Коренные уступы — карнизы на высоте около 50 м над днищем долины. На выровненной площадке их почвы были того же цвета, что и на склонах, но с глубины около 50—60 см в них появился карбонатный горизонт. Ниже приводятся описания двух разрезов почв на этой ступени — один (№ 101) выше монастыря Иль-

ден-дейли, другой на 1.5 км ниже его (№ 104) и некоторые определения для последнего.

Разрез № 101

Высота 2005 м.

- 0—4 см дерновый, темнобурый, супесчаный подгоризонт.
 4—27 » той же окраски супесчаный с примесью щебня метаморфических сланцев. В нижележащий горизонт переходит постепенно, но заметно.
 27—55 см светлее предыдущих горизонтов, с желтоватым оттенком. С 45 см появляется вскипание.
 55—75 см карбонатный горизонт, почти нацело состоит из грубого щебня метаморфических сланцев.

Разрез № 104

- 0—18 см каштановой окраски, до 3 см от поверхности выделяется слегка более темный дерновый горизонт; супесчаный, комковатой структуры, с небольшой примесью щебня.
 18—65 см по окраске слегка светлее, значительно более грубый по механическому составу, со щебнем метаморфических сланцев.
 65—88 см тот же щебень, но более крупный и с выцветами карбонатов.

Глубина выемки	Скелет > 1 мм	Мелкозем < 1 мм	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH
0—5	45.7	54.3	3.4	14.9	7.4	6.9
13—18	37.6	62.4	2.9	9.8	4.0	6.8
30—40	60.0	40.0	2.8	8.6	2.9	7.4

Темнокаштановая по окраске и степная по растительности эта почва отличается от каштановых почв равнинных областей большим содержанием гумуса, а от обычных каштановых почв Монголии кроме того и пониженным горизонтом вскипания. Все это становится вполне понятным, если опять-таки принять во внимание, что она расположена на высоте около 2000 м.

3) Ниже шел еще один уступ, выработанный в породах метров на 20 ниже первого, почвы на нем сходны с описанными.

4) Аллювиальная терраса около 8 м высоты, перекрытая делювиальными отложениями из грубо-обломочного материала.

5) Вторая терраса над руслом, около 3 м высоты. Она здесь прекрасно выражена, широкая и заболоченная. На середине расстояния от подошвы до русла разрез обнаружил темноцветную луговую оглеенную почву, следующего облика.

- 0—20 см очень темный, почти черный, торфянистый, дерновый горизонт, состоящий почти исключительно из переплетенных корней луговых трав.
 20—40 см прослой крупной гальки.
 40—60 » черно-серый гумусный горизонт. Плотнее верхнего, влажный, бесструктурный, иловато-песчаный.
 60—95 см черно-синий, резко отделяющийся от вышележащего, глеевый горизонт. Вскипания по всему разрезу нет.

В обнажении около русла картина оказалась иной. Почва, по цвету и строению сходная с предыдущей, отличалась от нее тем, что вскипала с самой поверхности. Этот интересный факт столь резкого различия почв в пределах одной и той же террасы указывает, по видимому, на то, что в пределах ее более молодые процессы приводят к образованию солончаковатых почв. Наконец, самую нижнюю часть долины составляют галечниковые подушки узкой собственно поймы. С правой стороны повторяется та же последовательность с тем различием, что тут в большинстве случаев вторая терраска занимает более узкое пространство.

4. Южная часть Предхангайской платформы

За монастырем Ильден-дейли с правой стороны острые вершины быстро сменяются пенеplenизированной поверхностью размытых холмов, с левой стороны они тоже отходят вглубь и здесь, так же как и по долине Ара-Джаргалантэ, на выходе в степную область происходит резкая смена ландшафта. Местность приобретает сейчас же облик древней почти-равнины, днище реки чрезвычайно расширяется, а по краям его окаймляют выровненные берега с отчетливейшими террасами размыва, которые являются продолжением ранее отмеченных по Горохон-голу 50-метровых террас. На 40-верстной карте указано, что р. Горохон-гол относится к бассейну Онгин-гола, на самом деле это не верно. Река Горохон-гол иссякает, кончается километра на полтора ниже монастыря Ильден-дейли. Здесь вода постепенно исчезает в русле, уходя, по видимому, в наносы широкого днища. Но само русло совершенно отчетливо продолжается далее вплоть до довольно обширного озера Сангин-Далай, дающего начало притоку Кокшин-Орхона — Дзегистиин-голу.

Эрозионно-озерные понижения степных районов Монголии. Озерная котловина Сангин-Далай, так же как и далее к северо-востоку лежащая котловина Олун-нур, являются типичными представителями чрезвычайно характерного эрозионно-озерного ландшафта Монголии. Котловина Сангин-Далай может быть так названа на том основании, что составляет обширное, но сравнительно плоское понижение среди окружающих его возвышенностей 200—250 м. Со стороны озера эти возвышенности на довольно большом расстоянии от берега сильно сглажены и по стороне, обращенной к озеру, образуют все тот же выработанный в коренных породах уступ — террасу. Днище котловины около 10—12 км. Интересно отметить, что на северо-восточной окраине котловины коренной уступ террасы имеет падение по простиранию в сторону Гоби, причем по тому же направлению видна широкая, прекрасно разработанная долина, в настоящее время сухая. Однако днище ее имеет уклон к озеру, т. е. обратный коренной террасе размыва, причем вдали, в пределах днища этой долины, намечался как бы уступ. К сожалению,

нию, мы не имели возможности пройти вверх по этой долине и ближе познакомиться с ее топографией. Судя по уклону коренной террасы, не лишено вероятности, что некогда бывшее озеро на месте нынешнего оз. Сангин-Далай действительно ранее имело сток к юго-востоку. Что было причиной изменения направления гидрографической сети, вполне вероятные эпейрогенические явления или просто усыхание озера, границы которого ранее простирались значительно дальше, остается невыясненным. По всей вероятности, общей топографией этого участка объясняется и то, что на сорокаверстной карте течение р. Горохон-гол указано в направлении к Онгин-голу, т. е. на юг. Оз. Сангин-Далай на карте не нанесено вовсе. На самом же деле из оз. Сангин-Далай в настоящее время берет начало только одна река — Дзегистиин-гол, которая течет в направлении на северо-запад и принадлежит к системе Орхона, составляя верховья уже описанного нами Кокшин-Орхона. Русло р. Горохон-гол заканчивается на уровне нижней террасы оз. Сангин-Далай. На этом же уровне, но, очевидно, в более пониженной части, среди топких солончаковых болот, берет начало р. Дзегистиин-гол. Самое же озеро со стороны Горохон-гола врезано в это днище на два с лишним метра. Обнажение прибрежной террасы показало, что она сложена тут очень тонким супесчано-иловатым наносом, чрезвычайно обогащенным солями, при высыхании почти белым. В этом наносе была найдена довольно богатая фауна *Gastropoda* и *Pelecypoda*. Почва — солончак, в сыром состоянии темносерая и вязкая, имела следующий вид.

Разрез № 106

- 0—25 см в сухом состоянии светлосерый, до 4 см слегка выделяется по более серой окраске. Весь горизонт иловато-песчаный, слоистого сложения, мажущийся при растирании.
- 25—260 см однородный горизонт, отличается более желтой окраской. С 66 см становится желто-серым и влажным. Состав механический тот же, что и верхнего. Слоистость более толстая. В нижнем прослое попадает довольно значительное количество обизвесткованных раковин. Бурное вскипание с самой поверхности.

Долина Дзегистиин-гол уже в истоках имеет ширину более одного километра. Долину Дзегистиин-гола трудно назвать долиной в обычном смысле этого слова. Эта речка, собственно говоря, протекает по ряду расширений, представляющих остатки древних долин. Расширение образовано целой системой долин, расположенных по склонам гор, которые спускаются к истокам Дзегистиин-гола. Эти древние долины поднимаются к подступающим здесь с севера отрогам Хангая. Группа гор, образующих отмытый от Хангая останец, носит название Дулан. Отдельные сохранившиеся еще скалистые выходы гранита на самой вершине издали создают впечатление зубчатых гор. Однако, поднявшись на вершину, видно, что зубцы суть только сравнительно небольшие матрацевидные нагромождения гра-

нита на выровненных площадках шириною от 150 до 200 м. Выровненные денудированные площадки, повидимому, являются реликтами Хангайского пенеплена, выделенного американцами. Во всяком случае группу Дулан нужно считать, повидимому, древним типичнейшим останцом денудации, сохранившим следы нескольких уровней в виде закономерных площадок и террасовидных уступов, опоясывающих этот останец. На самой верхней площадке, на высоте 1990 м, почвенный покров был почти не развит. С поверхности почва усыпана тонким слоем щебня-гранита, покрывающего всю площадку, ниже которого идет неглубокая бесструктурная почва, представляющая собой, вернее сказать, просто некоторое накопление песчанистого мелкозема. Уже с 10 см глубины начинаются выходы пород гранита. Вскипания, понятно, нет. На следующем более широком уступе на тех же гранитах была развита значительно более сформированная субальпийско-степная почва.

Разрез № 109

Вершина Дулан 1949 м. Западная экспозиция.

- 0—8 см темнокаштановой окраски дерновый горизонт. Мелкозем пылеватый, бесструктурный. Появляются красновато-бурые осколки гранита.
8—27 см того же цвета, песчанистый, с дресвой гранита.
27—96 > сплошная равномерная дресва гранита коричневато-бурой окраски. Элювий коренных пород. С глубиной цвета не меняет.
Вскипания нет.

Глубина выемки	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	4.2	Нет	6.0
13—18	2.5	"	6.5
80—85	0.3	"	6.9

С подобными почвами мы уже встречались и описали их на Гобийском склоне Байкало-Гобийского водораздела со стороны Саин-Ноина (разр. № 85). Там почва была развита на продуктах выветривания метаморфических пород на высоте 2300 м. Здесь на гранитах на высоте 2000 м повторились те же оригинальные особенности почвы. Степная по растительности, каштановая по габитусу и содержанию гумуса, она отличалась от каштановых почв, несмотря на сформированный профиль, отсутствием горизонта вскипания. Ниже 30 см начиналась довольно мелкая гранитная дресва, лишенная мелкозема, которая совершенно равномерно до глубины метра шла без всяких изменений и без признаков карбонатов. Далее по маршруту мы встретили на той же примерно высоте еще раз подобную же почву на граните, для которой были сделаны подробные анализы, приведенные при описании соответствующего ландшафта. На 120 м

ниже разр. № 109, т. е. на высоте 1880 м, на пологих размытых возвышенностях на высоте 90 м над дном долины развиты уже темнокаштановые почвы с гумусным горизонтом 45 см мощности и с резким карбонатным горизонтом, начинающимся сразу ниже гумусного. Вскипания с 45 см.

Следующую ступень составляли холмы около 80—70 м, сложенные метаморфическими породами. Почвы на них имели уже типичный облик каштановых почв с горизонтом вскипания с 28 до 32 см. Карбонатный горизонт отличается чрезвычайной мощностью (1.5 м), причем нижняя часть его со 100 см приобретала палевый, слегка розоватый, оттенок.

Описание одного из разрезов и некоторые определения к нему приводим ниже.

Разрез № 107

Высота 1838 м. Вскипания с 32 см.

- 0—5 см темнокаштановый, ясно дерновый супесчаный подгоризонт, комковатой структуры.
5—32 см того же цвета и структуры, внизу со щебнем метаморфических сланцев. Неровной линией резко отделяется от нижележащего.
32—70 ярко выраженный щебенчатый карбонатный горизонт.

Глубина выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	CO ₂	pH
0—5	11.6	88.6	1.9	6.8	2.6	—	7.2
15—20	17.5	82.5	2.2	5.9	1.8	—	7.1
55—60	31.2	68.8	1.4	—	0.8	6.9	8.4

Наконец на самой нижней ступени, составляющей третью террасу долины, 8-метровую, развиты те же каштановые почвы на щебне метаморфических пород, со вскипанием с 24 см. И здесь также карбонатный горизонт резкой ломаной линией отделяется от гумусного. С другой стороны долины на соответствующей террасе каштановая почва, развитая на однородном наносе из дресвы гранитов, отличалась от описанной значительно более темной окраской и лучше выраженной структурой (разр. № 113).

Не лишено вероятности, что на формирование почвы оказывала влияние северная экспозиция прилегающих склонов. Эта терраса здесь полого поднимается к горам, от которых она отделена ясно выступающей и прекрасно выраженной вдоль долины более высокой террасой размыва в метаморфических песчаниках около 80 м высоты. Местами она рассечена глубокими падами. На обнажении одной из них нами был записан разрез наносов, слагающих с поверхности эту террасу. Развитая сверху темнокаштановая

почва подстилалась слоистым наносом, состоящим из закономерно чередующихся, очевидно, годовичных слоев щебня метаморфических пород, перемежающихся с глинистыми слоями темной окраски. Интересно, что на глубине 150 см, резко отграниченной от вышележащего, залегала ярко окрашенная красноцветная глина. С глубины 220 см в ней появляется щебень, окраска становится более тусклой, с сероватым оттенком, со все чаще встречающимися размягченными плитками темносерого кварцита. Глубина обнажения 2½ м.

От выровненных площадок возвышенности Дулан идут ниже прямолинейные или слабоогнутые склоны, переходящие в нижних частях в умеренно развитые делювиальные супесчано-щебенчатые шлейфы. Этот массив рассечен двумя типами долин; одни из них широкие, открытые и вполне симметричные, другие, по южному и восточному склонам, асимметричные и узкие. По северному склону кроме того наблюдаются глубокие корытообразные долины, местами рассеченные более мелкими вторичными ложбинками. Подобные же более молодые ложбинки пересекают и склоны, спускающиеся к основным долинам. Они отличаются также тем, что в них имеются действующие русла, которые, правда, исчезают сейчас же по выходе из распадков в конусах выносов. Интересно отметить, что в основании крупных долин конусов выноса не наблюдается — днище их постепенно сливается с нижней террасой понижения. В пределах Дзегистинского понижения сохранилось много пенепленизированных останцев размыта метров 60—80 высоты, отвечающих уровню степной почти-равнины. Каштановые почвы на пенепленизированных возвышенностях сменяются на днищах долины резко выраженными солончаковатыми почвами, темными во влажном состоянии и резко светлеющими, почти белыми, при высыхании. С поверхности растительный покров был сильно вытоптан и разрушен. Разрез был заложен в 100 м от русла Дзегистин-гол (разр. № 114).

Разрез № 114

- 0—4—6 см полуторфянистый дерновый горизонт, влажный, темносерый, не совсем равномерной окраски.
6—50 см однородный темносерый, плотный, слоистый, с включением гальки, постепенно к низу светлеет.
50—75 см светлосерый с желтоватыми пятнами, плотный, очень влажный и вязкий. Изредка заметны более темные, возможно, гумусные пятна. Бурно вскипает с самой поверхности по всему разрезу.

По анализу водной вытяжки эта почва оказалась сульфатным солончаком, повидимому, содержащим Na_2CO_3 . Ниже приводятся данные результатов водной вытяжки идробного механического состава по Робинсону-Судану.

Механический состав

Глубина выемки образца	1.00— 0.25	0.25— 0.05	0.05— 0.01	Сумма 1—0.01	0.01— 0.005	0.005— 0.001	<0.001	Сумма 0.001—∞
0—5	17.6	28.6	12.4	58.6	29.4	7.2	4.8	41.4
30—35	22.3	18.7	16.0	57.0	28.8	9.0	5.2	43.0
60—65	27.9	16.5	23.0	67.4	18.8	9.2	4.6	32.6

Водные вытяжки

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количе- ство гумуса	pH	Гигр. вода	Сухой остаток	Прок. остаток	Пот. при прок.	Общая щелоч- ность HCO_3
0—5	6.2	6.8	9.4	5.5	0.13	0.24	0.09	0.25
30—35	6.0	1.5	8.4	7.2	0.10	0.06	0.04	0.07
60—65	4.2	0.9	8.3	1.6	0.09	0.05	0.04	0.04

Глубина выемки образца	Щелочн. норм. карб.	Общ. щелочн.карб. в HCO_3	Ca	Окисляе- мость гумуса	Cl	Ca	SO_3
0—5	0.04	—	—	109.7	0.17	следы	очень много
30—35	—	0.05	0.02	74.8	0.04	есть	есть
60—65	—	0.03	0.01	78.4	0.03	—	то же

В пределах широких сухих понижений сохранились местами лишь остаточные озера. Большое вытянутое озеро в днище долины Дзегистин-гол с левой стороны его имеет вид усыхающего. Уровень воды в нем ниже берегов метра на 2.5. Кругом покатые берега отлого спускаются к озеру. Белые солончаки окружают озеро; в нижней части берега начинаются пески и крупно дресвяные наносы. У самого берега озера местами имеются выцветы солей. Вода в озере горькосолоного вкуса. Солончаковатые почвы на поверхности террасы в отдалении от озера приобретают уже по окраске и морфологии облик каштановых почв, хотя и в данном случае наблюдается бурное вскипание с самой поверхности. Интересно отметить, что в одном разрезе в самой нижней части карбонатного горизонта наблюдалось покраснение, причем эта часть, имеющая ярко-палевую красноватую окраску, отделялась от вышележащего резкой границей.

Река Дзегистин-гол ниже сворачивает на север и впадает в Кокшин-Орхон, от которого она отделена сильно пенепленированными возвышенностями.

В том месте, где Дзегистин-гол поворачивает на северо-запад и на запад, наш маршрут повернул почти прямо на восток к мона-

стырю Далай-Гун, следуя по южной окраине обширной, 10—25-километровой впадине, лежащей к северу от 1450—1800-метрового пене-плена, вблизи гор Сульчихэ-Гадзыр, сложенных гранитом. Вме-сте с речкой повернул на северо-запад и уступ 8-метровой тер-расы правого берега, непрерывно сопутствующий Дзегистиин-голу на расстоянии 0,5—1 км от русла. Все днище обширной впадины ле-жит на уровне 8-метровой террасы Дзегистиин-гола. Оно предста-вляет почти совершенную горизонтальную поверхность, сложенную, судя по поверхности и по тарбаганьим норам, песчаным наносом с небольшим количеством дресвы. На сухом днище этой долины, которая выходит, повидимому, ниже в Кокшин-Орхон с его левой стороны, развиты были каштановые почвы на древних наносах.

Разрез № 120

- 0—3 см дерновый, грубый по механическому составу, каштановой окраски.
3—30 » того же цвета с большим количеством дресвы гранита.
30—60 » карбонатный горизонт, постепенно теряющий гумусную окраску, книзу переходит в вскипающую дресву.

Нанос днища чрезвычайно сходен с наносом 8-метровой тер-расы Сангин-Далай и Дзегистиин-гола. Долина, как это было уже упомянуто выше, опоясывается пене-пленом. По краям этого пене-плена местами заметны уступы 50-метровой террасы размыва. Сама почти-равнина представляет полого-волнистую, почти горизонталь-ную поверхность, покрытую мелкой гранитной дресвой и «насажен-ными» скалами гранитов. Она рассечена рядом, доходящих до 1—2 км ширины, сухих долин. Эти долины не имеют ни малейших следов ка-кого-либо тальвега и почти горизонтальными днищами сливаются абсолютно незаметно с днищем главной впадины. Последняя просле-живается вплоть до монастыря Далай-Гуна, где ограничена с востока идущим в меридиональном направлении уступом 1800 м. Около мо-настыря протекает р. Хуре-Джаргалантэ, которая, очевидно, напол-няется водой лишь периодами. В то время, когда мы видели долину, русло ее было сухим. Р. Хуре-Джаргалантэ впадает в Кокшин-Орхон. Ее также окружают сильно пене-пленизированные холмы и низкие водоразделы. В высшей степени сглаженные водоразделы имеют среднюю высоту от 70 до 100 м. С правой стороны реки в ко-ренных кварц-биотитовых сланцах выработана терраса 15—20 м вы-соты. Ниже две аллювиальных террасы в 3 и 1½ м высотой, сложен-ные слабо окатанной галькой. Характерно, что реки в верховьях Кокшин-Орхона или маловодны или совсем безводны. Целая сеть брошенных долин ограничена пене-пленизированными берегами и вся местность носит старческий характер. Становится понятным, почему и р. Кокшин-Орхон, среднее течение которой нами описано выше, так резко отличается от Орхона, стекающего с вершин Хангая, омо-ложенного поднятием и ледниковой эрозией.

Приблизительно в 8 км к югу от монастыря видна резко возвы-шающаяся над окружающим пене-пленом, покрытая пятнами леса гора Асгетэ.

От Далай-Гуна наш маршрут был направлен попрежнему почти прямо на восток. На водораздел, достигающий 1850 м абс. высоты, мы поднялись по боковой долине Хурэ-гол, идущей прямо на восток от монастыря Далай-Гун. Эта долина имеет расплывчатое су-хое русло и 1—2 неясных терраски, сложенных песчано-щебенчатыми наносами.

С водораздела мы спустились к Бурын-голу по долине Калба, врезанной на 40—50 м в тот же 1850-метровый пене-плен. Долина эта с ясно обозначенным руслом (временно действующим) оканчи-вается на уровне второй террасы Бурын-гол. Последний представляет небольшую речку, 3—4 м ширины, текущую в долине шириною в 3 км, контраст, столь обычный для рек этой части Монголии. По Бурын-голу, в месте пересечения, может быть дан в качестве схемы следующий профиль (с 3 на В):

- 1) поверхность пене-плена,
- 2) вторая 4-метровая песчаная терраса, шириной около 1 км,
- 3) узкая полоса терраски с ребром в 1 м, сложенной угловатой галькой. В нее врезано русло Бурын-гол. Почва на нижней террасе солончаковатая (разр. № 121).

Разрез № 121

- 0—2 см выделяется светлосерый песчаный горизонт слоистого сложения.
2—7 » того же цвета, но мелкокомковатой структуры.
7—78 » серо-бурий, влажный, однородный, иловато-песчаный.

- 4) По другую сторону реки вновь простиралась вторая 4-метро-вая терраса с аллювиальными темнокаштановыми почвами.
- 5) 20—25-метровая терраса размыва — почвы каштановые.
- 6) Пене-пленизированная поверхность водораздела.

От пересечения Бурын-гола маршрут шел и дальше почти прямо на восток. К водоразделу между рр. Олун-нуром и Бурын-голом мы поднялись по боковой долине последнего. В этой боковой долине, в ее низовье, также отмечаем две аккумулятивных терраски и еще террасу размыва по краям пене-плена. В верховьях Бурын-гола на этой террасе были развиты темные бескарбонатные почвы. Самый водо-раздел между рр. Олун-нуром и Бурын-голом представляет тот же 1850-метровый пене-плен. Почвы, развитые на гранитах, на высоте 1830 м совершенно того же характера, как уже описанные выше почвы на вершине г. Дулан и на южном склоне Байкало-Гобийского водораздела, названные нами субальпийско-степными почвами. Так же как и там, с поверхности гумусный горизонт каштановой окраски с содержанием гумуса около 4%; рН около 6,0, вскипания нет на всю глубину до самой породы и в пределах ее.

Разрез № 122

0—5 см темнокоричневый, песчаный, дерновый, плотный, переплетенный тонкими корешками.

5—45 см того же темнокоричневого цвета, рыхлый, комковатой структуры, грубо-механического состава, с включением щебня гранита. Неровной линией заходит в следующий.

45—95 см светлобурая гранитная дресва без мелкозема.

Глубина выемки образца	Скелет	Мелкозем	Гигр. вода	Пот. при прок.	Количество гумуса	pH	Обменные основания почвы			
							на 100 гр		в миллиэквив.	
							Ca ^{''}	Mg ^{''}	Ca ^{''}	Mg ^{''}
0—5	24.0	76.0	2.7	8.5	3.8	6.2	0.42	0.08	20.1	6.5
30—35	31.0	69.0	2.0	5.0	1.9	6.7	0.34	0.07	17.1	6.0
90—95	54.0	46.0	1.2	2.1	0.3	6.7	0.34	0.07	17.0	5.9

Механический состав по Робинсону и Судану

Глубина выемки образца	1—0.25	0.05—0.05	0.05—0.01	Сумма 1—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	0.001	Сумма 0.01—∞
30—35	25.4	31.4	18.4	75.2	19.8	3.6	1.4	24.8
90—95	65.8	11.8	16.8	93.6	5.6	0.8	—	6.4

От водораздела мы спустились по долине Убэр-Гушют и ниже опять в широкое озерное понижение Олун-нур, состоящее из расширенной части долины со множеством соленых озер.

Долина Убэр-Гушют имеет 1½ км ширины. В верхней части ее появляется незначительный ручеек, теряющийся при повороте долины на восток. Ниже места поворота на незначительном расстоянии прослеживается сухое русло, а дальше теряется и оно. Местами вдоль русла обособляются 1—2 терраски по 1—2 м каждая, сложенные материалом делювиального характера. В месте поворота долины Убэр-Гушют на восток, по ее правой стороне (южной), выделяется террасовидная выработанная поверхность на высоте 20—25 м над тальвегом долины. Она служит как бы пьедесталом рассеченных возвышенностей южной стороны, покрыта каштановыми почвами с погребенными красноцветными горизонтами.

Впадина Олун-нур (что значит в переводе много озер) представляет широкое понижение до 10—12 км шириной.

Впадина со всех сторон окружена обособленно стоящими горками в 100—200 м отн. выс. Наиболее низкая точка на Олун-нуре

находится приблизительно на высоте 1650 м. Даже в самой середине впадины мы в нескольких местах видим коренные выходы гранитов. Эти выходы образуют холмики — останцы водоразделов и террас размыва. Отмечены следующие уровни останцев: 10—12 м, 18—20 м и около 30 м. Над одним из таких останцев размыва, прижатом к коренным возвышенностям восточной стороны впадины, сохранились тонкие темножелтые пески, которые нельзя счесть за элювий выходящих там гранитов. Элювиальные образования отличаются от них гораздо более грубым механическим составом и большим содержанием грубо-обломочного материала. Подобные же пески одевают нижние части склонов и других коренных возвышенностей и останцев коренных пород правой стороны понижения Олун-нур. Все останцовые возвышенности, окружающие впадину, отличаются мощным развитием делювиальных шлейфов. Они обладают характерными вогнутыми склонами, что согласно Walter Penk служит указанием на постепенное затухание эрозионных процессов.

Прежде чем перейти к вопросам генезиса понижения Олун-нур и ему подобных, остановимся на строении его днища. Несмотря на отсутствие уступов между террасами, уже по растительности в нем сразу выделяется три типа аккумулятивных поверхностей. Первый, представляющий солончаки и болота с мелкими солончаковыми озерами, из которых наибольшее Цаган-нур. Солончаковые поверхности иногда образуют и небольшие замкнутые участки среди вторых террас, поросших дересу. Солончаки занимают самые низкие точки понижения.

Разрез № 134

0—44 см во влажном состоянии темносерый, при подсыхании резко светлеет, плотный, иловато-песчаный, комковатой структуры. С 10 см начинает светлеть и появляется щебень и галька, а с 20 см замечаются неопределенные белесые пятна, повидимому, выцветы солей.

44—72 см резко отграничен от вышележащего, очень темный, почти бурочерный горизонт с линзами желтого песка. Ниже также резкой волнистой линией отграничивается от нижнего светлосерого песчаного горизонта.

В обрыве над озером обнажение показало солончаковую почву.

Разрез № 134

0—6 см иловато-песчаный, дерновый горизонт.

6—74 см однородный иловато-песчаный, во влажном состоянии темносерый, с легким буроватым оттенком. В сухом — белый от выцветов солей. Довольно много мелкой гальки, преимущественно дресва гранита. На пологом берегу плохо окатанные куски гранитов.

Полоса солончаков непрерывно сопутствует также небольшую речку, врезанную в наиболее низкую часть понижения — Олун-нур.

В обнажении нижней террасы у самой рч. Олун-нур солончак имел следующий вид и строение.

Разрез № 136

0—20 см светлосерый супесчаный, слегка уплотненный горизонт с включением мелкой гальки и крупного песка.

20—150 см по окраске более светлый песчаный и мелко-галечниковый нанос.

Ниже идет небольшая собственно пойма, сложенная из перемытых наносов второй террасы.

Наибольшее распространение в пределах впадины Олун-нур имеет вторая терраса с описанным солончаковым микрорельефом. На повышенной части микрорельефа этой террасы развиты уже не солончаки, а почва каштанового облика на молодых аллювиальных наносах. Ниже мы приводим описание нескольких разрезов на этих наносах.

Разрез № 123

Высота 1675 м.

0—4 см каштановобурый, дерновый горизонт, песчаный и бесструктурный.

Вскипания нет.

4—50 см той же окраски, но сложен грубо-песчаным щебенчатым материалом, не вскипает.

50—60 см прослой неокатанного острогранного щебня метаморфических пород; вскипания нет.

60—100 см резко отграниченный белый карбонатный горизонт на песчано-щебнисто-галечниковом наносе.

100—125 см однородный среднезернистый бурожелтый песок.

Разрез № 124

Вторая терраса в устье широкой боковой долины с юго-восточной стороны Олун-нура. Высота 1670 м (6 м выше террасы у оз. Цаган-нур и на 15—20 м выше р. Олун-нур).

0—25 см буроватой темнокаштановой окраски, песчаный и бесструктурный; с 6 см появляется щебень метаморфических пород.

25—60 см карбонатный, довольно резко отделяется от вышележащего, с прослойми щебня тех же пород.

60—90 см крупный желтобурый песок.

Вскипание с поверхности, бурное с 25 см.

Водная вытяжка

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Сухой остаток	Прок. остаток	Пот. при прок.	Щелочность			Окисляемость гумуса	Качественно		
					Общая	Двууг. карб.	Двууг. Са		Cl	Ca	SO ₃
0—4	1.2	0060	0011	0055	0028	Нет	0024	89.0	0.016	есть	7.3
18—22	1.3	0108	0043	0065	0034	.	0024	87.3	0.012	.	7.5
40—45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.2
70—75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3

Разрез № 125

Днище котловины Олун-нур вблизи коренного берега. Высота 1677 м, в 100 м от «гуджира» — солончакового понижения.

0—27 см супесчаный, бурый, бесструктурный; с 5 см проявляется слабо выраженная комковатость.

27—65 см резко отграниченный неровной линией карбонатный горизонт с осколками и щебнем метаморфических пород.

* Глубина вскипания по разрезу с 27 см.

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количество гумуса	pH
0—4	1.48	3.1	7.2
15—20	1.88	2.4	7.1
60—65	1.18	1.0	8.1

Механический состав

Глубина выемки образца	Механический состав							Сумма 0.00—∞
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	Сумма 1—0.01	0.01—0.005	0.05—0.00	< 0.001	
0—4	—	—	—	—	—	—	—	—
15—20	12.5	42.5	21.6	76.6	16.8	0.6	6.0	23.4
60—65	9.5	44.5	18.4	72.4	12.8	5.6	9.2	27.4

Разрез № 135

Вторая терраса к востоку от оз. Олун-нур. Высота 1672 м (9 м над уровнем озера).

0—58 см темнобурый песчаный, с 4 см глубины появляется мелкая однородная дресва гранита, размером от 0.5 до 0.2 см.

58—86 см слегка темнее, более влажный, рыхлее и песчаннее, хотя тоже включает гальку. Вскипания не обнаружено.

Разрез № 137

Вторая терраса Олун-нура, 10—15 м над рекой.

0—5 см песчаный, рыхлый, бесструктурный дерновый подгоризонт.

5—32 » того же цвета, песчаный, осколки породы метаморфических сланцев.

32—60 » желтый песок.

60—90 » тот же песок, но карбонатный, вскипает с 60 см, к низу становится белесым от присутствия карбонатов.

Из описания видно, что почвы на плоскости второй террасы довольно разнообразны. Из пяти разрезов, взятых в различных частях этой площади, три вскипают на глубине от 30 до 60 см от поверхности, один с самой поверхности и один не вскипает вовсе. Это различие объясняется местоположением разреза, отчасти петрографическим составом метаморфических пород и возрастом почв.

Чем ближе почва расположена к коренному берегу, что совпадает обычно с тем, что она занимает более высокое и удаленное место от понижений, тем ближе она по своим свойствам подходит к нормальному типу каштановых почв. Обычно эти свойства совпадают и с более древним возрастом почвы. Наоборот, чем ниже относительное местоположение почвы и чем позже вышла поверхность, на которой она развита, из-под уровня вод, тем свежее в ней признаки молодых почв — солончаков, хотя и в этом случае окраска и дифференцировка горизонтов ясно говорит об ином водном режиме их, чем рядом лежащих солончаков, развитых на более низких местах. Вполне вероятно, что изменение почв, т. е. переход из солончаков в нормальные каштановые почвы, проходит через стадию сезонного засоления. Наличие в солончаковатых почвах ясно выраженного карбонатного горизонта, как в разрезе 124, представляющем образец подобной почвы, говорит о том, что в них существенную роль играют уже процессы элювиального порядка, т. е. вымывания солей нисходящим током из верхних слоев в нижние горизонты.

Наконец, третьим существенным фактором в формировании почв, в частности в колебании уровня горизонта вскипания, является состав материнской породы.

Петрографический состав наносов, слагающих полосу солончаков, составляют супесчаный и супесчанистый детритус с резкими отдельными угловатыми обломками коренных кварц-биотитовых сланцев и гранитов, повидимому, снесенных с коренных берегов. Пять разрезов, взятых в различных местах обширной впадины, обнаружили сходное по механическому составу сложение. Верхние слои их представляют песчано-щебенчатый делювиально-пролювиальный нанос, в нижних частях он является более грубого механического состава и включает в себе неокатанные осколки метаморфических пород или дресву гранита. Ниже делювий во всех случаях подстилается песком. Таким образом пески, выстилающие древнее днище понижения Олун-нур, являются погребенными в настоящее время более молодыми и более грубыми по механическому составу наносами аллювиально-делювиального характера. В одном случае на второй террасе мы наблюдали на глубине 44 см погребенный гумусный горизонт, что вполне понятно, поскольку происходит засыпание днища, которое, повидимому, продолжается и до настоящего времени. Карбонатные горизонты почв проявлялись на детритусе метаморфических пород, а почва, развитая на делювии гранита, вскипания на всю глубину не обнаружила. Местами в пределах делювиального наноса по периферии его выделяются еще небольшие локальные уступы третьего порядка в 5—6 м. Следует заметить, что на верхней третьей террасе была заметна значительная примесь делювиального материала, причем с этой террасой незаметно сливались шлейфы прилегающих коренных возвышенностей. Очевидно, в образовании их больше, чем на плоскости второй террасы, играло роль наложение делювиальных на-

носов. Все типы аккумулятивных поверхностей во впадине Олун-нур различаются не только по растительности, но гипсометрически их можно считать следами определенных эрозионно-денудационных уровней, т. е. террасами.

Надо отметить неравномерную высоту поверхности у самых берегов рч. Олун-нур, причем изменения в высоте колеблются от 0,6 м до 2 м, что указывает, повидимому, также на то, что эта поверхность не является террасой небольшого ручья, который представляет собой Олун-нур. Таким образом, рч. Олун-нур, повидимому, является образованием последующим по отношению к прорезываемым ее наносам.

Выше аккумулятивных террас, как и в остальных долинах Монголии, по краям коренных массивов, окружающих впадину, наблюдались уступы, выработанные в породах 40—50 м относительной высоты. Но здесь они выражены далеко не со всех сторон, обращенных к впадине Олун-нур. Наилучшим образом терраса размыва сохранилась в западной части понижения по левому берегу реки Олун-нур.

Почвы на этих уступах были каштанового типа со слегка пониженным горизонтом вскипания.

Разрез № 131

- 0—35 см тусклой серовато-бурой каштановой окраски, плотный, песчанистый.
- 35—55 см прослой крупного щебня кварц-биотитовых сланцев с карбонатными налетами и корочками.
- 55—90 см невоскипающий, равномерный, средне-зернистый, желто-бурый песок.

В другом районе с северо-востока на поверхности коренной террасы почва вскипала с 80 см.

Разрез № 142

Высота 1718 м абс. — 52 м отн. над озером.

- 0—6 см дерновый, довольно темнобурого цвета, песчанистый, слабо-комковатый.
- 6—45 » той же окраски гумусный горизонт комковатой структуры, которая при вскипании распадается, с редким включением гальки.
- 45—82 см желто-бурый, окрашенный гумусом песок со щебнем метаморфических пород. Светлее предыдущего.
- 82—102 см такой же песок, белесый от карбонатов, слабо вскипает. Попадает щебень тех же пород; в этом случае наблюдаются наплывы и коробочки карбонатов обычно на нижней поверхности.

По периферии же озерного понижения с других сторон отчетливо выраженные террасы размыва отсутствовали; их как бы заменяли другие интересные и своеобразные формы рельефа, характерные для этого района, отмеченные нами еще ранее при описании котловины Сангин-Далай и гобийского мелкосопочника, а именно, — у подножия некоторых останцовых горок наблюдались своего рода горизонтальные пьедесталы относительно более низкие, чем террасы размыва, местами выступающие из-под делювиальных шлейфов. Эти террасы-пьедесталы нередко опоясывали изолированные, отшнурован-

ные эрозией останцы. Являются ли эти пьедесталы образованиями, выработанными в коренных породах, и таким образом до некоторой степени аналогами террас размыва, относительная высота которых над днищем уменьшилась в силу последующего заполнения его наносами, или же они представляют собой древнее накопление делювиального материала у подножия возвышенностей, сохранившееся в настоящее время лишь в виде пьедесталов у самых вершин, мы не имели возможности выяснить.

В силу схождения нескольких долин к одному месту, а также в силу выхода здесь очень неплотных белых слюдистых гранитов, составляющих нижний ярус коренных пород, гораздо менее устойчивых, чем окружающие метаморфические породы, этот участок подвергся усиленному размыванию, что привело в результате к образованию террас размыва, выработанных поверхностей у подножия гор и обособленных останцев коренных пород среди равнины Олун-нур. На одном из подобных останцев, состоящем из двух более или менее горизонтальных ступеней, верхняя из которых размыта в метаморфических сланцах, а нижняя в гранитах, нами были заложены разрезы. Верхняя ступень на метаморфических сланцах была покрыта неразвитыми сильно щебенчатыми почвами, темнокаштанового цвета, с глубиной вскипания с 27 см по щебню породы. На нижней ступени, 22 м относительной высоты над окружающим днищем, почва на гранитах имела вид каштановой, хотя окраска ее была слегка темнее обычных каштановых почв. Интересно отметить, что линия вскипания в этом разрезе проходила чрезвычайно неровно. На боковой стенке разреза она равнялась 50 см, а в правом углу основной стенки вскипания не было обнаружено до глубины разреза (до 1 м), где уже продукты выветривания гранита переходили в более или менее выветрелую породу.

Разрез № 132

Абсолютная высота 1680 м.

- 0—3—5 см дерновый, каштанового цвета, песчаный и бесструктурный.
 5—52 см той же окраски, но заметно плотнее, слабо комковатой структуры, песчанистый, с осколками и дресвой белого гранита.
 52—100 см в левом углу на срезе видно, как почва постепенно переходит в сильно выветрелый, очень светлый, серый гранит, местами с белыми выцветами карбонатов; в правом углу залегает линза желтого песка. В пределах песка вплоть до нижних слоев его, где начали попадаться куски гранита, вскипания не обнаружено.

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количество гумуса	pH
0—4	1.96	2.4	6.7
20—25	1.74	1.4	6.6
90—95	0.75	0.6	8.1

Водная вытяжка

Сухой остат.	Прок. остат.	Пот. при прок.	Общая щелочи.	Щелочи нор. к.	Двууг. карб.	Окисл. гумуса	Cl	Качественно	
								CaO	SO ₃
0.05	0.03	0.02	0.17	Нет	0.017	67.0	0.01	Следы	Есть
0.04	0.01	0.03	0.17	.	0.017	78.5	0.01	Есть	Следы

Самый верхний ярус ландшафта озерных эрозионных понижений составляют скалистые гребни 200 м высоты. Некоторые более низкие возвышенности, 100—125 м, имеют сравнительно округлые очертания, но все более или менее выдающиеся вершины, как и обычно в степной части Монголии, образуют острую форму зубчатых гребней. Почвы на них или не развиты вовсе, или сильно щебенчаты, ничтожной мощности.

Разрез № 127

Вершина возвышенности с северо-западной стороны понижения Олун-нур. Высота 1795 м. Относительная высота 116 м. Кругом скалистые выходы твердых кварц-биотитовых плейчатых сланцев. Местами не задернованные россыпи их. Мощность почв 28 см.

- 0—15 см темнобурый гумусный горизонт, в верхней части до 6 см полуторфянистый, с сухим дерном. С 6—10 см щебень начинает преобладать над мелкоземом.
- 15—30 см крупный щебень элювия метаморфических пород, видны коренные выходы сланцев.

Что касается почв, развитых на склонах, то в морфологии их заметно различие, в зависимости от экспозиций склонов.

На вершине в северо-восточной части понижения, на северной экспозиции, в одном случае на 125 м относительной высоты, почва на метаморфических сланцах по щебню вскипала с 20 см, причем в верхней части темнобурого гумусного горизонта хорошо выделялся дерновый подгоризонт, переплетенный крупными корнями растений. В другом месте в менее щебенчатой почве также на северной экспозиции, на 130 м высоты, вскипание начиналось лишь с 60 см.

На юго-восточной экспозиции легкая по механическому составу почва была развита на песках, причем вскипание в ней появилось только с появлением щебня метаморфических пород, т. е. ниже 75 см. На южной экспозиции почвы хотя и щебенчаты, но нередко развиты на более толстом слое грубых продуктов выветривания сланцев. Горизонт вскипания их обычно выше, чем в почвах на северной экспозиции, где местами вскипание не обнаруживается до породы. Исключение составляют только склоны южной экспозиции в нижней их части, в случае, если они покрыты песками; песчаные почвы на них обнаружили вскипание с 60 см, т. е. более пониженное, чем почвы

северной экспозиции на соответствующей высоте, которые вскипали здесь на делювий метаморфических сланцев с 20 см.

Ниже для примера приводятся описания нескольких разрезов почв на коренных возвышенностях периферии котловины Олун-нур. К сожалению, мы не имеем возможности иллюстрировать их анализами.

Разрез № 126

Южная экспозиция склонов с северо-запада от озера Олун-нур. Материнская порода — метаморфические сланцы. Высота 1745 м. Над озером высота 72 м, 0—12 см темный, буро-каштановый, рыхлый, слабо-комковатый, песчанистый, с осколками метаморфических сланцев, не вскипает. Переход в нижний постепенный.

12—72 см более светлой окраски, появляется вскипание, много осколков щебня сланцев, которые, укрупняясь книзу, переходят в породу.

На той же высоте по северной экспозиции (1744 м) на делювии сланцев.

Разрез № 128

0—3 см редкий щебень метаморфических пород.

3—50 см темнокаштановый комковатый суглинок с примесью грубого песка.

С 18 см начинается посветление и появляется вскипание; переход в карбонатный горизонт постепенный.

50—86 см щебенчатый белый карбонатный горизонт с налетами карбонатов на щебне.

Разрез № 129

Северная экспозиция склона соседней возвышенности на элювии сланцев.

0—25 см довольно яркой каштановой окраски гумусный горизонт, в котором до 3 см выделяется небольшой дерновый слой. Ниже в супеси проявляется комковатая структура и начинает примешиваться щебень метаморфических пород с корочками карбонатов кальция. Мелкозем не вскипает.

25—60 см тот же горизонт, но значительно более щебенчатый и светлее по окраске. Весь щебень вскипает с HCl, в мелкоземе же вскипание начинается с 50 см.

На перевалах и седловинах между холмами были развиты совершенно аналогичные почвы с описанными почвами на склонах. Это темнобурые каштановые почвы; в одном случае на метаморфических породах на высоте 1725 м вскипание было с 25 см, в другом на продуктах выветривания гранитов, примерно на той же высоте, вскипание начиналось с 45 см.

К северо-востоку от впадины Олун-нур по боковой сухой долине мы поднялись на водораздел, сравнительно небольшую грядку, которая, собственно говоря, представляет собой как бы перегиб в пределах долины. Действительно, на вершине водораздела по бокам небольшой седловины сохранились хорошо выраженные террасы, которые являлись как бы продолжением террасы долины, а днище седловины между террасами было выстлано желтым песком явно аллювиального характера. Эта сравнительно невысокая горная

гряда оказалась водоразделом между р. Олун-нур, относящейся к притокам Ара-Джаргалантэ, т. е. к Орхонскому бассейну, и внутренним замкнутым бассейном тектонической котловины оз. Бага и Ихэ-Тухум-нор.

Недалеко от водораздела, почти на его плоскости, на высоте около 1850 м сохранилось довольно большое горько-соленое озеро, окруженное с трех сторон довольно топкими солончаками. Небольшая отмель с южной стороны озера позволила нам подойти к воде и убедиться в ее мутности и засоленности. С северо-западной его стороны вытекает небольшая речка Гуджиртэ-гол, протекающая в верховьях в широкой древней прекрасно разработанной долине. Истоки ее по типу образования и по морфологии окружающей местности напоминают истоки Дзегистини-гол у оз. Сангин-Далай. Те же пенепленизированные возвышенности с резко выраженными террасами размыва, поднимающимися над засоленными днищами, и выдающиеся над общим уровнем вершины останцев с характерными пьедесталами и конусами выноса, окружающие днища сухих долин. На склоне северной экспозиции одной из характерных конусообразных вершин, с левой стороны верховьев Гуджиртэ-гол — Ундыр-Улан, сложенной кварцитами, была развита довольно темной окраски каштановая почва.

Разрез № 144

0—40 см сверху сильно щебенчатая, книзу более песчанистая темнобурая почва комковатой структуры, довольно резко отграничивается от следующего.

40—85 см почти сплошной щебень кварцита, с поверхности бурно вскипающий, пересыпанный местами мелкоземом, белесым от карбонатов.

На другой вершине, с правой стороны долины, ниже по течению, на выходах тех же коренных пород-кварцитов каштановая почва вскипала с 20 см. В этой почве в нижних горизонтах щебня наблюдались, помимо карбонатов, также и охристые налеты окислов железа.

Терраса размыва имела здесь высоту около 25 м. Выработанная в породах, она была перекрыта сохранившимися наносами, сложенными в основании песками, а с поверхности довольно грубым щебнистым слоем.

Разрез № 145

На поверхности почвы крупный щебень кварцитов и жильных пород, прорезающих их.

- 0—2 см довольно хорошо выделялся слой желтоватого несвязанного песка.
- 2—6 см дерновый, каштанового цвета горизонт, весь переплетенный мелкими тонкими корешками злаков, со значительной примесью щебня.
- 6—24 см прослой песка со щебнем, слегка буроватый, окрашенный гумусом.
- 24—78 см желтый не вскипающий песок.
- 78—100 см слабо вскипающий песок со щебнем кварцитов, покрытых карбонатными корками.

Глубина выемки образца	Гигр. вода	Количество гумуса	pH
0—5	0.8	1.30	7.1
45—55	0.5	0.32	7.9
70—80	0.6	0.28	7.8

Как видим из анализа, почва чрезвычайно бедная гумусом с резко выраженной щелочной реакцией. Она относится еще к чрезвычайно молодым образованиям, что подтверждается приведенным описанием разреза, в котором ясно заметно чередование наносов, постоянно, повидимому, обновляющих почву.

Ниже по долине горы сильно сглаживаются, отдельные выдающиеся вершины исчезают. Интересно отметить, что здесь на коренной террасе с левой стороны Гуджиртэ-гола сохранился мощный покров желто-бурых песков, которые постепенно поднимаются к склонам прилегающих пенеппенизированных возвышенностей.

Песчаные каштановые почвы этой террасы были бедны гумусом и вскипали с 11 см глубины.

Разрез № 149

- 0—11 см дерновый, песчаный, слегка окрашенный гумусом, бесструктурный, рыхлый, попадает щебень метаморфических пород.
 11—85 см довольно однородный плотный желтый песок, вскипающий с кислотой. Местами заметны округлые светлые пятна, похожие на следы землероев. В нижней части попадает острогранная плохо окатанная галька — щебень метаморфических пород.

В среднем течении Гуджиртэ-гол наблюдалось интересное явление — отклонение реки от своего первоначального русла. В этом месте река, оставив свое прежнее русло, отвечающее высоте третьей террасы, пропиливает себе ворота в коренных породах, высота которых соответствует примерно высоте выработанной террасы. Картина, совершенно подобная описанной в районе «Верхних ворот» Орхона.

Как в реках Орхонского бассейна, так и на этой реке, относящейся к внутреннему бассейну впадины Ихэ-Тухум-нор, наносы реки также расчленяются на три террасы, но в отличие от Орхонского бассейна они имеют более низкую относительную высоту. Существенным отличием также является широкое развитие вторых террас, в то время как третья терраса тут развита сравнительно очень слабо и выражается лишь небольшим уступом. По Гуджиртэ-гол она прослеживается по левому берегу и сложена песчаным материалом с примесью щебня и плохо окатанной гальки.

Разрез № 143 (прикопка)

Щебень с поверхности.

- 0—32 см сероватобурый, тусклый, каштановой окраски, грубо-песчаный с включением щебня. С глубины 5 см теряет сероватый оттенок и обогащается щебнем.
 32—86 см однородный карбонатный горизонт также механического состава. Щебень вскипает по всем граням, но наибольшее скопление карбонатов с нижней поверхности щебня.

Значительно лучше сохранилась здесь вторая, вернее сказать, для этого района нижняя терраса, так как собственно пойма, составляющая первую нижнюю террасу в Орхонской сети, тут, собственно говоря, почти выпадает.

Эти вторые нижние террасы, покрытые дересу, связаны с засоленными аллювиальными почвами, сходными с почвами днищ озерных понижений. Для ознакомления с почвами нижних террас долины внутреннего бассейна мы приводим ниже описание двух разрезов с нижней террасы Гуджиртэ-гол.

Разрез № 146

- 0—15 см серый, грубо-песчаный, с мелкой галькой, повидимому, сравнительно молодой нанос. Резко граничит с нижележащим.
 15—20 см темносерый, иловато-песчаный, с корешками, возможно погребенный гумусный горизонт. Неровной линией переходит в следующий.
 20—36 см ясно выделяющийся белый карбонатный супесчаный горизонт.
 36—95 см желто-бурый, влажный, вскипающий, мелкоклонный песок. Местами заметны темные расплывчатые пятна.

Ниже по долине наблюдается следующий разрез:

Разрез № 150

Вторая терраса Гуджиртэ-гол.

- 0—27 см желто-бурый песчаный горизонт, однородный с невыраженными горизонтами, с глубины 5 см с некоторой примесью щебня.
 27—105 см грубый песок и галька. С глубины примерно 1 м появляется сравнительно хорошо окатанная крупная галька песчаников, порфиритов, кварцитовых и хлористых сланцев.

Наконец, самый нижний элемент долины занимает терраса, собственно говоря, пониженная прирусловая часть второй террасы. Как и на Олон-нуре, на этих элементах появляются солончаки.

Разрез № 147

Нижняя терраса в верховьях Гуджиртэ-гол. Левая сторона. Вскипание с поверхности.

- 0—5 см светлосерый, супесчаный, дерновый подгоризонт.
 5—20 см слегка темнее, иловатый, песчаный, плотный, структура не выражена.

В устье долины Гуджиртэ-гол чрезвычайно расширяется, с северо-запада к ней спускается широкая разработанная долина, вдоль которой, как и вдоль Гуджиртэ-гол, протягивается обширная высокая

и покатая песчаная терраса. В месте слияния обе долины выходят в широкое понижение Бага-Тухум-нор, соединяющееся с центральной для этого района впадиной Ихэ-Тухум-нор. У слияния Гуджиртэ-гол с Бага-Ихэ-Тухум-нор по правой стороне его останцы выработанных террас и пенеупенизированных возвышенностей были сложены чрезвычайно плотными конгломератами, включающими в себе огромные прекрасно окатанные валуны розовых гранитов и других пород, заключенных в плотном окремненном цементе. Почвы с поверхности на возвышенностях щебенчаты и неразвиты. На небольшой седловине между двумя вершинами, сложенными конгломератами, наблюдалось некоторое скопление песков. Каштановые почвы на них не вскипали до 60 см, где с появлением щебня коренных пород появились выцветы карбонатов.

На рубеже с этим совершенно новым в нашем маршруте ландшафтом обширных и глубоких тектонических озерных котловин, подробно исследованных предыдущими экспедициями, мы заканчиваем наши описания.

II. ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ И ПРЕДХАНГАЙСКОЙ РАССЕЧЕННОЙ РАВНИНЫ

1. Связь рельефа с тектоникой

Маршрутные исследования не позволяют дать исчерпывающего заключения о геоморфологии обширного района, захваченного нами. Однако богатый материал, полученный в результате изучения форм рельефа и строения крупных действующих и висячих ныне бездействующих долин, позволяют констатировать целый ряд фактов, на основании которых можно сделать некоторые выводы о генезисе долин и наметить главные моменты в истории развития поверхности страны.

На пройденной площади выделяются три основных тектонических единицы. Первая из них, встреченная нами в самой восточной части маршрута, представляет собой довольно обширные грабены, уже в значительной мере денудированные и заполненные наносами. Они составляют ландшафт полузамкнутых депрессий, образующих в настоящее время озерные котловины тектонического происхождения, связанные, по видимому, с системой внутреннего бассейна Гоби. К этому ландшафту относятся Малая и Большая Тухумские впадины, западным продолжением которых являются долины рр. Убэр- и отчасти Ара-Джаргалантэ. Вторым элементом является платформа, образованная жестким массивом метаморфических и кристаллических пород, составляющая степной ландшафт Предхангайской почти равнины. Ей подчинен район широких плоских озерных понижений в верховьях бассейна Орхона, имеющих, по видимому, чисто эрозионное происхождение. Поднятие, в значительной мере эпигенетического характера, сопровождавшееся тектоническими нарушениями и недавними излияниями базальтов, составляет третью крупную тектоническую единицу — современный Восточный Хангай.

Несмотря на указанные различия, во всех трех районах сказывается много общих черт. Так, первенствующее значение в породах, слагающих их, по площади принадлежит так называемой метаморфической толще с подчиненными ей массивами гранитов типа монгольского батолита (37). Тектоника этой толщи в большинстве случаев не отражается уже на современном рельефе.

Тектоника пород более молодых, чем метаморфическая толща, мало различается в этих областях. Как в верховьях долины Орхона залегание толщи песчаников и углей (юрских?), так и в пределах Ихэ-Тухум-нор и Убыр-Джаргалантэ залегание джаргалантской и юрской свит в одинаковой мере подчинено линиям массивов, сложен-

ных породами метаморфической толщи. Приуроченность юрских и третичных отложений к понижениям, тектоника их, обусловленная сдавливанием их в грабенах породами метаморфической свиты и гранитов, но отнюдь не дислокациями альпийского типа, все это, так же как и частая фаціальная изменчивость их, говорит за то, что породы юры и третичные не покрывали сплошь всей страны, и что, повидимому, основные черты, устройство поверхности в нижне-юрское или даже до-юрское время вряд ли сильно отличались от современных. Основной причиной дислоцированности более молодых, чем метаморфическая толща, пород приходится, повидимому, считать ундуляции земной коры, сопровождавшиеся дислокациями и проявившиеся местами, как например, в районе Хангай и Джаргалантэ, в большей степени, а местами в меньшей. Именно подобные движения обусловили, очевидно, появление основных геоморфологических образований, т. е., иначе говоря, геоморфологические области связаны в основном с молодой геотектоникой страны.

Принимая во внимание древность поверхности Монголии, станет понятным наличие здесь многочисленных сохранившихся денудационных эрозионных уровней и горизонтальных ступеней, являющихся свидетелями — останцами древних плоскостей денудации.

Наиболее древними из них являются выровненные поверхности так наз. «Монгольского пенеplена (С. Berkeley и F. Morris) (37) и останцев Байкало-Гобийского водораздела, выделенных американцами под названием «Хангайского пенеplена». По нашим представлениям обе поверхности генетически связаны между собой и синхроничны друг другу. Ниже мы рассмотрим историю развития рельефа каждой из этих областей в отдельности.

Восточный Хангай

За то, что выровненная поверхность Байкало-Гобийского водораздела действительно является, как предполагают американцы, реликтом древней почти-равнины, говорит наличие следов древнего эрозионного расчленения и общая чрезвычайная сглаженность поверхности, которая усложнена на наиболее высоких частях ледниковым и морозным выветриванием. Тектонические движения, повлекшие за собой сводовое поднятие Хангай, по нашим представлениям, произошли после выработки древней некогда единой почти-равнины, простиравшейся тогда на всем протяжении Предхангайской платформы и современного Хангай. Вероятно оно сопровождалось сбросами, как указывают на это Д. Клеменц и С. Berkeley и F. Morris. По нашему пути на границе Предхангайской платформы с Хангаем линия сброса крупного масштаба, возможно, проходит по левому берегу Кокшин-Орхона, вдоль подножия Хангай. Вначале поднятие, повидимому, носило более резкий характер, но впоследствии — с конца третичного времени (конец плиоцена и начало постплиоцена) — оно

хотя и продолжалось, но, судя по врезанию рек и соотношению высоты террасы размыва, не было значительным. Именно к этому времени — от начала поднятия до появления нижней террасы размыва, т. е. к концу третичного времени, — относится, вероятно, выработка основной пластики Хангай. Высота сохранившихся участков Хангайского пенеplена в районе Хамыр-Ула, Ултын-даба, Цецек-гол, Дулан и Ихэ-Моилтэ постепенно падает к Предхангайской платформе, снижаясь от 2800 до 2000 и даже 1800 м, что может служить подтверждением тому, что поднятие Хангай носило сводовый характер.

Средние горы Хангай по уровню ниже останцев пенеplена. Они отличаются по форме от них. Обычно горы представляют острорасчеченные вершины или причудливые гребни, перемежающиеся иногда с относительно более пологими вершинами. В этих случаях различие форм отдельных вершин обуславливается главным образом характером пород, слагающих их.

Повидимому, вся среднегорная Хангайская область представляет собственно результат размыва некогда пенеplенизированной поверхности, причем с северной стороны, т. е. со стороны притоков Орхона (бассейна Селенги), расчленение идет значительно глубже, чем со стороны Гоби. Этим объясняется то, что, несмотря на одинаковую высоту над уровнем моря, горы внутреннего и северного Хангай производят впечатление более высоких, чем в южной части нагорья. Поверхность древней почти-равнины в Хангае более или менее сохранилась сейчас только на высоких частях его, которые современная эрозия еще не успела захватить.

На гобийском склоне Байкало-Гобийского водораздела останцы размывания Хангайского пенеplена отличаются от среднегорной области. Слабо наклоненная к югу покатость связана тут с совершенно своеобразным эрозионным расчленением, приведшим в результате к образованию мелкого и острорасчеченного рельефа, выделенного нами в специфический ландшафт «мелкосопочника Гобийского ската Хангай».

Своеобразные климатические условия, чрезвычайно резкий континентальный климат, обусловленный с одной стороны горячими гобийскими ветрами, с другой — значительной высотой над уровнем моря (1900—2400 м), явились решающим фактором в формировании ландшафта. О резко-континентальном субэральном выветривании говорят большие массы продуктов выветривания, оставшиеся на месте, т. е. невынесенные реками и засыпающие постепенно вершины, которые местами, ближе к Гоби, разрушаясь, буквально утопают в своих же продуктах выветривания. Высота разрушающихся вершин на пройденном пути колеблется от 250 до 50 м, постепенно и довольно закономерно снижаясь по мере приближения к Гоби.

Уже после закладки основного рельефа среднегорной области и мелкосопочника в Хангае начался дальнейший подъем, обусловивший и дальнейшее врезание долин, обособление нижних террас раз-

мыва, с последующим излиянием базальтов по главной оси Байкало-Гобийского водораздела Восточного Хангая.¹ С водораздела базальты спустились потоками по прилегающим к тому времени уже сформированным долинам истоков Орхона и Онгин-гола, о чем свидетельствует более низкий, чем терраса размыва, уровень базальтов. Излияния базальтов, повидимому, были одновременны и повторны, следы чего в виде уступов в базальтах и перекрывании их, достаточно ясно сохранились в верховьях долин названных рек (см. описание).

Первоначальное нормальное течение рек в верховьях Орхона было нарушено. Орхон отклонился к левому берегу, где он стал пропиливать себе новое русло по месту контакта базальтов с метаморфической толщей. Правый приток Орхона, Цаган-гол, в котором не было достаточно мощности, чтобы прорезать отделяющий его от Орхона базальтовый покров, остался на правом берегу, пролагая себе русло, так же как и Орхон, примерно по контакту базальтов с коренными выходами пород и собирая все реки, стекающие по прилегающему склону Орхон-Гобийского водораздела. Уже отступив 12 км после выхода в общую с Орхоном долину, обогащенный водами боковых притоков, Цаган-гол пропиливает базальты и соединяется с Орхоном в том месте, где Орхон, в свою очередь отклонившись от левого берега, делает загиб направо, протекая вдоль поперечного уступа базальтов.

Что излияние базальтов произошло позже почти полного формирования современного рельефа, говорит ребро нижней террасы размыва, расположенное выше уровня базальтов, и то, что по южному скату Байкало-Гобийского водораздела базальтовые потоки обтекают вокруг небольших гор, встреченных ими по пути, что свидетельствует, понятно, о том, что эти горки были уже сформированы ко времени излияния базальтов. Излившиеся базальты впоследствии были дислоцированы по линии сброса в Орхонской долине недалеко от нижней границы потока. В обнажении сброса можно было видеть налегание базальтов в этом месте на прослой желтого песка и гальки, подстилающихся юрскими (?) конгломератами. В трех других обнажениях в каньонах Орхона и Онгин-гола базальты непосредственно подстилались метаморфическими породами без следов каких-либо наносов. Повидимому, излиянию базальтов предшествовал смыв аллювиальных отложений, которые сохранились в виде небольших прослоев, повидимому, чисто аллювиальных песков, только недалеко от нижней границы потока. Следствием общего поднятия Хангая, продолжавшегося и в четвертичное время, явился ледниковый период. Относится ли излияние базальтов к межледниковому периоду

¹ Потухшие вулканы на вершинах Хангая с современными озерами среди вулканического ландшафта были подробно описаны еще Д. Клеменцом, но отсутствие карт не дает возможности определить местоположение их.

или произошло оно до оледенения, мы не можем утверждать с достаточной достоверностью, так как вопрос о количестве оледенений в Хангае остается еще неясным.

В пределах Хангая ледниковые явления привели к образованию карров и цирков, наложенных на сглаженные контуры реликтовой почти-равнины Байкало-Гобийского водораздела. Процессы морозного выветривания выразились в образовании на поверхности колоссального количества грубо-обломочного материала, слагающего на выдающихся карровых вершинах характернейшие своего рода ледниково-морозные террасы, распространение которых не ограничивается пределами Хангая, но повторяется и в других горных областях Кентее, Саянах и пр., которые пережили, повидимому, ту же историю развития рельефа в основных чертах, что и Хангай. Эти же процессы привели к образованию движущихся масс щебня — каменных морей и каменных потоков, покрывающих склоны и долины высокогорной области Хангая.

По скульптурным формам следов оледенений (цирки, карры), их распространению и высотным отметкам как будто бы с очевидностью вытекает, что оледенений было несколько, во всяком случае не менее двух. Яснее всего об этом говорят различные по формам карры. Одни из них имеют сглаженные, оплывшие очертания, причем у подножия их наблюдаются колоссальные скопления деструктурированных наносов в большинстве случаев из крупнейших валунов. Лишь у самых краев устьев трогов сохранились прижатые к коренным породам остатки морен. На более же высоких вершинах карры омоложены, повидимому, последним оледенением. Морфология их уже совершенно иная. Вместо оплывших очертаний появляются резко очерченные ребра и грани молодых карр, выпавших в коренных породах, голые стенки которых еще не покрыты даже лишайниками. Днища этих карр заполнены заболоченными озерами, а трогообразные устья их заняты подпирающими эти озера моренами. Цирки со свежими каррами, как мы наблюдали это на вершине Хамыр-Ула, связаны с двумя моренами, одна из которых составляет более высокую ступень, расположенную непосредственно у выхода, другая сохранилась на расстоянии 2—2,5 км ниже по долине, составляя более низкую ступень, относительная высота которой, однако, не уступала, если не превышала первую морену. Она равнялась вероятно около 50 м. Крутые прямолинейные склоны морен глубоко прорезаны теперь в нескольких местах реками, стекающими из озера цирка. Вода в них исключительно холодная — ледяная, что дает возможность предполагать, что на днище цирка, откуда берут начало реки, до сего времени еще сохраняется лед. В истоках р. Цецек-гол мы видели ледниковые валунные отложения, погребенные мелкощебнистым супесчаным аллювием. Подробнее о характере ледниковых отложений было сказано выше. В данный момент нас интересует вопрос о количестве оледенений. На основании приведенных фактов можно

с большей или меньшей достоверностью допустить существование не менее двух оледенений в Хангае, и мы воздерживаемся от категорического утверждения этого только из-за отсутствия более подробных высотных цифровых материалов, которые мы не имели возможности получить из-за маршрутного характера наших исследований. Принимая как факт два оледенения Хангая, мы должны, повидимому, отнести переднюю морену к более древнему оледенению.

Нигде больше по долине Орхона мы не наблюдали наносов, которые могли бы счесть за остатки морен, за исключением огромных валунов гранита поперек долины Орхона в районе «Верхних ворот», ниже окончания базальтового потока, генезис которых остается неясным. Пока мы не связываем их с моренами, а относим к местным образованиям, так как в этом районе выходят граниты, но если они являются транспортированными с главного водораздела, где также выходят граниты, то пришлось бы допустить еще одно оледенение, значительно превосходящее последующие, так как эти нагромождения далеко отстоят от центров оледенения. Кроме того в этом случае с необходимостью следовало бы допустить, что излияние базальтов произошло после отложения морены, так как в противном случае базальты, конечно, не могли бы сохранить столь нетронутой поверхности потока, которую мы наблюдаем сейчас.

Однако, как мы уже указали, прямых доказательств излияния базальтов в межледниковую эпоху мы не имеем. Те, повидимому, чисто аллювиальные пески, которые мы видели в обнажении базальтового горста, не могут служить доказательством этого, так как их невозможно счесть моренными отложениями. Наоборот, мы имеем непосредственные доказательства тому, что во время первого, выделенного нами, периода оледенения излияние базальтов уже произошло. Об этом говорит факт нахождения в размытых отложениях древних морен первого периода оледенения галек базальта в долине р. Убэр-Уптын-гол, в то время как ни на водоразделе в этом районе, ни в самой долине Убэр-Уптын по коренным берегам долин не наблюдается выходов базальта. Совершенно очевидно, что гальки эти были транспортированы ледниками с более высоких частей водоразделов после излияния базальтов. Повидимому, в то время ледники действительно были распространены по всему водоразделу и может быть, как предполагает Н. В. Павлов, и покрывали его сплошным покровом, но по нашим представлениям и в то время уже граница сплошного оледенения не спускалась много ниже линии водораздела. Об этом говорят сохранившиеся на водоразделах следы переметных ледников, которые и в то время, как показывают карры и морены, спускались сравнительно небольшими языками (не более 3 км) по уже ранее выработанным долинам.

За то, что оледенение было после излияния базальтов, говорит также сохранившееся в верховьях Орхона, в месте слияния Орто-

Хойту-Улясуаев, значительное скопление сероватых песков, поднятых над современным уровнем реки, метров на 20, повидимому, флювиогляциального происхождения. На некотором расстоянии ниже слияния истоков Орхона эти пески покрывают сплошным покровом базальты, но еще ниже по долине в центральной части потока довольно быстро исчезают, сосредоточиваясь вдоль линии рек.

Мы должны еще раз подчеркнуть, что, с одной стороны, наличие ледниковых отложений на поверхности базальтов говорит о более древнем, чем оледенение, возрасте базальтов; с другой стороны ребро коренной выработанной террасы, классически выраженное вдоль долины Орхона, поднимается над уровнем базальтов, что свидетельствует о его более древнем происхождении, чем базальты. Отсюда следует, что и весь рельеф горной страны Хангая, вплоть до коренной, выработанной над базальтами, террасы, в основном был заложен до излияния их.

Оледенение наложило повсеместный отпечаток на всю страну. Со времени начала оледенения увеличение количества осадков, связанное с ним, и подъем страны привели в Хангае к дальнейшему расчленению, т. е. к омоложению рельефа, последовавшему после более или менее стабильного периода общего для всей Монголии соответствующего времени выработки надбазальтовой террасы. Это расчленение, относящееся к пред- и послеледниковому периоду, наложенное, так сказать, на предыдущий рельеф, довольно легко можно отличить по форме. Именно с этим временем должно быть связано появление здесь резко врезанных V-образных распадков на склонах гор, заполненных часто крупно-валунным материалом (см. описательную часть).

Поднятие Хангая, повидимому, продолжалось и в послеледниковое время, так как аккумулятивные террасы Орхона, происхождение которых связано с оледенением, насколько нам удалось наблюдать,¹ являются вложенными террасами.

Аккумулятивных террас на Орхоне три.

Самая верхняя, третья, терраса имеет высоту около 12 м и прекрасно выражена в долине Орхона. В нижних частях она сложена грубо галечным и валунным материалом, который выше по разрезу сменяется песчаным наносом. Она отличается замечательно сnivelлированной поверхностью без каких-либо следов меандр. В месте выхода как действующих, так и бездействующих боковых долин терраса достигает своего максимального развития. Ей отвечают подобные же террасы, еще лучше, чем на Орхоне, сохранившиеся в боковых притоках его. На уровне ее заканчиваются нередко днища древних висячих долин Хангая и большинство упомянутых V-образных распадков, которые в этих местах образуют наложенные на террасу конуса выноса. На этой террасе мы наблюдали как в Хангае, так и

¹ Ю. С. Неуструев.

в степной области погребенные красноцветные горизонты, представленные, повидимому, переотложенными продуктами выветривания, перенесенными с водоразделов. Образование описанной верхней террасы мы связываем с первым оледенением Хангая.

В пределах нижней второй террасы, т. е. первой надпойменной террасы, мы констатировали наличие, правда, не глубоких, но явно погребенных горизонтов. Если принять во внимание, что подобные погребенные горизонты на нижних террасах представляют довольно закономерное явление в долинах степной части Монголии (Предхангайская платформа), то, пожалуй, следует допустить, что при формировании этих синхроничных для обеих областей террас были какие-то особые условия, связанные с некоторым перерывом в отложениях, повлекшим за собой почвообразование и последующее погребение почв. Еще чрезвычайно характерным для этих террас является их сложение. Все они также подстилаются значительно более грубым материалом, чем их верхние горизонты, т. е. по разрезу наносов они сходны с третьей террасой.

Если связывать образование верхней аккумулятивной террасы с первым оледенением, то вторую более низкую естественно сопоставить со вторым периодом его, причем при формировании ее, очевидно, были какие-то условия, вызвавшие временное повышение уровня вод (погребенные горизонты).

В долине Орхона эта терраса также прекрасно выражена, причем местами она занимает большую площадь, чем сохранившиеся над ней останцы третьей террасы.

После того как миновал период некоторого подпора вод формирование долин в Хангае пошло по тому же пути, как и раньше, т. е. вновь произошло врезание рек с обособлением второй террасы. В последний период началось размывание этой террасы и образование нового уровня современной собственно поймы.

Нижняя терраса-пойма ясно выражена только по крупным рекам — Онгин-гол и Орхон, стекающим с главного водораздела, причем материал, слагающий ее, в том районе, где мы были, всегда представлен грубым валуно-галечным наносом с характерными красновато-окатанными гальками-валунами примерно в кулак и больше величиною, в основном представляющими перемытый материал нижнего слоя второй террасы. Местами, как было уже сказано, пойма достигает почти километра ширины, что, понятно, заслуживает того, чтобы ее выделить в особый элемент долин — нижнюю террасу.

Современное врезание рек после образования второй террасы в Хангае не превышает 3 м, причем непосредственно поднимающиеся над урезом воды берега всегда сложены наносами обычно второй террасы, и только раз нам пришлось наблюдать пропиливание всей толщи наносов и подстилающих их коренных пород. Это было на Орхоне у «Нижних ворот», в месте, где Орхон выходит в совместную долину с Кокшин-Орхоном.

3. Предхангайская рассеченная равнина

Развитие поверхности Предхангайской платформы с начала поднятия Хангая шло иным образом, чем очерченная выше история Хангая. Различие заключалось главным образом в том, что древняя почти-равнина сохранилась здесь в значительно лучшей мере.

Мы уже указывали выше, что облик Предхангайской почти-равнины имеет характер чрезвычайно древней страны. Высота ее колеблется от 1850 до 1600 м над ур. моря. Над общей эродированной всхолмленной поверхностью лишь местами возвышаются теперь отдельные острые гребни и вершины, по нашим наблюдениям всегда обусловленные выходами более твердых, чем окружающая толща, пород. Примером этого могут служить гребень Ихэ-Номохон, вершины Ула, Аргал и другие более мелкие останцы. Именно эту поверхность мы и считаем синхроничной реликтам древней почти-равнины Хангая.

Понятно, и здесь за столь длительный период, с конца мезозоя до настоящего времени, произошли существенные изменения, выразившиеся в образовании по периферии ее сбросов, приведших к появлению довольно значительных местных опусканий. Глубина понижений по отношению к средней высоте Предхангайской почти-равнины равняется 400—450 м, считая высотную отметку уровня уже заполненного в настоящее время наносами днища котловин (1320 м днище котловины Ихэ-Тухум-Нор). Эти депрессии приурочены к юго-восточной окраине Предхангайской платформы и далее простирающегося «Монгольского пенеппена», частью которого она является. Таким образом образовался специфический ландшафт полузамкнутых периферических котловин внутреннего бассейна. Повидимому, образование впадины Ихэ-Тухум-нор происходило в несколько приемов, что видно как из сохранившихся уровней денудации по краям котловины, так и из некоторых изменений гидрографической сети, связанных с ней. Последнее опускание в области этой котловины повлекло за собой удлинение гидрографической сети ее за счет захвата верхних рек Орхонского бассейна (водораздел Убэр и Ара-Джаргалантэ, Гуджиртэ-гол и Олон-нур).

Кроме названных тектонических изменений в пределах Предхангайской платформы мы не наблюдали больше резких нарушений или разломов основной плоскости почти-равнины. Сохранившиеся в ее пределах следы денудации говорят о том, что и эта часть Монголии пережила подъем, который, так же как и в Хангае, происходил в течение всего периода формирования; однако подъем этот был значительно более слабым, чем в Хангае. Если в Хангае врезание долин в верховьях равняется 600—700 м, то в степной части Монголии оно не превышает 130 м. Подъем, очевидно, прерывался значительными промежутками времени, отвечающими довольно стабильному состоянию эрозии, свидетелями чего остались карнизы и крае-

вые террасы размыва по склонам, а также вогнутые, конкавные формы верхних частей склонов гор и хребтов. Наиболее резко выраженными, среди многочисленных террас размыва, являются уровни, соответствующие 100—120 и 30—20 м относительной высоты. Эти уровни прослеживаются как в степной части Монголии, так и в Хангае, как об этом уже сказано выше. 30—20-метровые относительные высоты составляют уровень нижних террас размыва, соответствующих по счету и генезису нижней надбазальтовой террасе Орхона. Очевидно, они являются одновозрастными образованиями, но отличаются от Орхонской меньшей относительной высотой. Если в Хангае в среднем течении Орхона эта терраса равняется 50 м, то в долине притока Орхона Ара-Джаргалантэ на Предхангайской равнине она имеет высоту всего 30 м. Еще больше снижается высота ее по Гобийскому скату главного водораздела по долинам рр. Онгингол, Кыгыртиингол, Гуджиртэгол и др., где она не превышает 20 м. Эта разница высот одной и той же по генезису террасы вполне понятна. Более низкий относительный уровень ее в долинах Гобийского бассейна по сравнению с Селенгинским объясняется, главным образом, высоким уровнем базиса эрозии — Гоби, который непрерывно повышается в силу продолжающегося заполнения ее наносами, и с другой стороны — сугубо континентальным климатом, сопровождающимся незначительным выпадением осадков, уступающих количеству осадков, выпадающих на северном склоне водораздела.

Что же касается колебаний высот этой террасы в пределах Орхонского бассейна, то, повидимому, более низкая отметка ее в долинах боковых притоков Орхона на Предхангайской равнине по сравнению с Хангаем объясняется тем, что затухание эрозии шло по направлению вглубь Предхангайской почти-равнины, которая не была связана непосредственно с оледенением, т. е., что подъем этой части Монголии был менее резок, чем в Хангае.

На нижней террасе размыва только в одном случае мы видели наносы в виде мощного слоя сохранившихся песков (долина Гуджиртэгол бассейн М. Тухумской впадины), обычно же она, как и все расположенные выше ее выработанные террасы, лишена наносов или сохраняет их в ничтожном количестве (Орхон). На этом основании, а также по местоположению на склоне и аналогии с надбазальтовой террасой Орхона мы относим ее к последнему звену целой серии подобных более древних террас, т. е. к возрасту не моложе постплиоцена.

Амплитудой колебания подъема, собственно говоря, объясняется все различие в истории развития и в формах рельефа Хангая и Предхангайской почти-равнины. Более низкий уровень последней, связанный с меньшим количеством осадков, и меньшая глубина эрозионных процессов, направленных больше в сторону развития боковой эрозии, привели к образованию современного сглаженного рельефа с широкими долинами, где с давних пор господствуют горизон-

тальные формы размывания. Именно этими специфическими формами эрозионных процессов объясняется, повидимому, малая измененность здесь верхней поверхности древнейшей почти-равнины. За время третичного периода она была изрезана сетью долин разного возраста, сопровождавшихся также целой системой горизонтальных ступеней, выработанных в коренных породах, остатки которых, неоднократно наблюдавшиеся нами, особенно хорошо проявляются на водоразделе между Ара-Джаргалантэ и Кокшин-Орхон. На этом участке водораздела, наиболее полно сохранившем следы древней эрозии, особенно ясно выделялось несогласие в направлении древней и современной гидрографической сети. Вполне вероятно, во время образования почти-равнины происходило не только врезание рек, но и временное повышение уровня их, хотя следы этих явлений, понятно, уже не сохранились. Принимая во внимание, что и современные реки степной Монголии обычно сопровождаются тремя или даже четырьмя древними террасами размыва, нижние из которых довольно закономерно, иногда с обеих сторон, сопровождают их почти на всем протяжении, можно сделать заключение, что и они протекают в весьма древних, вероятно, третичных долинах.

В скульптурных формах Предхангайской почти-равнины обращает на себя внимание ширина этих долин, иногда значительно превосходящая по размерам ширину долин Восточного Хангая. Можно было бы предположить, что в пределах Предхангайской платформы имеется сейчас или имела в прошлом более развитая эрозионная деятельность, которая и явилась причиной образования столь широких долин, на что и указывает в своей работе Н. Н. Лебедев. Однако приведенный выше анализ форм рельефа приводит нас к иному заключению. Как мы уже выяснили, в течение чрезвычайно длительного времени выработки современной почти-равнины не было резких изменений в формировании общего рельефа, в том числе и долин. Нет оснований предполагать, чтобы эта часть Монголии была в какой-то период более увлажняема, чем остальные, в частности чем Хангай. Если считать, что в сформировании долины степной почти-равнины решающую роль сыграли ледниковые воды, то естественно предположить, что значительно большее воздействие они должны были иметь в Хангае, связанном с центром оледенения, чем в столь отдаленном от оледенения районе. К тому же, образование долин в этом районе должно быть отнесено ко времени задолго доледниковому; повидимому, не количеству и полноте водных потоков следует приписывать появление столь широких долин. Предположение о том, что широкие участки связаны с возрастом долин и соответствуют наиболее зрелой части долин, т. е. средним и нижним участкам ее, опять-таки не подтверждается; наоборот, чем ближе подходишь к водоразделу, т. е. к верховьям долин, тем шире становятся они и тем более выровненным делается рельеф, окружающий их. Большая углубленность долин в устьях и связанная

с этим большая расчлененность рельефа в низовьях рек, чем в верховьях, — известный факт для рек Монголии и Сибири, связанных с Байкалом. Такое затухание эрозии по направлению к истокам рек говорит о том, что оживление ее еще не дошло до верховьев долин, где они сохраняют свой древний первоначальный вид. Нельзя также предполагать, что эрозия в них была значительно более деятельна во время, когда уровень Байкала, с которым эти реки с давних пор связаны, был намного выше, чем теперь. Принимая во внимание изложенное, мы приходим к заключению, что не каким-то баснословным потоком вод обусловлена широта долин. Водные потоки, которые вряд ли и раньше отличались большой многоводностью, сыграли здесь лишь подсобную роль.

Главным фактором в образовании широчайших долин, рассекающих Монголию, часто уже безводных и мертвых, по нашим представлениям явилось интенсивнейшее субаэральное выветривание пород, и связанная с этим сильнейшая денудация поверхности. Длительный период, повидимому, сугубо континентального выветривания, который пережила почти-равнина Монголии, без сомнения, привел к сильнейшему распаду выходов коренных пород. Повсеместное обнажение гранита говорит о разрушении колоссальнейших толщ пород, покрывающих его. Возможно, они были частично снесены абразиями, следы которых пока еще не выявлены, но несомненно и то, что значительнейшая толща метаморфических пород, повидимому, покрывавшая их, была разрушена *in situ*, процессы чего, в виде полузасыпанных погребенных останцев, высота которых достигает 100—150 м, мы наблюдаем и в настоящее время. В литературе есть указания на значительно большую интенсивность субаэрного выветривания, по сравнению с субквальным (№ 1). Монголия служит классическим примером этого. Выветриванию, без сомнения, способствовала чрезвычайная кливажистость коренных пород Монголии как метаморфической толщи, так и гранитов. Накопление в результате выветривания сначала грубого, затем постепенно измельчившегося материала и дальнейшее его выветривание до размера щебня и песка приводило к тому, что он в течение длительного периода мог выноситься на периферию и небольшими реками и таким образом для выработки современных широких долин, по всей вероятности, не требовалось наличия потоков какой-то исключительной мощности.

В реках Байкальского бассейна мы не можем непосредственно наблюдать это явление, но в Гобийских реках доказательством колоссальнейшего разрушения служит Гоби, выполненная мощными континентальными отложениями юры третичного и четвертичного времени, т. е. времени, соответствующего всему периоду образования Монгольского пенеппена. Процессам выветривания мы приписываем также исходное начало образования столь характерных, описанных нами выше, желтых песков Монголии. Накопление их в результате

выветривания не вызывает сомнения. И в настоящее время мы видим, что почвы на всей территории Монголии, тем более в степной почти-равнине, отличаются чрезвычайно легким механическим составом. Процент частиц < 0.01 обычно не превышает 17%, т. е. более 80% всей массы почв состоит из песчаных фракций. Это явление мы приписываем безусловно влиянию континентального климата. Кроме того надо отметить, что все почвы на коренных породах, т. е. на наиболее древних элементах рельефа в Монголии, составляющие не менее 70% от всего почвенного покрова, сильно щебенчаты и сравнительно маломощны. Это говорит о постоянном обновлении, смыве и развевании почв. Таким образом, если даже предположить, что в течение всего времени существования почти-равнины сохранялся в Монголии примерно тот же климат, что и сейчас, то и в таком случае должны были бы появиться колоссальнейшие количества песчаных продуктов выветривания. Без сомнения, однако, что на столь длительном протяжении времени Монголия переживала и более засушливые периоды, во время которых процессы континентального выветривания проходили более интенсивно, сопровождаясь накоплением значительных масс песка. К такому периоду, очевидно, относится плиоцен, который, повидимому, и явился временем образования сохранившихся до сего времени монгольских песков.

Подтверждением нашему предположению о генезисе песков служит и то, что наибольшее скопление песков, встреченное нами, пришлось на район Ара-Джаргалантэ и совпадало с выходом сравнительно мягких песчаников третичного возраста, которые, повидимому, и дали начало образованию их. Впоследствии данные петрографического изучения показали, что как пески, так и песчаники этого района образованы преимущественно зернами кварца с незначительным количеством полевых шпатов с диаметрами 0.15—0.20 см. Без сомнения, песчаные продукты выветривания не остались впоследствии в нетронутом виде, они были отсортированы, перемыты и потом деструктурированы эоловыми процессами. О переотложении их водами свидетельствует выработанный в них вдоль долины Ара-Джаргалантэ уровень на высоте 30 м, соответствующий примерно уровню нижней выработанной коренной террасы. Этот уровень со всей очевидностью говорит о том, что главная масса песков более древнего происхождения, чем нижние выработанные террасы размыва, т. е. появление их надо относить не позднее как к концу третичного времени. На границе постплиоцена они были уже переработаны водами, а впоследствии, повидимому, в течение четвертичного периода (межледниковый?) началось развевание этих песков. Действительно, далеко не везде пески выровнены под определенный уровень, во многих местах поверхность их нарушена уже эоловыми процессами, приведшими к образованию барханов, а впоследствии и бугристых песков, которые подробно описаны Б. Б. Полюновым и И. М. Крашенинниковым, а также нами по долине р. Ара-Джарга-

лантэ. Как мы уже указывали, развевание их местами наблюдается и до настоящего времени.

Неясным остается вопрос о происхождении и возрасте красноцветных продуктов выветривания Монголии. В первый раз мы встретили их в долине Олон-гол, в пределах Предхангайской расчлененной равнины. Они залегают там с поверхности в верхней части наносов третьей аккумулятивной террасы, причем красноцветный суглинок быстро переходил в грубо-дресвянный нанос продуктов выветривания гранитов (см. описание разреза № 20, стр. 75).

На той же высокой аккумулятивной террасе реки Олон-гол мы еще раз видели красноцветные отложения в обнажении конуса выноса одного из боковых распадков на поверхности террасы. В третий раз мы встретили красноцветные отложения на левом берегу Орхона, в месте выхода его в совместную долину с Кокшин-Орхоном, около Хурэ (см. описание разреза № 7Н, стр. 99).

Выше по Орхону в пределах тектонического участка долины (лавовый поток) нам пришлось наблюдать красноцветные отложения в трех местах. С правой стороны Орхона выше долины Гириг-гол, недалеко от окончания лавового потока, в обнажении сброса, на высоте 40 м, красноцветные наносы лежали с поверхности, представляя собой глину, перемешанную с кусками гранита, и были явно снесены сюда с более высоких элементов рельефа.

С левой стороны Орхона, примерно на километр выше описанного обнажения, красноцветные продукты выветривания находились в погребенном состоянии, залегая в наносах высокой террасы боковой долины на глубине около 3 м от поверхности.

Описание обнажения приводится ниже.

Разрез № 54

Хорошо выраженная терраса 15 м относительной высоты. С поверхности щебень гранита.

0—3 см темнобурый, гумусный, дерновый, супесчаный.

3—12 см слегка светлее, мелкощебневатая дресва гранита.

12—25 см ярко выделяющийся карбонатный горизонт, суглинистый, со щебнем.

25—400 см слой равномерной гранитной дресвы, величиной от 0.5 до 1 см, местами более крупные куски гранита.

Ниже 400 см погребенные красноцветные глинистые продукты выветривания с включением гранита. Вскипает. Верхняя часть рыхлая и структурная, более темного цвета; неравномерная более темная окраска проходит по вертикальным трещинам и напоминает потеки гумуса.

Наконец, в третьем пункте, где мы встретили в верховьях Орхона красноцветные продукты выветривания, они залегают в совершенно иных, чем ранее описанные, условиях. Существеннейшим отличием являлось то, что они были связаны не с наносами, а с коренными выходами метаморфических сланцев. Эти выходы составляли как бы останец на древней террасе размыва, сложенной здесь

юрской толщей. Останец занимал небольшое пространство, представляя собою небольшую в окружности горку, выдающуюся метров 15—20 над общим уровнем поверхности юрских конгломератов. Интересно отметить, что красноцветное выветривание было строго приурочено только к поверхности указанного останца, окружающее же пространство было занято темнокоричневыми щебенчатыми почвами под травянистой и лесной растительностью. Лес в этом месте был распространен небольшими пятнами, но выше по склону он поднимался сплошной стеной.

Залегающие на поверхности красноцветные продукты были чрезвычайно щебенчаты, но в верхнем слое имели определенную дифференцировку горизонтов, по видимому, чисто почвенного происхождения; с самой поверхности они были окрашены гумусом в слегка более темный цвет, чем остальной фон разреза; на некоторой глубине окраска заметно светлела, приобретая белесомалиновый цвет и переходила ниже почти в сплошной щебень опять более красный и темный. Вскипания по всему разрезу не было.

К сожалению, мы не имели возможности сделать валовых определений по генетическим горизонтам этой почвы, которые могли бы указать, имеется ли в действительности в них процесс выщелачивания и передвижения из верхних в нижние горизонты полуторных окислов, т. е. некоторого оподзоливания, которое можно было бы предположить на основании их морфологии и окружающего лесного ландшафта.

Разрез № 68 (высота 1939 м)

0—6 см дерновый, буровато-красный, суглинистый.

6—28 см того же цвета суглинистый мелкозем с довольно значительным включением щебня.

28—52 см по механическому составу не отличается от предыдущего, более светлый (малиновый), производит впечатление белесоватого.

52—65 см краснее предыдущего, более кирпичного оттенка; сильно каменистый, переходит в крупный щебень метаморфических пород, сплошь окрашенный в тот же интенсивно красный цвет, что и мелкозем между ним.

В нескольких метрах на свежем обнажении той же возвышенности красноцветные продукты отсутствуют.

Сопоставляя этот разрез с остальными и учитывая отсутствие по соседству подобных почв, несмотря на одинаковый растительный покров, можно думать, что эта небольшая вершинка, сохранившаяся на уровне древней террасы, является останцем, сохранившим более древнюю почву, чем окружающая его поверхность, которая, по видимому, уже изменена современными процессами почвообразования. То, что красноцветные продукты выветривания в других местах, где мы их наблюдали, находились в перемытом состоянии, т. е. в аллювиальных и делювиальных наносах, возраст которых моложе, чем поверхность описываемого холма, подтверждает предположение о сохранившихся в этом месте реликтовых почвах.

Красноцветные отложения на высокой аккумулятивной террасе Дзегистин-гола мы подробно описали в первой части нашей работы. Отметим только, что в этом случае они находились в погребенном состоянии и залежали, так же как и на Орхоне, примерно метра на 3.5—4.0 от поверхности. В последний раз мы видели погребенные красноцветные отложения на третьей аккумулятивной террасе долины Убур-Гушот в Предхангайской холмистой равнине. Здесь мы не делали разреза, а видели их на стенке тарбаганьей норы. Интересно, что и тут, как и на террасе Орхона, над погребенной красноцветной вскипающей галькой была развита обычная для Монголии каштановая почва с резко выделяющимся карбонатным горизонтом.

Таким образом из восьми случаев, когда мы наблюдали красноцветные отложения, — в семи они были связаны с наносами, из них два раза они составляли поверхностное образование, а в остальных пяти пунктах являлись погребенными в наносах третьей террасы на глубине около 3—4 м от поверхности. В тех случаях, когда они находились в погребенном состоянии, они неизменно были связаны с высокой (третьей) аккумулятивной 12-метровой террасой. Считая, что в этих случаях они являлись несомненно переотложенными, надо время их образования отнести к более раннему периоду, чем формирование названной террасы. Учитывая то, что мы видели их на поверхности в обрыве-сбросе на высоте около 40 м над днищем долины, т. е. значительно выше, чем аккумулятивные террасы, можно допустить, что местом их образования служили еще более древние водораздельные поверхности, выработанные в коренных породах. Н. Н. Лебедевым были описаны красноцветные образования в районе Мичигуна на коренных породах — гранитах, на относительной высоте около 80 м.

Более точное определение их возраста за недостатком фактического материала пока не может быть дано.

Ледниковый и послеледниковый период, понятно, не остались бесследными и в истории развития поверхности Предхангайской платформы, не захваченной непосредственно оледенением. Именно с этими периодами связано выполнение слегка углубленных за это время долин аккумулятивными наносами, образовавшими и здесь аналогичные ледниковым рекам террасы. Отличие в строении и распределении этих террас на площади степной почти-равнины по сравнению с Хангаем заключается в следующем: третья верхняя аккумулятивная терраса, связываемая нами с первым оледенением, не имеет здесь столь характерного двухчленного профиля разреза и выражена хуже, чем на Орхоне, что и понятно, поскольку второстепенные притоки Орхона в Предхангайской равнине далеко отстояли от центров оледенения и, конечно, были менее многоводными, чем Орхон. Этим же объясняется более равномерный состав наносов этой террасы в степной области, хотя и здесь можно видеть укрупнение материала в нижних горизонтах террасы

В притоках первого порядка, т. е. непосредственно связанных с Орхоном и Онгин-голом, эта терраса выражена значительно лучше, чем в притоках второго и третьего порядка. Уровню третьей аккумулятивной террасы соответствуют в большинстве случаев уровни днищ сухих брошенных долин почти-равнины.

Наилучшим образом в пределах Предхангайской платформы из аккумулятивных террас действующих рек разработаны вторые, в этом ландшафте, строго говоря, нижние первые террасы. Они составляют господствующий элемент современных долин. Широкие по площади нижние террасы связаны здесь обычно с засоленными почвами, покрытыми иногда густым ковром *Iris incana*, хотя, надо сказать, растительность на ней, в силу засоленности почвы, далеко не представляет сплошного покрова. За то, что и эти террасы связаны с длительным периодом усиленной эрозии, говорит широкое распространение их по ныне действующим долинам, и мощные отложения, связанные с ними (современные реки протекают по этим отложениям, не пропиливая их). По строению они чрезвычайно сходны с соответствующими террасами Хангая. Нижние слои их представлены прекрасно окатанной крупнейшей галькой 10—15—20 см. Уровню этих террас отвечают широкие днища озерных понижений эрозионного характера; в пределах озерных днищ выделяются участки, имеющие иной, но также чрезвычайно характерный петрографический состав; здесь они сложены не двухъярусным наносом (снизу галька, сверху песок), как в долинах ныне действующих рек, а равномерным и на всю толщу однородным дресвяно-щебенчатым материалом. Эти пятна своеобразных наносов на фоне расширений вторых террас связаны и с особым элементом ландшафта, который в Хангае не наблюдался. В степной области, в наиболее древней части ее, т. е. в самых верховьях рек, берущих начало с монгольского пенеппена, мы нередко наблюдали значительные расширения на площади вторых террас, совпадающие обычно с выходом в них нескольких уже недействующих теперь долин. В самых низких частях этой площади, как правило, сохранились и до настоящего времени остаточные озера-испарители. Возможно, что окружающие озеро пространства, сложенные своеобразным дресвяным наносом, представляют собой оставленные древние днища более обширных ранее озер. Такое строение отдельных участков долин почти-равнины заставило нас выделить их на фоне Предхангайской платформы в специфический ландшафт «озерных эрозионных понижений».

Эти образования составляют характерные ландшафты на плоскости Предхангайской рассеченной равнины. Широкие, открытые понижения с сохранившимися одним или несколькими солоноватыми озерами приурочены почти без исключения к верховьям теперь маловодных степных рек, берущих начало с границы Предхангайской платформы и Гобийской области, т. е. вблизи Байкало-Гобийского водораздела, который в пределах степной Монголии орогра-

фически не резко выделяется. К подобным образованиям мы относим Сангин-Далай-нор — верховья р. Дзегистиин-гол, Олон-нур, — составляющее верховья р. Харлинг-гол и верховья р. Гуджиртэ-гол; к этому же типу относятся и широкие озерно-болотно-солончаковые понижения в верховьях рр. Ара- и Убэр-Хобыр — притоков Ара-Джаргалантэ.

Все эти понижения открыты и имеют сток в направлении к современным действующим рекам. Они окружены пенепленизированными массивами и изредка скалистыми останцами. Края их неровны и образуют лопасти, вдающиеся в коренные берега, большею частью по долинам боковых притоков, обычно сухих в настоящее время. Целая серия долин, окружающих понижение, открываются в него, заканчиваясь на его периферии. Таким образом коренными берегами озерных понижений являются оконечности водоразделов между боковыми реками. На склонах их местами сохранились террасы размыва. В пределах днища самого понижения иногда сохраняются останцы некогда бывших водоразделов рек, отмытые и изолированные теперь от остальных частей водораздела. Останцы поднимаются небольшими сглаженными холмами на фоне днища. Таким образом весь ландшафт озерных понижений говорит о чисто эрозионном происхождении их. Из наносов следует отметить пески, залегающие по периферии на более высоком уровне, чем остальные наносы. Повидимому, те же древние пески выстилают самое основание — пол понижения, как это было обнаружено несколькими разрезами в пределах Олон-нур. Кроме песков здесь развиты с поверхности суглинисто-и супесчано-щебенчатые наносы, выстилающие большую часть площади днища, с различными отметками относительных высот в зависимости от удаленности их от наиболее пониженной части, и, наконец, иловато-суглинистые наносы, приуроченные к западинкам и днищам временных озер. Что же касается самих озер, то в настоящее время их сохранилось немного, но вполне вероятно, что они являются свидетелями водоемов, занимавших некогда большее пространство. Они неглубоки, некоторые из них являются типичными озерами-испарителями и содержат солоноватую воду. Часто окраины озер (прибрежные части их) покрыты белыми солевыми выцветами. Но были и исключения; так, например, у озера Цаган-нур (в пределах впадин Олон-нур), мы наблюдали с юго-восточной стороны у берега его выбивающийся из-под подошвы склона небольшого останца коренных пород (гранитов) пресный источник.

Все эти эрозионные понижения дренируются в настоящее время небольшими речками, пересекающими их в направлении современной действующей сети, в то время как боковые долины, открывающиеся и заканчивающиеся на уровне днища понижения, всегда сухи и высоки по отношению к живой речке. Живые речки-ручьи, пересекающие днища, сравнительно ничтожные по размерам своих самостоятельных террас до сего времени не имеют. Они просто вре-

заны метра на 1.5 в более древние наносы днища, размывая их и лишь местами образуя по краям речки и среди русла накопления наносов, небольшие песчано-галечниковые подушки. Течение речек довольно быстрое. Боковые же сухие долины в этом ландшафте так же, как и вообще в пределах Предхангайской платформы, имеют вид прекрасно разработанных долин и сопровождаются выработанными в породах карнизами и уступами.

Так же как и на остальном пространстве Предхангайской платформы, и здесь во вторых террасах наблюдаются погребенные горизонты почв. О погребенных почвах на соответствующих террасах в районе Мичигуна и Тухум-нора упоминает также и Н. Н. Лебедев. Два приведенных фактора — наличие погребения почв и широкие эрозионные озерные понижения на уровне вторых террас — утверждают нас в мысли, что со временем образования их был связан период некоторого подпора вод (повышение базиса эрозии), вызвавший временный застой их и образование указанных особенностей в морфологии долин степной области. Наконец, отличием в долинах степной области от Хангайских рек является почти полная невыраженность в них современных пойм. Реки, которые протекают в них, ничтожны по размерам в сравнении со своими широкими долинами. Ширина русла обычно не превышает 2—3 м, береговые откосы и галечниковые подушки в них совершенно незначительны. Но, так же как и в Хангае, в настоящее время реки и здесь врезаются в свои наносы, хотя в степной области врезание не превышает 1.5—2.0 м.

Из современной истории рек Монголии остается еще отметить чрезвычайно интересное явление, наблюдавшееся нами в Предхангайской почти-равнине. Как уже было неоднократно указано, действующие реки в настоящее время здесь чрезвычайно ничтожны по размерам. Над живыми долинами по количеству преобладают сухие древние мертвые долины с бездействующим руслом. Днища этих долин во многих преобладающих случаях представляют ровную поверхность без всяких следов речной деятельности, но на гобийском скате почти-равнины мы видали в самых верховьях рек, вернее сказать в самых истоках их, живые действующие русла, которые протягивались не далее как километр — два. Ниже они просто исчезали, причем врезание их в более высокий уровень наносов (уровень древнего днища) было довольно резким. Эти речки в верховьях долин нельзя связывать с затуханием эрозии, так как иначе морфология днища должна была быть другой, — на ней, без сомнения, и ниже должны были сохраниться какие-либо следы старых русел, меандр, понижений и пр. Нам кажется, наличие вод в верховьях, образующих уже довольно врезанные русла (2 м) в древних наносах, говорит о новом оживлении, которое начало проявляться сравнительно недавно и лишь в более увлажненных районах, как, например, на водоразделах. Молодые ручьи еще не успели размывать толщу наносов, в которых

СХЕМА РАЗВИТИЯ ГЕЛЬЕФА ПРЕД
(Составили О. Н. Михайло

Время	Тектоника	Формы рельефа	Формирование гидрографической сети
Палеоген.	Завершение складчатости песчаников и конгломератов.	К концу периода холмисто-равнинный рельеф древнего пенеппена.	Относительно стабильная гидрографическая сеть долины ВЮВ простирается.
Неоген	Начало. Конец.	Сводообразное поднятие Хангая. Образование грабенных и обособления Предхангайской платформы.	Заложение новой гидрографической сети.
	Пост-палеоген и время I оледенения.	Продолжение поднятий и опусканий.	Углубление и расширение долин. Углубление гидрографической сети. Расширение Гобийского бассейна.
Плейстоцен	Межледниковый период.	Стабильный период.	То же.
	Время, соответствующее II оледенению.	Незначительный подъем	Дальнейшее расчленение почти-равнины с образованием резких форм останцев и V-образных распадков.
Последний ледниковый период.	Стабильный период.	Современный рельеф.	Небольшой подъем базиса эрозии. Образование озерных расширений.
Современный период.	Незначительный подъем.	Современная останцовая расчлененная почти-равнина.	Сокращение гидрографической сети с оживлением ее в последнее время.

ХАНГАЙСКОЙ ПОЧТИ-РАВНИНЫ
вская и Ю. С. Неуструев)

Формирование террас	Образование наносов		Климат
	Аллювий	Делювий	
	Не сохранился.	Не сохранился.	?
Образование карнизов и террас размыва. Образование плоскости нижней террасы размыва.	1. Образование красноцветных продуктов выветривания. 2. Образование желтых песков.		Континентальный.
Обособление нижней террасы размыва и дальнейшее углубление долин.	Переработка песков волными потоками.		2. Умеренный.
Переживание и отложение ледниковых наносов. Формирование аккумулятивной верхней террасы.	Валуно-щебенчатый супесчаный аллювий.	Грубощебенчатый делювий.	Континентальный.
Обособление верхней аккумулятивной террасы.	Переотложение красноцветных продуктов выветривания. Развевание песков.		Умеренный.
Погребение наносов предыдущего периода (погреб. почвы). Образование днищ озерных понижений.	Отложение суглинсто-песчаных наносов.	Наложение конусов выноса на верхние аккумулятивные террасы.	Континентальный.
Обособленная вторая аккумулятивная терраса и образование современных пойм.	Переотложение наносов вторых террас, по преимуществу грубовалуных.	Закрепление песков.	Некоторое увеличение осадков к концу периода.

СХЕМА РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА
(Составили О. Н. Михайлова и Ю. С. Неуструев)

Время	Тектоника	Рельеф	Гидрографическая сеть
Палеоген.	Завершение складчатости песчаников и конгломератов.	Холмисто-равнинный рельеф древнего пенеплена.	Древняя гидрографическая сеть (долины ВЮВ простирания).
Неоген.	Сводообразное поднятие и разломы.	Расчленение Хангая; интенсивный сдвиг сдвиг конгломератов и песчаников в верховьях Орхона.	Заложение и развитие новой гидрографической сети.
Постановен. Начало.	Дальнейший подъем.	Заложение современной схемы рельефа.	Дальнейшее углубление долины.
Конец.	Изымание базальтов. Образование базальтового герста.		
II оледенение.	—	Образование древних карр, морозное выветривание и каменные моря.	Углубление гидрографической сети.
	Минимум оледенения.	Незначительный подъем.	Разработка долины.
	—	—	—
III оледенение.	—	Образование молодых карр.	Врезание рек. Образование низких долин на уровне третьих террас.
Начало.	—	Развитие озерных понижений в верховьях рек.	Некоторое понижение базиса эрозии в верховьях рек. Создание гидрографической сети, образование низких долин на уровне вторых террас.
	Конец.		
Современный период.	Некоторый подъем.	Современный.	Ослабление эрозии за последние времена.

ФА ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ
овская и Ю. С. Неуструев)

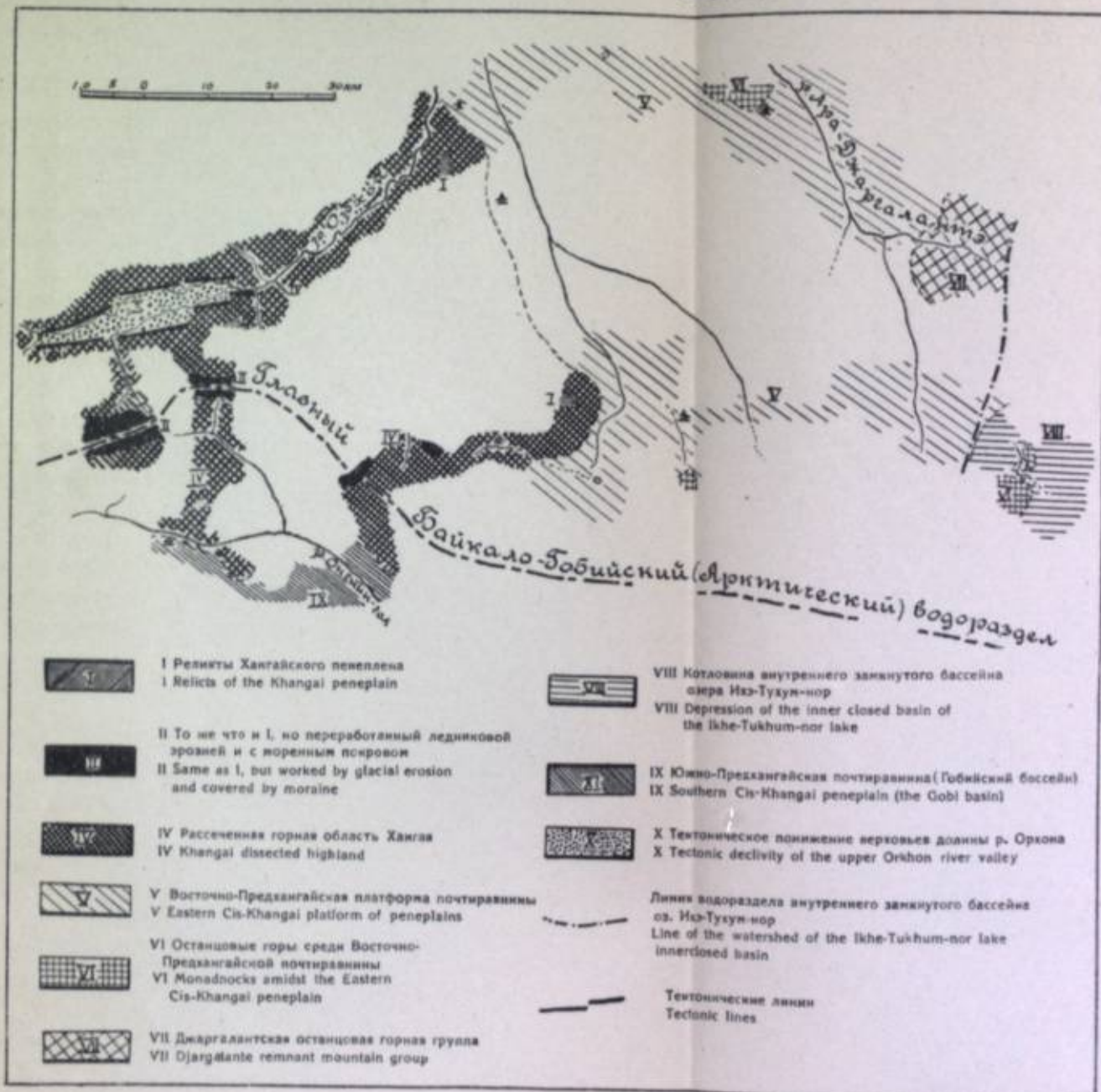
Террасы	Наносы		Климат
	Аллювий	Делювий	
?	Не сохранились.		?
Обособление древних террас размыва (120, 100, 80 м.	Не сохранилось. Образование красноцветных продуктов выветривания.		Континентальный.
Обособление 50-метровой террасы размыва (Орхон).	Остатки галечниковых наносов на древних террасах размыва.		Резкоконтинентальный. Умеренный. Увеличение осадков.
Врезание Орхона в базальты.	Флювио-гляциальные пески на базальтах.		Похолодание.
Формирование верхней третьей аккумулятивной террасы.	Переотложение красноцветных продуктов выветривания. Песчано-галечниковые наносы		Умеренный.
Обособление третьей аккумулятивной террасы.	Песчано-щебенчатые конуса выносов боковых долин.		Похолодание.
Формирование вторых террас. Погребение наносов вторых террас.	1. Крупногалечный нанос. 2. Суглинисто-супесчаные наносы.		Континентальный. Умеренный.
Обособление вторых террас. Образование современных пойм крупных рек.	Размывание предшествующих наносов. Галечные "подушки" крупных рек.		Некоторое увеличение осадков.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ОБЗОРНАЯ
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
МАРШРУТА ВОСТОЧНО-ХАНГАЙСКОЙ ПАРТИИ 1927 г.

Составили О. Н. Михайловская и Ю. С. Неуструев

Не подлежит оглашению
GENERAL SKETCH GEOMORPHIC MAP
OF THE ROUTE
OF THE EASTERN KHANGAI PARTY IN 1927

Compiled by O. N. Mikhailovskaja and G. S. Neustruev



выразились в некотором дальнейшем перманентном врезании рек, обусловившем появление на склонах V-образных распадков и выполнение днищ широких древних долин наносами, сохранившимися в виде аккумулятивных террас.

III. ГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС ПОЧВ ПРЕДХАНГАЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ВОСТОЧНОГО ХАНГАЯ

I. Характер почвенного покрова

Почвы Предхангайской платформы. При обзоре маршрутной почвенной карты обращает внимание резкая приуроченность степных почв к Предхангайской платформе. Количество почвенных разностей тут сравнительно невелико. Характерны следующие комбинации почв: наиболее высокие элементы рельефа представлены остро-рассеченными гребнями и пиками, покрытыми щебенчатыми неразвитыми почвами, маломощный мелкозем которых окрашен в коричневато-бурый цвет, обычный для каштановых почв Монголии. В случае, если останцы достигают 200 м относительной высоты, почвы на верхних элементах их начинают темнеть и приобретают большую корешковатость верхних горизонтов. Эти щебенчатые горные мало развитые почвы в средних и нижних частях склонов и на выровненных плоскостях (террасах, шлейфах и др.) переходят в каштановые почвы, обычно с горизонтом вскипания на глубине около 30 см. Широкие понижения, выполненные наносами, заняты засоленными почвами и солончаками. По степени выраженности процессов почвообразования и количественному соотношению площадей, занятых теми или иными разностями почв (что в значительной мере зависит от геоморфологических особенностей районов), нами выделены на Предхангайской платформе холмисто-равнинный ландшафт, ландшафт озерных понижений и останцово-горные группы типа Джаргалантских высот.

Относительная высота Джаргалантской горной группы сравнительно незначительна (1700 м), но степень изрезанности рельефа и относительно северное местоположение обособляют ее и в почвенном отношении в особую единицу. Почвенный покров в этом случае отличается тем, что верхние элементы гор заняты не описанными маломощными скелетными почвами каштановой окраски, характерными для холмисто-равнинной части Монголии, а сравнительно развитыми черноземовидными субальпийскими лугово-степными почвами. Чрезвычайно похожие на них по облику почвы подстилают тут и те небольшие лесочки, которые ютятся в расщелинах и ложбинах склонов северной экспозиции. Ниже их местами появляются выщелоченные почвы каштанового облика (см. гл. I), являющиеся связующим звеном между субальпийскими и степными почвами Монголии, а еще ниже идут каштановые почвы. У подножия горных вершин солончаков не наблюдалось, они появлялись ниже по долинам, строго говоря, уже за пределами этого ландшафта. Таким образом, в остан-

цово-горном ландшафте Джаргалантэ, по сравнению с чисто степным ландшафтом, исчезает нижнее звено — солончаки, а с другой стороны в верхних элементах рельефа появляется новое звено — субальпийские лугово-степные почвы.

Восточный Хангай. Здесь мы встречаемся с богатством почвенных разностей, включающих солончаки, каштановые почвы, черноземы, субальпийские степные, субальпийские темноцветные горно-луговые почвы, подзолистые и альпийские лугово-болотные почвы гольцов. Мы не будем повторять описания районов, укажем только, что и тут почвы образуют целый ряд характерных комбинаций, связанных с ландшафтами, на которые расчленяется Хангай. (Высокогорная субальпийская лугово-лесная область, среднегорная лесостепная область и мелкосопочник южного ската Хангая.) Надо сказать, что эти комбинации в степном Хангае не повторяют в точности комбинаций степной части Предхангайской равнины, что вытекает, понятно, из различия их геоморфологического строения.

2. Закономерность распределения почвенного покрова

В силу того, что почва составляет функцию целого ряда явлений, взаимную связь и влияние которых в некоторых случаях мы не умеем еще учитывать, станет понятной трудность правильного определения степени воздействия того или иного фактора на закономерность распределения почвенного покрова. Самую же закономерность, в силу ее повторяемости, по большей части установить нетрудно.

Влияние рельефа. Уже из приведенного описания отдельных ландшафтов с очевидностью вытекает связь почв с геоморфологическими образованиями. Первенствующее значение в ней играет, как было видно, в настоящее время уже не возраст тех или иных геоморфологических элементов поверхности, а характер их рельефа, степень расчлененности, формы расчленения и общая высота их над уровнем моря. Предхангайская расчлененная равнина представляет собою широкую полосу, глубоко вклинивающуюся на северо-запад, между Хангаем и горными областями северной Монголии. Простирающаяся вдоль восточного подножия Хангая, Предхангайская степная платформа не только лежит на одной широте с Хангаем, но северная ее часть расположена значительно севернее облесенного Байкало-Гобийского водораздела Хангая. Таким образом степи глубоким языком заходят на север. Это говорит, казалось бы, за то, что первенствующее значение в распределении почв имеет здесь высота над уровнем океана, влияние же географической широты местности в данном случае отходит на второе место. Но с другой стороны, если обратить внимание на абсолютную высоту местности, то можно видеть, что и этот фактор нередко отходит на второй план, т. е. воздействие его осложняется влиянием других моментов. Примером этого в частности может служить неустойчивость верхней границы

распространения каштановых почв. Действительно, в Предхангайской платформе на высоте, приближающейся к 2000 м над уровнем моря, господствует еще каштановая степь с сопровождающими ее солончаками, в то время, как в Хангае на той же широте уже на высоте 1700—1800 м появляются черноземы, а выше по северным склонам на высоте 2000 м простираются лесные, иногда слабо подзолистые почвы. Глубокие внедрения степи Предхангайской платформы объясняются пенеппенизированной поверхностью, приводящей и в умеренном климате в горных областях к проявлению большей континентальности, более низким положением ее относительно окружающих горных районов и небольшой высотой Байкало-Гобийского водораздела в пределах Предхангайской платформы, не препятствующего проникновению горячих гобийских ветров. Это создает в этом ландшафте все условия для проявления степного климата и связанного с ним растительного и почвенного покрова, что мы и наблюдаем в действительности.

Из этого примера ясно, что в данном случае не столько местоположение на географической сетке и даже не абсолютная высота над уровнем моря определяют существующую картину распределения почвенного покрова, а первенствующее значение в этом приходится приписать общей конфигурации рельефа, связанной со степенью и историей эрозионного расчленения районов.

Влияние пород. Степная платформа и Хангай сложены довольно однообразными породами преимущественно метаморфической толщей и отчасти гранитами, которые снивеллированы и переработаны древнейшей денудацией, причем осадочные породы — конгломераты и песчаники — представлены продуктами разрушения тех же бескарбонатных метаморфических пород и гранитов, а известняки отсутствуют вовсе. Отсюда понятно, что в общем горные породы вносят мало разнообразия в распределение почвенного покрова в этой части Монголии.

Мы не имели возможности специально заняться вопросом о влиянии различных пород на химические свойства почв, можем только отметить, что почвы, развитые на гранитах (каштановые и субальпийско-степные почвы), отличаются от того же типа почв, развитых на метаморфических породах, более яркой красноватой окраской.

Влияние пород на распределение почвенного покрова осуществляется, главным образом, опять-таки через рельеф, т. е. постольку, поскольку выходы различных пород обуславливают появление тех или иных форм рельефа. В этом отношении наблюдается некоторая закономерность: появление гранитов обычно приводит к образованию более сглаженных и относительно более низких площадей, что, как правило, приводит к появлению более степных разностей почв. Прекрасным примером этому может служить в Хангае степная пенеппенизированная поверхность выработанная

в гранитах, вклинивающихся по правому берегу Орхона между высокими лесными массивами Ихэ-Монлтэ и Байкало-Гобийским водоразделом сложенными метаморфическими породами. Однако не всегда граниты связаны с выровненным рельефом, иногда, как исключение, обычно в местах контакта, они образуют высокие и резко расчлененные вершины, выходы их слагают также и отдельные высокогорные участки Байкало-Гобийского водораздела.

Резче, чем различие коренных пород, на характер почв оказывает влияние появление наносов, в большинстве случаев влекущее за собой проявление карбонатности почв, что обусловлено в значительной мере тем, что наносы скопляются в нижних элементах рельефа, концентрирующих солевые растворы.

Влияние возраста поверхности. Возраст геоморфологических элементов не имеет прямой связи с возрастом почв, развитых на них. Она прослеживается только на аллювиальных наносах, нижних, вторых и третьих террасах, выше, на более древних элементах, эта видимая связь нарушается. При наличии прямой связи следовало бы ожидать, что чем древнее какая-либо поверхность, тем более развитыми и более древними должны быть почвы на ней. В действительности же мы видим, что более молодые образования — наносы — связаны с более глубокими развитыми почвами, в то время как более древние поверхности, выработанные в коренных породах, покрыты щебенчатыми маломощными почвами, причем, чем древнее по возрасту элементы рельефа, как, например, поверхность реликтового пене-плена Предхангайской платформы и Хангая, останцы размывания на площади платформы и т. д., тем щебенчатее и менее развиты на них почвы. Такое несоответствие можно было бы объяснить различием материнских пород, в одном случае представленных сравнительно мягкими наносами, в другом — на водоразделах и вершинах — твердыми породами. Однако, если принять во внимание длительность существования древней поверхности (геологическая эпоха) и молодость наносов, то трудность выветривания твердых пород должна была бы нивелироваться; иначе говоря, за столь длительный период, при имевшемся сравнительно интенсивном разрушении пород, без сомнения, могли бы сформироваться развитые почвы. Причину указанного несоответствия надо искать, как видно, не столько в различии материнских пород (хотя влияние оказывает, без сомнения, и этот фактор), сколько в почвообразовательных процессах, различно протекающих на разных элементах рельефа. В каждой почве, безразлично, где бы она ни формировалась, всегда проявляются два противоположных и друг друга обуславливающих начала, составляющих истинную сущность почвы, без которых существование ее немыслимо. Этими моментами являются процессы созидания и процессы разрушения почвы. До некоторого момента, которым определяется понятие почвы, они протекают одновременно и друг друга обуславливают. Количественное преобладание одного процесса над дру-

гим обуславливает все известные нам до сего времени качественные различия почв. Абсолютное значение принадлежит понятию процессам разрушения, поскольку накопление в почвах, за исключением углерода и азота, является понятием относительным — производным от первоначального распада. Так же как прекращения процесса разрушения, так и крайняя выраженность его, исключающая момент накопления, приводят к прекращению существования почвы, как таковой. Прекрасным примером почвообразовательного процесса, в котором разрушение начинает преобладать над накоплением, как раз и могут служить почвы водораздельных пространств и вершин степной области Монголии. Интенсивное континентальное выветривание и последующее раздувание и снос почв настолько активизируют явления разрушения пород, что созидательный момент в почвообразовании отстает как бы на второй план. Это приводит к непрерывному обновлению почвенного покрова, т. е. к постоянному омоложению почв. Таким образом быстрой сменой поступающего материала объясняется то, что древнейшие почвообразовательные процессы, возникшие с момента образования поверхности, не в состоянии были за столь длительный период привести к сформированию тут развитых почв. В каштановых и неполно развитых примитивных почвах склонов, однако, несмотря на разрушение, еще имеются в наличии накопление и фиксирование материалов; там же, где накопление исчезает совершенно, почва, понятно, существовать не может. Именно такое явление мы и наблюдаем на крутых склонах, острых гребнях и движущихся каменных потоках и россыпях Хангая. Интенсивность процессов разрушения, свойственная всем высокогорным областям, достигает своего максимального развития в условиях континентального климата и морозного выветривания.

Может казаться на первый взгляд странным, что на раздробленных и переотложенных породах-наносах механическое разрушение протекает медленнее, чем на выходах твердых коренных пород. В данном же случае существенное значение в консервировании наносов сыграло местоположение их. Наносы расположены в пониженных частях рельефа, что при наличии слабой эрозионной деятельности создает лучшую сохранность их. При некоторых благоприятных для почвообразования соотношениях в процессах выноса и накопления должны формироваться полноразвитые почвы, что мы и наблюдали в некоторых случаях на более высоких аккумулятивных террасах Монголии, составляющих, как мы увидим, наилучшие для сельскохозяйственного использования почвы. Избыточное же накопление продуктов выветривания и отсутствие выноса их начинают, повидимому, тормозить процессы выветривания. Этот неблагоприятный для почвообразования момент проявляется в депрессиях, где получается не только постоянное накопление продуктов выветривания, образующихся на месте в результате почвообразования, но происходит и привнос их со стороны.

В силу этого процессы разрушения, постепенно ослабляясь, прекращаются, и вместе с этим прекращает свое существование и почва. Растительность, не находя себе подходящей питательной среды, исчезает, и с этого момента бывшая почва переходит в новое геологическое образование — горную породу. Подобную картину мы наблюдаем в Монголии в замкнутых котловинах внутреннего бассейна, где классически осуществляются указанные условия накопления при почти полном отсутствии выноса и разрушения. Поверхность днища по периферии покрыта еще почвами, а в центральных пониженных местах она выполнена уже лишь скоплением засоленных продуктов выветривания, нередко покрытых солевыми корками, выкристаллизованных уже солей.

Из двух приведенных примеров почвообразования Монголии на водоразделах и в понижениях видно, что как при условии чрезмерного развития процессов разрушения без моментов накопления, так и при чрезмерном развитии накопления без момента разрушения, почва не может существовать, переходя в обоих и противоположных случаях в горную породу.

Моментом перехода почвы в геологическое образование завершается цикл развития почв, т. е. определенный этап ее существования. Вообще говоря, в зависимости от соотношения моментов разрушения и созидания будут формироваться в той или иной степени развитые почвы, длительность существования которых будет зависеть от длительности борьбы противоположных начал и конечного завершения ее. Вполне допустимо временное преобладание в почвах то одних, то других процессов и смена их во времени. Далеко не всегда развитие почв имеет форму двух приведенных частных примеров из почв Монголии. В других условиях в противоположность Монголии осуществляется почти полное отсутствие механического сноса на водораздельных пространствах при наличии интенсивного химического разрушения, чего нет в Монголии. Так, например, в условиях жаркого влажного климата в почвах протекают одновременно интенсивнейшие процессы химического разрушения и относительное накопление продуктов выветривания. С того момента, однако, когда дальнейшее разрушение массы почв, в силу хотя бы климатических условий, не продвигалось бы дальше, почва как таковая должна была бы перестать существовать — она должна перейти в горную породу, что и осуществляется, повидимому, при образовании конечных продуктов выветривания аллитов-латеритов. Этот вопрос диаметрально противоположен по своим конечным результатам приведенным примерам образования грубо щебенчатых и соленосных пород Монголии, но во всех трех случаях появление и исчезновение почв происходит в результате проявления основного закона почвообразования, который в кратких словах можно выразить еще следующим образом: почва есть результат взаимодействия двух противоположных, но одновременно действующих процессов — разруше-

ния и накопления как механического, так и химического, протекающих в верхних частях литосферы. Результат взаимодействия этих противоположных процессов дает материал, составляющий питательную среду для растительности. В случае, если перестает действовать один из указанных моментов, прекращает свое существование и почва, превращаясь в горную породу. Последняя может вновь обратиться в почву только в случае, если, под влиянием изменившихся условий, в ней вновь возникнут одновременно существующие процессы разрушения и накопления.

Проявление вертикальной зональности. Уже из приведенных ранее фактов видно, что высота над уровнем моря не всегда одинаково отражается на распределении почвенного покрова. Характер вертикальной зональности в Монголии в значительной мере зависит не столько от высоты местности, сколько от форм рельефа и влияния Гоби. Отсюда станет понятным решающее значение экспозиций склонов в характере почв и порядковом распределении их в вертикальных рядах в горных районах Монголии. В силу этого часто можно наблюдать явление, где на одном и том же массиве проявляется, так сказать, различный тип вертикальной зональности. Резкое влияние экспозиций объясняется общей континентальностью климата. Если в горных районах приморских областей влажного климата наблюдаются целые зоны гор, где экспозиция склонов сравнительно мало отражается на почвенном покрове и даже на растительности, как например, зона средних лесистых гор Альп и Кавказа, то в Хангайском нагорье, пограничном с Гоби, в его отрогах и останцах, наоборот, повсеместно наблюдалось резкое различие почв и порядковой смены вертикальных зон в зависимости от экспозиции. Здесь проявлялась, только в более резкой форме, общая для континентальных областей картина, где южные склоны гор заняты южными степными представителями почв, а северные на той же высоте значительно более «северными» разностями, в частности, как в Хангае, темноцветными лесными и подзолистыми почвами. По степени проявления этого фактора и по полноте представленных почвенных типов мы различаем в посещенном нами районе Монголии три типичных ряда вертикальной зональности.

Первый наиболее полный ряд был выражен на северном скате главного водораздела Хангая. Этот вертикальный ряд почв начинался с довольно смятой зоны черноземов, сменяясь выше темными буровато-серыми ореховатыми почвами типа лесных суглинков, которые еще выше переходили в более светлые оподзоленные разности, причем именно в этом ряду под кедровой тайгой в верхней зоне гор нами был встречен характерный разрез сильно подзолистой почвы, со всеми тремя генетическими, морфологически выраженными горизонтами. На верхней границе леса почвы слегка темнели и заметно приобретали коричневатобурый оттенок, составляя переходное звено к влажным заболоченным коричневатым альпий-

ским горно-луговым почвам. Как мы указали, нижним звеном вертикального ряда этого склона являлись черноземы. Скат, который мы описываем, упирался подножием в днище долины р. Орхона на высоте 1750 м, чем и объясняется отсутствие в этом ряду более южных разновидностей почв.

Характернейшие темноцветные субальпийские почвы с мощными черноземовидными гумусными горизонтами до 1 м, выщелоченные на полную глубину, не занимали места непосредственно в вертикальном ряду, а приурочивались к юго-западным экспозициям, преимущественно к нижним частям их склонов, а также к верхним террасам долин. Эти почвы подступали, с одной стороны, по южным экспозициям к самым водоразделам, с другой — по северным, простирались ниже границы леса, нередко составляя элемент опушки и переходя еще ниже непосредственно в черноземы. Таким образом как в растительном мире (10,27), так и почвенном мы наблюдаем на территории Монголии характерное смешение высокогорных элементов с элементами более низких степных зон. Это явление, которое получает наибольшее выражение в пограничных с Гоби районах, в значительной мере объясняется борьбой двух моментов: общей высотой Монголии над уровнем моря и влиянием Гоби, остепняющей высокогорный ландшафт Хангая на его южном склоне.

Второй вертикальный ряд связан с горными группами на степной платформе типа Джаргалантских высот и восточными отрогами Хангая. Вершины их не превышают 400 м относительной и 2000 м абс. выс., причем чем южнее расположены горы, тем большая высота требуется для проявления этого ряда. Примером может служить относительно северная горная группа Джаргалантэ, высота которой равняется 1700 м, и южный останец Хангая — Дулан (2100 м). Этот вертикальный ряд отличается от только что описанного тем, что в нем совершенно отсутствуют черноземы и лесные почвы. Начинаясь в нижних элементах рельефа с каштановых почв, он заканчивается на верху субальпийскими черноземовидными почвами. Звеном, соединяющим эти два типа, служат выщелоченные почвы каштанового облика.

Субальпийские черноземовидные почвы в этом ряду отличаются некоторыми особенностями от подобных образований в Хангае, о чем мы подробнее скажем при характеристике типов почвообразования в Монголии. Пока же нам важно выяснить характер и закономерность вертикальной смены почв и причины, вызывающие ее. Мы уже останавливались в первой части нашей работы на вопросе, является ли безлесье Джаргалантэ результатом исчезновения бывшего тут некогда леса, и пришли к заключению как на основании анализа форм рельефа, так и почвенно-растительного покрова, что у нас нет оснований предполагать, что в недавнем прошлом Джаргалантэ была облесена и климат тут был заметно влажнее, чем теперь. Допущение выпадения лесной зоны здесь из-за обрывов и крутизны склонов, т. е.

из-за рельефа, препятствующего непрерывному разворачиванию вертикальной зональности, отпадает в силу сглаженности рельефа, например, вершины Устэ, на которой проф. Б. Б. Польшовым и нами был прослежен приведенный ряд вертикальной смены почв.

Во всяком случае с большей долей вероятности можно сказать, что степной характер всего ландшафта, в частности его субальпийского пояса, отмеченный еще работами проф. Б. Б. Польшова и И. М. Крашенинникова, в прошлом носил еще более степной облик. Это объясняет генетическую близость почв субальпийского пояса к степным. Эту близость также подтверждает своеобразная порядковая смена почв. В данном вертикальном ряду отсутствует не только лесной пояс, но и черноземы; каштановые почвы сменяются здесь сначала субальпийскими выщелоченными почвами каштановой окраски, а затем еще выше — субальпийскими выщелоченными почвами черноземного облика, причем на северном склоне черноземные почвы богаче гумусом, чем на южном. В этом переходе степных почв в субальпийские обращает на себя внимание непрерывность изменения гумусных горизонтов почв, соответствующая нормальному переходу от каштановых почв к черноземам. Не выходит за пределы черноземного типа почвообразования, в частности черноземов Монголии, и количество гумуса в субальпийских черноземовидных лугово-степных почвах Джаргалантэ. В типичных субальпийских черноземовидных горно-луговых почвах Хангая количество гумуса заметно более высокое, чем в субальпийских почвах Джаргалантских высот. От черноземов, однако, эти почвы отличаются выщелоченностью нижних горизонтов. Характерного для степного типа иллювиального карбонатного горизонта в них нет и следа. Таким образом субальпийские почвы, завершающие безлесный вертикальный ряд Джаргалантэ и других останцовых горных групп, расположенных на степной Предхангайской платформе, отличаются как от черноземов, так и от типичных высокогорных субальпийских горно-луговых почв. Подтверждением того, что джаргалантские субальпийские почвы близко связаны со степью, являясь как бы видоизменением ее и располагаясь, так сказать, на границе степи и леса, могут служить еще следующие косвенные показатели: на ряду с появлением степной субальпийской растительности в травянистом покрове впервые начинают появляться представители лесной флоры, а на вершинах в более увлажненных расщелинах и углублениях, обращенных к северу, ютятся еще совсем молодые лесочки. Подтверждением степного характера этих почв служит, наконец, наличие других упомянутых типичных субальпийских горно-луговых почв, развитых в Хангае выше зоны черноземов и отличающихся по своим свойствам от субальпийских почв Джаргалантэ. Мы считаем поэтому необходимым, в силу своеобразных свойств и географического местоположения в вертикальной зональности, отделить эти почвы от известных уже в литературе горно-луговых почв, выделив их в раз-

Выше была рассмотрена вертикальная зональность в пределах элювиального ряда почв, т. е. почв, связанных с нисходящим движением почвенных растворов. Что касается почв болотно-солончакового ряда, то вертикальная зональность, понятно, проявляется также и в их распределении: для большей ясности картины вертикальных элювиальных рядов мы не включали их в вышеприведенное описание, но естественно, что почвы солончаково-болотного ряда составляют нижние звенья в выделенных вертикальных рядах, поскольку они приурочены к наиболее низким частям ландшафта. В почвах болотно-солончакового ряда, так же как и в почвах элювиального, проявление вертикальной зональности не стоит в безусловной связи с абсолютной высотой их над уровнем моря. Пожалуй, на них сильнее, чем в предыдущем ряду, сказывается влияние геоморфологии ландшафта. Широкие днища среди пенепленизированных возвышенностей, доступных иссушающим гобийским ветрам, дают даже на высоте 1800 м над уровнем моря резко выраженные хлоридно-сульфатные солончаки, в то время как в сравнительно узких глубоких (700 м) долинах Хангая на той же высоте и географической широте были развиты глубоко выщелоченные почвы типа почв субальпийских лугов. Влияние геоморфологического фактора, а именно характер рельефа и степень его расчлененности, не противоречит, однако, проявлению вертикальной зональности в пределах однородного макрорайона. Так, например, вертикальная смена почв солончаково-болотного ряда довольно хорошо прослеживается по долине Орхона и его притокам. Около монастыря Эрдени-Дзу на высоте 1500 м нижняя терраса совместной долины Орхона и Кокшин-Орхона покрыта уже не резко выраженными солончаками, как в озерных понижениях Предхангайской платформы, а значительно более темно окрашенными (5% гумуса) темноцветными засоленными лугово-степными почвами. Здесь наблюдалось еще сравнительно слабое вскипание с самой поверхности, но, несмотря на это, на глубине 25 см ясно выделялся горизонт скопления солей и карбонатов. Наличие элювиального горизонта свидетельствует о протекающих в них элювиальных процессах, связанных с нисходящими токами. Судя по наличию карбонатов на поверхности, эти процессы еще сравнительно молоды или перемежаются (возможно сезонно) с поднятием солей в верхние горизонты. На высоте 1600 м темноцветные почвы уже не вскипали с поверхности (разр. № 45), реакция их была нейтральной, а появление карбонатов начиналось лишь на глубине около 28 см. В районе базальтового потока на песчаных наносах, на высоте 1800 м, в обнажениях по Цаган-гол, карбонатные почвы сменялись субальпийскими черноземовидными луговыми почвами. Можно и дальше проследить по притокам Орхона изменение долинных почв с высотой. В верховьях р. Цаган-гол, притока Орхона, на высоте около 2500 м в районе тайги и древних следов оледенения почвы в днищах долин переходили в торфяники, затянувшие грубо-валунные наносы

ледниковых отложений. Эти торфяные почвы еще выше переходят в последовательно связанные с ними альпийские почвы гольцов Хангая, являющиеся, как мы видели, верхним конечным звеном вертикальной смены элювиального ряда.

Этот пример может служить классической иллюстрацией к основам генетической классификации почв Б. Б. Польшова, предусматривающей переходы почв не только в пределах основных рядов (элювиального и болотно-солончакового), но и генетическую связь этих рядов между собой, «где конечная форма первого ряда может перейти в конечную форму второго ряда».

3. Генетическая характеристика почв

В первой части нашей работы мы приводили уже морфологическую и по возможности химическую характеристику отдельных разностей почв, слагающих данный ландшафт. Теперь же интересно сопоставить полученные данные для однородных разностей почв, встречающихся в различных ландшафтах.

Уже из разбора вертикальных рядов явствует, что в Монголии представлено большинство известных нам типов почв. Сопоставляя почвы Предхангайской платформы и Хангая, мы видим, что и в том и другом ландшафте встречаются однородные образования, однако эта аналогия не распространяется далее степных субальпийских почв. Более «северные» типы почв представлены только в Хангае.

Каштановые почвы. Начнем разбор элювиального ряда почв с наиболее южных представителей их, которые были встречены на пути, т. е. с каштановых почв.

Эта группа получает наибольшее развитие в Предхангайской платформе и в отрогах Хангая.

Среди каштановых почв мы выделяем три разности. Почвы первой разности характеризуются небольшим количеством гумуса — они развиты всегда на грубых продуктах выветривания твердых пород, обычно на элювии их, покрывая пенепленизированные водоразделы и выработанные террасы размыва. Гумусный горизонт их окрашен в довольно яркий каштановый цвет, который на гранитах приобретает ясно красноватый оттенок. Самый поверхностный слой, до 5 см глубины, нередко имеет слегка более тусклую и, пожалуй, более светлую окраску. Это хорошо заметно на высушенных коробочных образцах, в которых довольно ясно выделяется более темный второй горизонт. Различие в окраске по горизонтам сопровождается и некоторым изменением структуры. Верхний горизонт в большинстве случаев бесструктурен, пылеват, иногда в нем заметна мелкая комковатость; нижний же, гумусный подгоризонт имеет средне- и крупно-комковатую структуру. Но как в том, так и в другом случае структура чрезвычайно непрочна и по высыхании часто

почвы расположены по рельефу относительно выше, чем каштановые, но в отличие от более выщелоченной стадии каштановых почв (переходной к субальпийским степным), темные почвы помимо большого количества гумуса имеют ясно выраженный карбонатный горизонт. Содержание гумуса в них доходит до 7%. Несмотря на значительное содержание гумуса они имеют еще явно каштановую окраску. Мы относим ее к разности *темнокаштановых* почв. Подобные по морфологии почвы мы встречали не раз в предгорьях Хангая (Гобийский склон) и в среднегорной области. Надо сказать, однако, что по нашим наблюдениям горные темнокаштановые разности не имеют широкой площади распространения, замещающаяся обычно на верхних частях склонов степными субальпийскими или неполными щебенчатыми примитивными почвами. Среди темнокаштановых почв особо следует выделить почвы, развитые на сохранившихся древних обычно третьих аллювиальных террасах. Окраска их также темнее, чем типичных каштановых почв, количество гумуса в них более 4%, около 5, актуальная реакция верхних горизонтов колеблется около 6. Хотя те и другие почвы мы относим теперь к элювиальному ряду, но генезис их совершенно различен. Террасовые каштановые почвы, без сомнения, в прошлом пережили почвообразование, протекавшее в условиях избыточного увлажнения. Преобладание процессов, связанных с нисходящим током, началось только после углубления гидрографической сети, изменившего диаметрально противоположно направление почвообразовательных процессов. После этого они прошли стадию промежуточного ряда, по всей вероятности, карбонатного рассоления, которое, очевидно, является типичным для Монголии, так как на протяжении всего пройденного пути ни в одних условиях нам не пришлось встретить не только солонцов, но даже и солонцеватых почв. Если признаки солонцеватости, притом слабые, и наблюдались нами, то только в пределах вторых террас в Хангае на Орхоне, где возрастающее количество осадков приводило к промыванию первоначально солончачковатых наносов. Отсутствие солонцов на древних террасах можно, конечно, отнести к тому, что эти террасы вообще не переживали стадии засоления. Во всяком случае, когда почвы, развитые на них, вышли из условий избыточного увлажнения, они в силу физико-географических условий стали формироваться по типу зональных почв элювиального ряда, в данном случае, каштановых. В настоящее время, судя по характеру распределения гумуса, карбонатов и актуальной реакции, они не отличаются от каштановых почв, поэтому мы их относим к этому типу, выделяя в подразность *аллювиальных темнокаштановых почв*. Интересно отметить, что количество гумуса в каштановых почвах третьих террас неодинаково и колеблется в зависимости от механического состава. Содержание его резко падает на песчаных наносах. Так, в долине Кокшин-Орхона на соответствующих песчаных террасах количество

совершенно неясно — почвы более выщелоченные, чем каштановые, но в отличие от более выщелоченной стадии каштановых почв (переходной к субальпийским степным), темные почвы помимо большого количества гумуса имеют ясно выраженный карбонатный горизонт. Содержание гумуса в них доходит до 7%. Несмотря на значительное содержание гумуса они имеют еще явно каштановую окраску. Мы относим ее к разности *темнокаштановых* почв. Подобные по морфологии почвы мы встречали не раз в предгорьях Хангая (Гобийский склон) и в среднегорной области. Надо сказать, однако, что по нашим наблюдениям горные темнокаштановые разности не имеют широкой площади распространения, замещающаяся обычно на верхних частях склонов степными субальпийскими или неполными щебенчатыми примитивными почвами. Среди темнокаштановых почв особо следует выделить почвы, развитые на сохранившихся древних обычно третьих аллювиальных террасах. Окраска их также темнее, чем типичных каштановых почв, количество гумуса в них более 4%, около 5, актуальная реакция верхних горизонтов колеблется около 6. Хотя те и другие почвы мы относим теперь к элювиальному ряду, но генезис их совершенно различен. Террасовые каштановые почвы, без сомнения, в прошлом пережили почвообразование, протекавшее в условиях избыточного увлажнения. Преобладание процессов, связанных с нисходящим током, началось только после углубления гидрографической сети, изменившего диаметрально противоположно направление почвообразовательных процессов. После этого они прошли стадию промежуточного ряда, по всей вероятности, карбонатного рассоления, которое, очевидно, является типичным для Монголии, так как на протяжении всего пройденного пути ни в одних условиях нам не пришлось встретить не только солонцов, но даже и солонцеватых почв. Если признаки солонцеватости, притом слабые, и наблюдались нами, то только в пределах вторых террас в Хангае на Орхоне, где возрастающее количество осадков приводило к промыванию первоначально солончачковатых наносов. Отсутствие солонцов на древних террасах можно, конечно, отнести к тому, что эти террасы вообще не переживали стадии засоления. Во всяком случае, когда почвы, развитые на них, вышли из условий избыточного увлажнения, они в силу физико-географических условий стали формироваться по типу зональных почв элювиального ряда, в данном случае, каштановых. В настоящее время, судя по характеру распределения гумуса, карбонатов и актуальной реакции, они не отличаются от каштановых почв, поэтому мы их относим к этому типу, выделяя в подразность *аллювиальных темнокаштановых почв*. Интересно отметить, что количество гумуса в каштановых почвах третьих террас неодинаково и колеблется в зависимости от механического состава. Содержание его резко падает на песчаных наносах. Так, в долине Кокшин-Орхона на соответствующих песчаных террасах количество

Вторая разность имеет также каштановую окраску, но более темную по цвету и содержит большее количество гумуса. Эти

карбонатных конкреций. рН гумусных горизонтов черноземов приближался к 7, давая в поддерновом горизонте всегда несколько уменьшенную цифру. В карбонатном горизонте щелочность, понятно, увеличивалась, доходя до 8.4. Емкость поглощения в черноземах в два раза превышает таковую в каштановых почвах (44.0). Ненасыщенности в гумусных горизонтах не наблюдается. Как и в каштановых почвах, подавляющее значение в поглощающем комплексе черноземов играет кальций, количество которого от емкости (по сумме кальция + магний) доходит до 82 и даже 92%.

На более низком уровне (1750 м, Ихэ-Моилтэ) чернозем оказался слегка беднее гумусом: в верхнем горизонте его было 8.5%, причем линия вскипания опустилась до 106 см. Здесь черноземы переходили выше по рельефу в выщелоченные субальпийские лугово-степные почвы, в то время как в верховьях Орхона черноземы сменялись лесами. Актуальная реакция и в этом разрезе изменялась так же, как в остальных степных почвах.

Еще меньшее количество гумуса (6.6%) показал чернозем в долине Онгин-гола, развитый на поверхности базальтового потока вблизи Сан-Ноина (высота около 2050 м) среди каштановых почв и чистостепного ландшафта. Этим, повидому, объясняется малое количество в них гумуса, свойственное скорее темнокаштановым почвам Монголии. От последних эти черноземы, которые можно было бы назвать южными черноземами, отличаются только своей темносерой окраской, что, возможно, является отчасти результатом влияния материнских пород — базальтов.

Лесные почвы восточного Хангая. Как указано, леса в Хангае развиты почти исключительно только по склонам северных экспозиций. Исключение составляет северный скат Байкало-Гобийского водораздела, в высокогорной части которого, в районе кедровой тайги, склоны всех румбов, за исключением самых южных, покрыты лесом.

В средне-горной области Хангая в ландшафте преобладают степь. Понятно, что и на почвах сравнительно небольших лесных массивов (лиственница) по северным экспозициям склонов должен отразиться общий степной характер ландшафта. Они довольно равномерно окрашены в темносерый цвет слегка с коричневатым оттенком. Мелкокомковатая структура, хорошо выраженная в верхнем корешковатом подгоризонте, довольно быстро укрупняется книзу, переходя не в очень плотную и довольно крупнокомковатую. Переход в щебень в нижних горизонтах равномерен, причем мелкозем среди щебня на глубине около 80 см был хотя и светлее верхних горизонтов, но сохранял еще тусклую сероватую окраску. Никаких признаков иллювиального горизонта, а также деградации (структура, присыпка, изменение цвета) — мы в них не наблюдали. Подобные же почвы покрывали нижние части склонов в высокогорном ландшафте Хангая. По количеству гумуса они превосходили

...иногда в лесных горизонтах равнялось всего 15%, в то время как в остальных случаях во субальпийско-исобширном субальпийском...

Третья разность среди каштановых почв включает примитивные почвы, покрывающие верхние элементы рельефа степного ландшафта, которые на степной платформе, как мы уже неоднократно указывали, представлены остро рассеченными вершинами и гребнями останцов, в середине горы Хангая. Там, где высота этих останцов и гор поднимается выше верхней границы распространения карбонатной коры выщелачивания, эти почвы переходят непосредственно в лесозные почвы кислой группы элювиального ряда субальпийского типа. В Хангае они занимают обычно верхние и средние части южных склонов лесостепного ландшафта. Примитивные почвы, к сожалению, нами не анализированы.

Черноземы. Черноземы имеют более широкое распространение, чем темнокаштановые почвы, но зона их также как бы сжата. Мы встречали их только в Хангае, в центральной части и на обоих его скатах. Встреченные в Хангае черноземы были развиты на высоте 1800—2100 м. В южных предгорьях Хангая черноземы почвы появлялись на высоте 2050 м. О том, что появление их связано с явлениями вертикальной зональности, говорит приуроченность их на этой высоте к совершенно различным элементам рельефа. Так, на массиве Ихэ-Моилтэ у монастыря Эрдени-Дзу черноземы развиты на пенепленизированной поверхности водораздела, в верховьях Орхона они занимают террасовое подножье северного склона Байкало-Гобийского водораздела, в долине Онгин-гол развиты на поверхности базальтового потока, наконец, в южных предгорьях Хангая черноземные почвы приурочивались к поверхности древних днщ, но высота распространения их во всех случаях лежит в пределах от 1800 до 2000 м.

Интересно отметить еще одну общую для них черту — несмотря на различное местоположение, распространение их почти всегда было связано с наносами обычно лёссовидными. Даже на вершине Ихэ-Моилтэ (1800 м), представляющей собой реликт древнего пенеплена, они были приурочены к понижению между двумя холмами, заполненному лёссовидными наносами, в нижних горизонтах которых залежали, повидому, переотложенные красноцветные глины. Выше на склонах прилегающих холмов на твердых породах развиты уже не черноземы, а коричневые щебенчатые субальпийские почвы.

В верховьях Орхона среди лесостепного ландшафта на высоте 1900—2100 м количество гумуса в черноземах равнялось в верхних горизонтах 10% (см. разр. 71 и 79) и в обоих случаях падение его с глубиной шло постепенно. Карбонатный иллювиальный горизонт появлялся на глубине около 80 см, причем он был выражен равномерно; мы не наблюдали в пределах его каких-либо стяжений или

все остальные встреченные нами в Монголии почвы (см. разр. №№ 27, 55). В верхнем горизонте разр. № 27 оно равнялось 41,4%, на глубине 9 см почва имела еще 20%, ниже, правда, количество гумуса сразу заметно падало, равняясь на глубине 30 см 3%, а 85 см — 1,5%. В значительном снижении процента гумуса по профилю сыграла роль, понятно, корешковатость верхних горизонтов этих почв. На ряду с большим количеством гумуса в верхних горизонтах обращает на себя внимание большая потеря при прокаливании, зависящая от тех же причин (59%). Карбонатов в лесных почвах нет, они выщелочены и вымыты из пределов профиля. pH почв колеблется около 6, спускаясь в слое под лесной подстилкой до 5,8. Механический состав показал на тех же породах значительно большее содержание в лесных почвах частиц меньше 0,01, чем в степных. Относительное содержание глинистых частиц достигало здесь уже 30—40%. В зависимости от этого по сравнению с черноземами, а тем более с каштановыми почвами, чрезвычайно возросла емкость поглощения. Качественная проба не показала в них наличия ненасыщенности, что косвенно подтверждается значительным количеством поглощенного кальция; но процентное содержание Са к сумме поглощенных катионов уже более низкое, чем в степных почвах. Около одной трети от суммы поглощенных оснований падает на магний. Только что описанные почвы по своим свойствам и характеру больше всего сходны с искомыми серыми лесными суглинками нашей лесостепи.

В высокогорном ландшафте Хангая условия развития лесных почв меняются. Там, где появляется кедр, мох и брусника, из ландшафта исчезают, понятно, элементы степи. Хотя и здесь склоны наиболее южных экспозиций покрыты травянистой растительностью, но почвы под ними относятся уже к субальпийскому типу темноцветных выщелоченных (черноземовидных) горно-луговых почв. Преобладающее значение, однако, здесь имеют леса, развитые обычно на слабоподзолистых (разр. № 55) неглубоких почвах и грубом щебне твердых кварц-биотитовых песчаников. В этом ландшафте на склоне у водораздела мы видели на обнажении маломощный, но отчетливо развитый подзол с резко выраженным илювиальным железисто-гумусным горизонтом. Верхний гумусный подгоризонт А был также довольно отчетливо выявлен под моховой подстилкой, но количество гумуса в нем было уже несравненно меньше, чем в серых почвах предыдущего ландшафта. В распределении гумуса хорошо отразились элювиально-илювиальные процессы этой почвы. От серых лесных почв среднегорной области этот подзол отличался также и актуальной кислотностью, которая во всех трех горизонтах была ниже 6 (разр. № 83, верхний горизонт 5,6). Еще кислее по реакции были почвы, развитые у самой верхней границы леса, где лес, собственно говоря, сменялся уже альпийскими заболоченными осоковыми лугами (30). Здесь pH спускалось до 5,3—5,1, но одновременно с этим изменялся и внешний облик почвы. Весь раз-

рез приобрел коричневатый оттенок, границы между горизонтами потеряли резкость, и общая окраска стала темнее. Это постепенное изменение окраски опять, правда, с ничтожным повышением количества гумуса в нижнем горизонте, хорошо соответствует распределению гумуса по профилю, который на глубине 45 см равняется еще 3,6%. Таким образом даже то небольшое количество разрезов, которое нам удалось заложить в лесах Хангая, показало, как мы видим, довольно богатое разнообразие лесных почв — серые лесостепные, подзолистые и субальпийские лесные почвы.

Высокогорные альпийские и субальпийские почвы. Почва на высоте 2800 м над уровнем моря на вершине Байкало-Гобийского водораздела на гольце Хамыр-Ула, в который был врезан хорошо сохранившийся свежий ледниковый карр, была покрыта болотной альпийской растительностью и по виду чрезвычайно напоминала развитую неподалеку от нее почву верхней границы кедрового леса. Как и там, она была окрашена в темнокоричневые тона, быстро светлеющие книзу. На этой высоте в ландшафте уже ни на одном элементе рельефа нельзя было увидеть темноцветной черноземовидной горно-луговой, тем более, понятно, горно-степной почвы. Внизу господствовала кедровая тайга с моховых покровом, морены в долинах с поверхности были покрыты осоково-моховым болотом, а по склонам той же дремучей кедровой тайгой. По географическому местоположению и по растительности эту почву следует, очевидно, отнести к типу альпийских заболоченных почв. Количество гумуса в ней меньше, чем в черноземовидных горно-луговых почвах, и сходно с черноземовидными горно-степными почвами, но по характеру гумус совершенно различен в обеих разностях. Он отличается от черноземовидных почв прежде всего по цвету. В альпийской почве подгоризонт, который содержит его еще 5%, во влажном состоянии казался светлым (коричневато-палевым), совершенно не похожим на темносерый подгоризонт с тем же количеством гумуса в степных черноземовидных субальпийских почвах. Резко отличался он от них также своей кислой реакцией pH 5,7—5,4. По количеству обменных Са и Mg разницы большой, пожалуй, и не наблюдается, но качественным отличием поглощающего комплекса является то, что он ненасыщен, хотя количественного определения ненасыщенности мы в этом разрезе не имели возможности сделать.

Среди субальпийских почв Монголии мы различаем помимо кислых субальпийских почв верхней границы леса, которые мы условно отнесли в группу лесных почв, еще следующие разности: 1) черноземовидные субальпийские горно-луговые почвы, 2) черноземовидные субальпийские кустарниковые, 3) черноземовидные субальпийские лугово-степные и 4) субальпийские степные каштановидные (темные и средние).

Черноземовидные субальпийские горно-луговые почвы на северном скате Байкало-Гобийского водораздела связаны в ланд-

шафты как с черноземными, так и с лесными почвами, являясь как бы аналогами выщелоченных черноземов. Они протягиваются среди зоны леса по наиболее южным экспозициям склонов. Для них характерна густая лугово-кустарниковая растительность: между высокотравной и хорошо развитой травянистой растительностью, значительную примесь составляли мелкие низкорослые кустарники, среди них чаще *Potentilla fruticosa*. Подобные же почвы развиты под высокотравной растительностью также и среди леса, на вывях. В отличие, однако, от темноцветных горно-луговых почв высокогорных областей Кавказа, они выщелачивались здесь, насколько нам пришлось наблюдать, в лесах не по верхней, а по нижней их границе (см. стр. 150). В верхней же полосе леса по северному скату, как мы говорили, леса сменялись коричневыми, значительно более окислыми почвами, совершенно не сходными с ними по морфологии.

В черноземовидных горно-луговых почвах, развитых в северном склоне Байкало-Гобийского водораздела, содержание гумуса равно 11,5%, при этом на глубине 40 см оно равняется около 5%. рН их варьируется цифрой 5,3—5,2, поглощающий комплекс немалый, но не смотря на это количество обменного кальция в них сравнительно велико. Богаты они также азотом.

На южном скате в более низких частях Байкало-Гобийского водораздела, там где степной ландшафт простирался до водораздела, черноземовидные горно-луговые почвы занимали плоские днища выщелачивающих или вторые террасы действующих долин, иногда в широкой поверхности водораздела.

Почва южной на водоразделе, на рубеже лесной (по северной) и степной (по южной) экспозиции растительности, отличалась слегка меньшим процентом гумуса и более нейтральной реакцией, чем черноземовидная почва северной экспозиции склона. По сравнению же с ней в данном случае остался подступивший по южной экспозиции степной ландшафт. Количество гумуса в ней, несмотря на то, что слегка уступало подобной почве, развитой на северном склоне, оставалось все еще большим (15%); рН 6,3—6,2.

Еще более степными были черноземовидные субальпийские почвы молодых лесных-кустарников на остаточно выщелоченных степных ландшафтах (Джаргалантские высоты). Без всяких признаков деградации, а тем более национального горнолеса, они совершенно сходны по своей морфологии с рядом расположенными с ними черноземовидными субальпийскими лугово-степными почвами. В верхнем горизонте прощелачиванного разреза этой почвы количество гумуса в точности совпадало с таковым в верхнем горизонте ряда развитой субальпийской лугово-степной почвы (11,8%), но под лесом почва показала более медленное падение его с глубиной. Так на глубине 25—40 см в почве под лесом гумус равнялся 4,14%, в то время как под травянистой растительностью на этой глубине количе-

ство его падало уже в одном случае до 2,8%, во втором до 2,2%. Наиболее резким отличием в этих разрезах являлась, однако, реакция почвы, значительно более кислая под лесом. В верхних горизонтах под лесом рН равнялось 5,7, под луговой же степью 6,7. Иным было также изменение рН по профилю. Под травянистой растительностью наиболее кислыми были средние горизонты, под лесом же кислотность уменьшалась книзу. Увеличение кислотности под лесом вполне понятно, но большая гумусность толщи почвы кажется странной. Она рассматривается нами как самая начальная стадия видоизменения (деградации?) более степных по характеру черноземовидных субальпийских почв, что вполне подтверждается генезисом их и общим, уже подробно рассмотренным, ландшафтным положением.

К лугово-степной разности субальпийских почв мы относим почвы, развитые на северной экспозиции склона горы Устэ, сведения о которых еще ранее были приведены в предварительном отчете о работах почвенного отряда Монгольской экспедиции Академии Наук за 1925 г. В двух разрезах почв №№ 5 и 35, привезенных проф. Польшовым, — одной на мягких наносах, другой на выходах твердых пород, — количество гумуса в верхнем горизонте колеблется от 9 до 11%. Верхняя часть этого горизонта богаче гумусом в разрезе на твердых породах. Общая щелочность в них довольно высока, причем на органическую часть сухого остатка падает больше половины, но не более 65%. Определенные обменные основания показали в них довольно значительную емкость поглощения (26, 23). Относительное количество поглощенного магния, как и во всех субальпийских почвах, в них возросло с глубиной, причем на твердых породах вообще оно было выше, чем на наносах. Кальций в верхнем горизонте составляет около 80% поглощенных оснований, в нижних горизонтах относительный процент его падает, в первом случае до 47%, во втором до 65%. Почва, развитая на южном склоне г. Устэ, содержит еще меньшее количество гумуса, приближаясь еще более к степным почвам. Верхний горизонт ее содержал всего 5,6% гумуса. Поглощенных оснований в ней не определяли, но отсутствие карбонатов и реакция нижних горизонтов говорят о сходстве ее с подобными же по морфологии почвами на северном склоне. Даже из сравнительно небольшого количества аналитических данных видно, что, несмотря на явно субальпийские черты, они уже сильно отличаются от черноземовидных горно-луговых почв Хангая, главным образом количеством гумуса (в первом случае 15—17 и во втором 6,9—11%) и кислой реакцией (5,2 и 6,9) (см. стр. 192—195).

Субальпийские степные выщелоченные почвы каштанового облика (разр. №№ 6, 49, 85, 122) по нашим данным характеризуются содержанием гумуса от 5,0 до 3,5%. рН этих почв колеблется около 7, ненасыщенности, понятно, в них нет, магний составляет от 25 до 20% от общей суммы поглощенных кальция и магния, причем относительное количество его возрастает книзу. В качестве

промежуточного звена между каштановыми почвами и черноземовидными лугово-степными субальпийскими. Мы наблюдали их только в одном случае на Джаргаланте, где они, несмотря на выщелоченность и присутствие смешанной субальпийско-степной растительности (*Bosnian Tibeti*), по облику, количеству гумуса (4%) и реакции южной совершенно степной характер. В остальных случаях они были развиты на самых верхних элементах рельефа, составляя верхнее звено вертикального ряда южного степного ландшафта и в нижних частях склонов связаны только с каштановыми почвами. На основании своеобразия морфологии и химизма этих почв, мы и выделяем их в особую генетическую группу субальпийских выщелоченных степных почв (см. стр. 195).

Подводя итог полевым и лабораторным исследованиям почв, приходим к следующему заключению:

1) Хангай служит проводником на юг северных разностей почв, в то время как Предхангайская платформа, несмотря на то, что она достигает местами той же высоты над уровнем моря, что и Хангай, продвигает каштановые почвы сухой степи далеко на север. Не наблюдается строго зонального (поясного) простираения почв и в горах самого Хангая, где распределение их подчинено экспозиции склонов. Несмотря однако на нарушение поясного распределения почв, явления зональности, понимая под этим закономерность изменения почвенного покрова в зависимости от географической широты и высоты над уровнем моря, — остаются в силе и выражены особенно в горах достаточно отчетливо, при сравнении, конечно, между собою почв, развитых примерно на однородных элементах рельефа.

2) Строение обследованной площади (геоморфизм) обусловило здесь наличие аналогов почти всех представителей почв, известных для русской Европейской равнины. Они образуют закономерно связанный между собой комплекс, который за неимением лучшего термина обозначаем названием серия или штамм.¹

3) Помимо уже описанных в литературе типов почв, в Монголии развиты почвы, не нашедшие еще себе места в почвенной классификации и номенклатуре. Таковыми являются почвы, связующие степную и субальпийскую области. Мы придали им название: а) субальпийские лугово-степные черноземовидные (отличаются от черноземовидных горно-луговых меньшим количеством гумуса и насыщенностью) и б) субальпийские степные каштанового облика (каштанововидные). Обе разности названных почв являются выщелоченными (отсутствие илиювального карбонатного горизонта) и сохраняют как в растительности, так и в своем генезисе элементы субальпийских и степных почв.

¹ Термины «комплекс» и «комбинация почв» закреплены почвоведом С. С. Неуструевым за изменениями почвенного покрова в зависимости от микро- и мезорельефа. Термин «штамм» заимствован из работ В. М. Гольдшмидта, обозначает генетически связанный ряд пород из одного и того же магматического очага.

4) Почвенные серии или почвенные штаммы Монголии отличаются от подобных образований других областей отсутствием явлений солонцеватости (каштановые почвы) и деградации (темносерые лесные почвы нижней границы леса, которые как и в равнинной лесостепи повидимому были сформированы до поселения на них леса). Эту особенность монгольских почв, повидимому, можно рассматривать как результат преобладания коренных пород и влияния сугубо континентального климата, приводящего к формированию песчаных легко промываемых почв, со всеми вытекающими отсюда особенностями поглощающего комплекса. Довольно типично выражена солонцеватость лишь в полупустынных областях в бурых гобийских почвах, описанных проф. Б. Б. Полюновым. Каштановые же почвы, которые без сомнения являются таковыми во внутримонгольском ряду и не проявляют солонцеватости даже на террасах, повидимому, следует рассматривать как своеобразную Монгольскую провинцию каштановых почв.

5) Химические анализы почв, произведенные непосредственно за полевыми исследованиями, не являются уже в настоящее время исчерпывающими для хозяйственных мероприятий, требующих особой постановки вопроса и специальных ассигнований, но они явились достаточными для подтверждения генетической группировки почв. Пользуясь установленной в почвоведении номенклатурой почв, следует однако иметь в виду, особенно при хозяйственных мероприятиях, своеобразии монгольских почв и то, что они являются только аналогами, всегда лишь приближенными, как например, каштановые почвы Монголии по отношению к подобным же почвам русской Европейской равнины и Туркестана.

6) На основании генетической характеристики почв и общей истории развития поверхности, с которой они связаны, следует прийти к заключению, что естественные природные процессы, протекающие в настоящее время в почвах Монголии (выщелачивание их), идут в благоприятном направлении для освоения почв и хозяйственного их использования. Прилагаем сводные таблицы анализов.

ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ МОНГОЛИИ

Таблица 1

Название и № разреза	Местонахождение разреза	Глубина выемки	% гигр. вод	CO ₂	% гумуса	pH	Глубина вскипания
Подзолистая почва, разр. № 3.	Хангай.	0—4	2.9	Нет	10.53	5.6	Нет
	Улгыя-даба.	20—25	1.5	"	3.17	5.9	"
	2200 м	35—40	3.2	"	7.63	6.5	"
Светлая лесная почва, разр. № 55.	Хангай	0—5	3.6	Нет	—	6.1	Нет
	Байкало-Гобийский водораздел. 1980 м.	8—13	4.3	"	13.61	5.8	"
		28—33	2.0	"	2.33	6.2	"
		90—95	1.4	"	0.82	6.3	"
Темная лесная (серая) почва, разр. № 27.	Хангай. Ихэ-Моилтэ. 1900 м.	0—5	9.3	Нет	59.6	6.4	Нет
		7—9	8.3	"	37.9	6.0	"
		10—12	3.2	"	8.2	7.2	"
		25—30	3.1	"	7.8	6.2	"
		80—85	2.6	"	5.3	6.6	"

ПОЧВЫ МОНГОЛИИ

Таблица 2

Название почв и № разреза	Местоположение разреза	Глубина выемки образца	CO ₂	% гумуса	pH элек-трометр
Субальпийские степные почвы каштанового облика					
Субальпийские степные выщелоченные почвы. Разрез № 85.	Юго-западный склон. Байк-Гоб. водораз. 2300, р. Сани-Нони.	0—4	Нет	5.2	6.7
		10—15	.	5.5	6.6
		35—40	.	2.5	7.2
		65—70	.	1.3	7.3
То же. Разрез № 4.	Джаргалантские высоты. Южная экспоз. 1600	0—5	Нет	5.6	6.9
		16—21	.	3.5	6.0
		74—79	.	0.8	6.1
То же. Разрез № 6.	Джаргалантские высоты. 1500 м над уровнем моря.	0—5	Нет	4.1	7.0
		7—12	.	3.5	6.9
		55—60	.	0.5	7.8
То же. Разрез № 109.	Отрѣги Хангая, г. Дулан. Южи. экспоз. 1990 м над уровнем моря.	0—5	Нет	4.2	6.0
		13—18	.	2.5	6.5
		80—85	.	0.3	6.9
То же. Разрез № 122.	Перевал Убур Хошют, Предханг. равнина.	0—5	Нет	3.8	6.2
		30—35	.	1.9	6.7
		90—95	.	0.3	6.9
То же. Разрез № 49.	Хангай, коренной уступ террасы в гранитах, отв. в. 50 м, абс. выс. 1720 м.	0—5	Не определен.	3.5	7.0
		7—12		2.3	6.7
		15—20		1.6	6.8
		60—70		0.5	7.2

ОБМЕННЫЕ ОСНОВАНИЯ (КАЛЬЦИЙ И СУБАЛЬПИЙСКИХ) ПОЧВ МОНГОЛИИ

Название почвы	Местоположение: район	№ разр.	Глубина анализа образца	Эквиваленты		
				H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
Альпийские суглики-лобоземные	Хангай, гора Хамгунга, 2600 м.	61	0-5	Не опред.	0.441	0.00
			15-20	-	0.240	0.00
			30-35	-	0.210	0.00
			60-65	-	0.060	0.00
Субальпийские черноземные торфяно-луговые	Хангай, гора Ултан-даба, 2200 м.	62	0-5	Не опред.	Не опред.	Не опред.
			10-14	-	0.458	0.00
			18-23	-	0.385	0.00
			38-40	-	0.355	0.00
Субальпийские лугово-степные черноземные	Дунгалаг, северный склон гора Уста, 1650 м.	65	0-5	Нет	0.461	0.00
			11-10	-	0.245	0.00
			17-16	-	0.171	0.00
			38-35	-	0.121	0.00
То же	То же, 1650 м.	66	0-5	Нет	0.380	0.00
			17-15	-	0.277	0.00
			17-16	-	0.185	0.00
			17-16	-	0.240	0.00
Субальпийские высокогорные степные черноземные	Хангай, Гобийский слт., 2200 м.	68	0-5	Нет	0.330	0.00
			7-15	-	0.414	0.00
			14-16	-	0.330	0.00
			14-16	-	0.280	0.00
То же	Провангайская платформа, перевал Убаг-Сунгалда, 1810 м.	122	0-5	Нет	0.300	0.00
			14-16	-	0.240	0.00
			14-16	-	0.240	0.00
			14-16	-	0.240	0.00
То же	Хангай, гора Орлов.	69	0-5	Нет	0.300	0.00
			1-15	-	0.180	0.00
			14-16	-	0.120	0.00
			14-16	-	0.311	0.00

* В р. р. 61 и 62. Незамышленность определена только качественно, в силу чего

И СУБАЛЬПИЙСКИХ) ПОЧВ МОНГОЛИИ

Таблица 3

H ⁺	В миллиэквивалентах		Емкость по сумме	% от емкости		
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺		H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
Не опред.	22.1	5.8	27.9	Не опред.	78.2	21.8
. . .	12.2	2.7	14.9	. . .	89.2	10.8
. . .	10.6	2.5	13.1	. . .	89.0	11.0
. . .	-	-	-	-	-	-
Не опред.	-	-	-	-	-	-
. . .	22.9	5.7	28.6	-	80.0	20.0
. . .	19.2	3.7	22.9	-	83.8	16.2
. . .	17.8	3.8	21.6	-	82.1	17.9
Нет	23.0	3.7	26.7	Нет	85.1	14.9
. . .	12.2	3.4	15.6	. . .	78.1	21.9
. . .	8.5	2.4	10.9	. . .	77.2	22.8
. . .	6.5	3.5	10.0	. . .	65.0	35.0
Нет	18.1	4.5	22.6	Нет	80.0	20.0
. . .	13.8	7.5	21.3	. . .	65.9	34.1
. . .	9.2	9.8	19.0	. . .	48.4	53.6
. . .	12.4	14.0	26.4	. . .	47.3	54.7
Нет	15.9	-	15.9	Нет	-	-
. . .	20.7	6.0	26.7	. . .	77.8	22.2
. . .	16.9	6.1	22.4	. . .	72.8	27.2
. . .	16.9	6.0	22.9	. . .	73.9	26.1
Нет	15.1	0.4	15.5	Нет	98.0	2.0
. . .	12.4	0.3	12.7	. . .	97.3	2.7
. . .	12.1	0.03	12.4	. . .	97.5	2.5
Нет	14.4	8.9	18.3	Нет	78.7	21.3
. . .	14.9	3.9	18.8	. . .	79.2	20.8
. . .	15.7	3.4	15.1	. . .	78.0	22.0
. . .	15.5	5.4	20.9	. . .	73.8	26.2

емкости по сумме являются для них уменьшенными, а % содержания Ca⁺⁺ и Mg⁺⁺ увеличенным.

Ы'МОНГОЛИИ

Таблица 4

Название почвы	№ разреза	Место заложения разреза	Глубина выемки образца	CO ₂	Количество гумуса %	pH	Глубина вскипания
2. Темнокаштановые почвы							
104		Долина Горохон-гол. Терраса размыва, 2000 м абс. высоты на метаморфических сланцах	0—5	Не опред.	7.4	6.9	65 см
			13—18		4.0	6.8	
			30—40		2.9	7.4	
3. Каштановые почвы							
14		Уступ в метаморфических породах Ара-Джаргалантэ, 80 м отн. высоты	0—5	нет	2.1	6.4	18 см
			9—14		1.6	6.9	
			27—31		7.2	1.0	
13		Уступ в метаморфических породах долины Ара-Джаргалантэ, 125 м отн. и 1550 абс. выс.	0—5	Не опред.	2.4	6.4	45 см
			9—14		1.9	6.2	
			40—50		Карбонатный щебень		
132		Останец среди долины Олуи-Нур на гранитах	0—4	Не опред.	2.4	6.7	50 см
			20—25		1.4	6.6	
			90—95		0.6	8.1	
107		Отроги Хангая, г. Дулаи, 1800 м абс. высоты на метаморфических песчаниках	0—5	нет	2.6	7.2	32 см
			15—20		1.8	7.1	
			55—60		6.9	0.8	
100a		Предхангайская равнина на границе Гоби на гранитах, 2100 м абс. высоты	0—5	—	3.0	7.2	18 см
			10—15		1.5	7.3	
			40—45		13.4	1.5	
130		Ландшафт озерных понижений Коренные возвышенности метаморфических пород, 1720 м абс. выс.	0—4	Не опред.	3.31	6.8	22 см
			10—15		3.54	6.6	
			45—60		1.36	8.0	
47		Хангай Коренный уступ в гранитах долины Орхона, 50 м отн. и 1670 м абс. высоты	0—5	Нет	3.3	6.8	30 см
			6—12		2.2	6.7	
			21—28		1.5	7.2	
			58—63		3.4	0.3	

Название почвы	№ разреза	Место заложения разреза	Глубина выемки образца	CO ₂	Количество гумуса %	pH	Глубина вскипания
2. Темнокаштановые почвы							
71		Хангай, на лессовидном наносе террасы	0—5	нет	10.2	6.8	80 см
			7—12		6.2	6.7	
			15—30		4.7	7.2	
			70—75		2.4	8.1	
88		Огюви-гол Базальтовый поток	0—4	Не опред.	5.10	Не опред.	30 см
			10—15		3.24		
			35—60		1.20		

Название почвы	№ разреза	Место заложения разреза	Глубина выемки образца	CO ₂	Количество гумуса %	pH	Глубина вскипания	
2. Темнокаштановые почвы								
53		Хангай III терраса Орхона 50 м отн. в. 1680 м абс. высоты	0—4	нет	4.9	6.8	45 см	
			6—12		3.4	6.4		
			30—35		1.9	7.2		
			70—80		0.51	0.6		8.4
44		Хангай III терраса Орхона	0—5	нет	4.2	7.3	50 см	
			10—15		3.0	6.7		
			25—40		14.1	1.0		8.7
			60—80		5.9	0.3		8.8

Продолжение таблицы 4

Название почв	№ разреза	Место заложения разреза	Глубина выемки образца	% гигр. воды	CO ₂	Количество гумуса %	pH	Глубина вскипания	
3. Каштановые почвы									
Каштановые	40	Хангай Массив Ихэ-Моилэ 145 м отн. и 1680 м абс. высоты	0—5	—	3.7	7.3	} 35 см		
			21—26	0.11	3.2	7.8			
			38—48	0.39	2.1	7.9			
Каштановые	125	II терраса Олуниур	0—4	} Не опред.	3.1	7.2	} 27 см		
			15—20		2.4	7.1			
			60—65		1.0	8.1			
Каштановые	145	Гуджиртэ-гол На песчаных наносах террасы размыва	0—5	} Не опред.	1.3	7.1	} 78 см		
			45—55		0.32	7.9			
			70—80		0.28	7.8			
4. Солончаки и солончаковатые почвы нижних террас									
Солончаковатые почвы	15	Долина р. Ара Джаргалантэ II терраса	0—5	} Не опред.	5.34	8.7	С поверхности		
			17—22		2.60	1.94		9.0	
			78—83		15.8	5.14		7.8	
			112—118		13.3	3.65			
Солончаковат. погроб. почвы	46	Долина Орхона II терраса	0—5	} Не опред.	0.87	} Не опред.	с 9 см		
			9—14		0.8			2.57	
			19—24		1.7			2.05	
			60—70		1.3			0.16	
Темноцветная луговая	52	Долина Орхона Нижняя терраса	0—5	} Не опред.	7.3	} Не опред.	с 12 см		
			15—20		2.9			4.5	8.4
			100—105		2.7			7.6	
			250—255		2.2			8.1	
Хлоритно-сульфатный солонч.	114	Нижняя терраса долины Дзегестын-гол	0—5	} Не опред.	6.8	9.4	С поверхности		
			30—35		5.5	1.5		8.4	
			60—65		2.2	0.9		8.3	

Табл. 5
ОБМЕННЫЕ ОСНОВАНИЯ СТЕПНЫХ ПОЧВ МОНГОЛИИ

Название почвы	Местонахождение разреза	№ разр.	Глубина выемки	% от веса в миллиэквивалент.			% от емкости			
				H	Ca	Mg	H	Ca	Mg	
Каштановые	Хангай, высота 1670 м Терраса размыва р. Орхон, 50 м относ. высоты, на гранитах	47	0—5	Нет	0.243	0.047	Нет	21.0	81.4	18.6
			6—12	•	0.338	0.057	•	21.6	78.2	21.8
			21—28	•	0.523	0.065	•	31.5	82.8	17.2
Каштановые	Отроги Хангай на границе Гоби 2100 м над уровнем моря, на гранитах	100a	0—5	Нет	0.179	0.024	Нет	10.9	81.6	18.4
			10—15	•	0.184	0.026	•	11.3	81.4	18.6
			40—45	•	Карб. Карб.	Карб.	—	—	—	—
Черноземы	Хангай, лесовалый нанос третьей террасы	71	0—12	Нет	0.524	0.058	Нет	31.1	84.2	15.8
			12—17	•	0.462	0.049	•	26.1	88.9	11.1
			25—30	•	0.568	0.054	•	32.0	88.8	11.2
			70—75	•	—	—	—	—	—	
			90—95	•	—	—	—	—	—	

IV. Хозяйственные особенности районов

Хотя мы и не являемся специалистами во всех областях хозяйства, но абсолютная неисследованность в этом отношении пройденных районов, которые местами представляют, даже на сорокаверстной, часто искаженной, карте, совершенно пустые, белые места, заставляет нас изложить те соображения и заключения, которые возникли у нас на основании наблюдений и собранного богатого фактического материала.

В описываемой части Монголии естественно выделяются два района, с резко различными возможностями хозяйства. Первый — область почти-равнины к востоку и юго-востоку от реки Кокшин-Орхона, и второй — горная область Хангая, к западу от этой реки. Следует отметить не особенно благоприятные условия по всей захваченной маршрутом области для развития горной промышленности. Угли на Орхоне у долины Гуджиртэ навряд ли смогут иметь большое промышленное значение, так как вмещающая их свита конгломератов и песчаников имеет здесь незначительное распространение. Месторождение это сильнейшим образом дислоцировано (опрокинутые складки) и интродуцировано кварцевыми порфирами. Лучшим источником минерального топлива являются углистые сланцы Джаргалантской свиты. Из других полезных ископаемых можно отметить только горячие сероводородные минеральные воды (источник в долине Кыгыртын-гола и Нагистэ-Аршан на Орхоне). Что касается каменностроительных материалов, то почти все пройденные районы этим богаты в изобилии. Граниты типа монгольского батолита являются, в силу своей слабой огнейсованности, превосходным материалом для ответственных частей сооружения. Декоративным материалом, а также для мелких поделок могут служить красные, очень красивые яшмы, встреченные в ряде точек, как например в долине рч. Бурульджи у Саин-Ноина и на горе Улан-Хайрхан. Остро стоит вопрос с вяжущими материалами. Известняки, и то мергелистые, имеются в составе Нижне-Джаргалантской свиты в районе р. Убэр-Джаргалантэ. Они являются единственным источником вяжущего сырья на пройденном пути.

Первый район — реликтовая почти-равнина, характеризующаяся резко степным климатом, мало гумусными и не развитыми каштановыми почвами по преимуществу, со значительными площадями засоленных почв нижних террас, отсутствием водных ресурсов для мелиоративных мероприятий, — навряд ли даст возможность развития земледельческого хозяйства. Причины щепенчатости и неразвитости каштановых почв были уже разобраны нами в основных выводах о почвообразовательных процессах, протекающих на поверхности коренных выходов степной Предхангайской равнины. Они заключаются в постоянном разрушении и обновлении почвенного покрова. Отсюда понятна и бедность почв гумусом, а также малая ем-

кость поглощения. Надо отметить, что существеннейшее значение при этом играет водный режим развитых здесь почв. Трещиноватость пород, как метаморфической толщи в значительной мере перемятой, так и гранитов, приводит к легкому проникновению и без того небольшого количества атмосферных осадков, уходящих вглубь по трещинам на недоступную корневой системе глубину. Таким образом сухость почв есть в конечном счете явление не только климатического порядка, но и свойств материнских пород и поверхности. Сильная кливажистость пород способствует накоплению щебня и скелетности почв. Существенным воздействием в сторону улучшения их явилось бы устранение этих причин. Простое удаление щебня с поверхности почв специальными орудиями обработки не привело бы к желательному результату. Изменение же свойств материнской породы в данных условиях недоступно еще нашей технике. Единственно, что, возможно, могло бы привести к некоторому изменению в направлении почвообразовательного процесса, это чисто агрономические мероприятия в значительной мере селекционного характера, т. е. разведение засухоустойчивых растений с соответствующей корневой системой, способствующей укреплению почв. В этом отношении были бы интересны закладки соответствующих пробных площадей. Плохая пригодность для земледелия большинства широких днищ долины степной Монголии является результатом в первую очередь отсутствия подходящего количества и качества воды для оросительных мелиоративных мероприятий. Довольно проблематическую возможность для специального богарного земледелия могут составить только ограниченные площади древних аллювиальных террас, покрытые сравнительно развитыми и слабо засоленными почвами. Это предположение, понятно, также требует экспериментальной проверки, тем более что метеорологических наблюдений по этим районам совершенно не имеется.

Редко-травостойные степи (хорошие пастбища только по немногим долинам), каменистость, большие площади выходов коренных пород неблагоприятны также и для разведения крупного рогатого скота. Повидимому, наилучшим использованием площади Предхангайской почти-равнины будет развитие овцеводства и коневодства; последнее в пределах некоторых наиболее орошаемых долин.

Гораздо большие возможности, почти совершенно неиспользованные в настоящее время, имеет второй район — Хангай. Он прорезан сравнительно мощной для этой части Монголии водной артерией — Орхоном. В верховьях его, по гряде Байкало-Гобийского водораздела, распространены лиственничные и кедровые леса, в которых возможна постановка лесного хозяйства для добычи строительного материала местного значения. Водные ресурсы Орхона достаточны для сплава в течение всего лета. Энергию падения Орхона возможно использовать для небольших гидроустановок для местных нужд (ле-

сопилок, животноводческих и земледельческих хозяйств). Устройство установок возможно в следующих местах: 2—3 низконапорных (10—12 м) в районе базальтов и с напором в 30—40 м у «Нижних ворот» Орхона; предположительно возможная мощность 3000—4000 в.

Что же касается сельского хозяйства, то для зернового земледелия, повидимому, наиболее пригодной, при проведении некоторых мероприятий, явится совместная долина Орхона и Кокшин-Орхона с ее каштановыми, солончаковатыми и слабо засоленными почвами. О том, что земледелие здесь возможно, говорит наличие сохранившихся следов поливной сети, о которой мы подробно говорили при описании этого ландшафта. Основанием для развития земледелия является также строение наносов, выстилающих широчайшее днище этой долины. В силу близости к Хангаю и песчаности их, они засолены меньше, чем в центральной Монголии, причем сравнительно сильное засоление наблюдается только в самых пониженных местах долины. Кроме того самое сложение наносов — супесь с поверхности и крупная галька в основании — создают прекрасные естественные условия дренажа.

Наконец, важной предпосылкой для осуществления поливного хозяйства является наличие значительного источника пресной воды, который представляет собой выходящий из области Хангая Орхон (см. подробное описание в первой части). Что касается возможности сухого богарного земледелия, то даже здесь, в преддверии Хангая, возникает вопрос, будет ли оно иметь успех. Желательно было бы провести соответствующие опыты на краевых повышенных частях днища.

Верховья Орхона представляют большие возможности по своим естественно-историческим условиям также для развития крупного животноводства, главным образом молочного рогатого скота. При простейших агро-мелиоративных мероприятиях возможна успешная организация сенокоса в боковых долинах Орхона по северному склону Байкало-Гобийского водораздела. Район этот благоприятен еще тем для хозяйства, что имеет лесные ресурсы для жилищного и прочего строительства.

По путям сообщений вся область также разделяется на два района, один — степная Предхангайская платформа, где всюду есть возможность проехать на автомобиле, и другой — горная область Хангая, где дороги мало проходимы даже для обыкновенных телег. Монголы ездят тут на специальных телегах с деревянными колесами, запряженных быками и хайныками. В области же базальтовых потоков и Байкало-Гобийского водораздела в настоящее время наилучшее средство сообщения составляет выючный лошадиный транспорт. При осуществлении в этом районе каких-либо мероприятий, без сомнения в первую очередь возникает вопрос о проложении дорог, что во многих случаях вполне осуществимо.

В заключение характеристики производительных сил исследованных районов необходимо отметить исключительно благоприятные для восстановления здоровья, в частности для легочных заболеваний, климатические условия Хангая (верховья Орхона, высота 2000—2800 м над уровнем моря). За время нашего пребывания в Хангае, с начала и до конца августа, не было ни одного дождливого дня. В отношении оздоровления и курортного дела широчайшие возможности представляет также наличие минеральных источников в долинах таких крупных рек, как Орхон и Онгиин-гол, в особенности последний район в месте выхода Кыгыртын-гола, где температура сероводородных источников доходит до 40° С.

Ленинград, 1933 г.

СОВЕТСКО-ИНОСТРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Прасолов. Южное Забайкалье. Изд. Акад. Наук СССР, 1927 г.

2. П. К. Козлов. Краткий отчет о Монголо-Тибетской экспедиции Гос. Русск. геогр. общ. 1923—1926 г. Северная Монголия. Т. III, изд. Акад. Наук СССР.

3. Н. В. Павлов, Я. П. Порханов и Н. П. Иконников-Галицкий. Предварительный отчет ботанической экспедиции в Сев. Монголию за 1926 г. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. В. 2, изд. Акад. Наук СССР.

4. А. Н. Формозов и А. Я. Тугаринов. Предварительный отчет зоологической экспедиции в Сев. Монголию за 1926 г. Мат. Ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. В. 3, изд. Акад. Наук СССР, 1929 г.

5. Б. Б. Полянов и Лисовский. Рекогносцировочные исследования в области Сев. Гоби. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. Вып. 9, изд. Акад. Наук СССР, 1930 г.

6. Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев. Почвенно-геогр. иссл. 1926 г. в бассейне оз. Ихэ-Тухум-Нор. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. Вып. 9, изд. Акад. Наук СССР, 1930 г.

7. П. К. Козлов. Монгольский заповедник Богдо-Ола. Изв. Русск. геогр. общ., т. LVI, 1924 г., в. I.

8. Н. В. Павлов. Хангай и Северная Гоби. Изв. Русск. геогр. общ., т. LVII, 1925 г., в. I.

9. Домбровский. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Монгольской народной республике в 1925 г. Владивосток, 1926 г.

10. C. Berkeley, F. Morris. Geology of Mongolia, Natural History of central Asia. Vol. II, Nev-York, 1927 г.

11. Н. В. и Р. В. Ламакины. Географические исследования в Восточных Саянах в 1927 г. Тр. Геогр.-научн.-иссл. инст. при МГУ. Москва, 1927 г.

12. В. Н. Сукачев. К вопросу об изменении климата и растительности на севере в послеледниковое время. Мат. мест. 1922 г., № 1—4.

13. Л. С. Берг. К вопросу о смещении климатических зон в послеледниковое время.

14. Л. С. Берг. Климат и жизнь. Госиздат, Москва.

15. С. С. Неуструев. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран. Почвоведение, 1915 г.

16. Em. de Martonne. Traité de géographie physique, t. III.

17. Walter Penck. Morphologische Analyse. Geologische Rundschau, 1925.

18. Klüpfel. Über die zyklische Morphologie. Forschungen und Fortschritte. Berlin, 1927 г.

19. С. С. Неуструев. Элементы географии почв. Сельхозгиз, Лгр. 1930 г.

20. Б. Б. Полянов. Современные задачи географии почв. На методах. фронте географии и экономическ. геогр. Геогр.-научно-иссл. инст. ЛГУ, 1932 г.

28. Л. И. Прасолов. Южное Забайкалье. Изд. Акад. Наук СССР, 1927 г.

29. П. К. Козлов. Краткий отчет о Монголо-Тибетской экспедиции Гос. Русск. геогр. общ. 1923—1926 г. Северная Монголия. Т. III, изд. Акад. Наук СССР.

30. Н. В. Павлов, Я. П. Порханов и Н. П. Иконников-Галицкий. Предварительный отчет ботанической экспедиции в Сев. Монголию за 1926 г. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. В. 2, изд. Акад. Наук СССР.

31. А. Н. Формозов и А. Я. Тугаринов. Предварительный отчет зоологической экспедиции в Сев. Монголию за 1926 г. Мат. Ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. В. 3, изд. Акад. Наук СССР, 1929 г.

32. Б. Б. Полянов и Лисовский. Рекогносцировочные исследования в области Сев. Гоби. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. Вып. 9, изд. Акад. Наук СССР, 1930 г.

33. Н. Н. Лебедев и Ю. С. Неуструев. Почвенно-геогр. иссл. 1926 г. в бассейне оз. Ихэ-Тухум-Нор. Матер. ком. по иссл. Монгольской и Тунну-Тувинской народных республик. Вып. 9, изд. Акад. Наук СССР, 1930 г.

34. П. К. Козлов. Монгольский заповедник Богдо-Ола. Изв. Русск. геогр. общ., т. LVI, 1924 г., в. I.

35. Н. В. Павлов. Хангай и Северная Гоби. Изв. Русск. геогр. общ., т. LVII, 1925 г., в. I.

36. Домбровский. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Монгольской народной республике в 1925 г. Владивосток, 1926 г.

37. C. Berkeley, F. Morris. Geology of Mongolia, Natural History of central Asia. Vol. II, Nev-York, 1927 г.

38. Н. В. и Р. В. Ламакины. Географические исследования в Восточных Саянах в 1927 г. Тр. Геогр.-научн.-иссл. инст. при МГУ. Москва, 1927 г.

39. В. Н. Сукачев. К вопросу об изменении климата и растительности на севере в послеледниковое время. Мат. мест. 1922 г., № 1—4.

40. Л. С. Берг. К вопросу о смещении климатических зон в послеледниковое время.

41. Л. С. Берг. Климат и жизнь. Госиздат, Москва.

42. С. С. Неуструев. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран. Почвоведение, 1915 г.

43. Em. de Martonne. Traité de géographie physique, t. III.

44. Walter Penck. Morphologische Analyse. Geologische Rundschau, 1925.

45. Klüpfel. Über die zyklische Morphologie. Forschungen und Fortschritte. Berlin, 1927 г.

46. С. С. Неуструев. Элементы географии почв. Сельхозгиз, Лгр. 1930 г.

47. Б. Б. Полянов. Современные задачи географии почв. На методах. фронте географии и экономическ. геогр. Геогр.-научно-иссл. инст. ЛГУ, 1932 г.

O. N. MIKHAILOVSKAYA AND G. S. NEUSTRUYEV

SOILS AND GEOMORPHOLOGY OF THE EASTERN KHANGAI REGION (MONGOLIA)

1. GEOLOGICAL SKETCH

The first part of the present work contains two chapters. In the first chapter are treated the questions on the stratigraphy and the tectonics of the Cis-Khangai platform and of the Eastern Khangai, the second — contains the description of outcrops.

As the result of his work Neustruyev advances the following scheme of the age of the primary rocks which compose the investigated region (first chapter):

Formation	Age
1. Basalts of the Orkhon and Ongiin-gol river valleys	Post-Pliocene
2. Upper Djargalante series	Neogene
3. Lower Djargalante series	"
4. Greyish-green sandstones	"
5. Granodiorites	} Jurassic-Cretaceous
6. Porphyritic formation	
7. Conglomerates and sandstones	Jurassic
8. Dykes	Paleozoic
9. Granites of the type of the Mongolian batholith granite	Lower Paleozoic
10. Altered acid and basic effusives	" "
11. Metamorphic series	" "

This succession of formations has been established on the ground of the data of outcrops.

Metamorphic series greatly prevail. Jurassic series of conglomerates and sandstones is represented by two types of deposits: the Khangai formation up to 1—2 km in thickness consisting of coarse conglomerates, and the Tukhum formation — of much less considerable thickness, about 200—300 m, composed of sandstones with vegetative remains. Both formations are preserved but in graben.

Amidst igneous rocks granites of the type of Mongolian batholite predominate, forming huge massifs up to 3000 sq. km; their influence on metamorphic series may be observed at a distance of up to 10—15 km from the place of contact.

The greatest interest deserve basalts of the upper Orkhon and Ongiin-gol river valleys. These rocks forming streams which recover the sands at the same time are younger than the erosion terraces.

The investigated region is very complex in relation to its tectonics. Three stages of diastrophism may be established: two — during the Paleozoic and one — in the Tertiary age, traces of which may be observed everywhere. The latter has resulted in the formation of a graben in the upper course of the Orkhon river which is characterised by well preserved Jurassic conglomerates and sandstones.

The dislocations of the Tertiary did not bear the character of orogenic folds but were the results of a vault-like elevation of the earth crust westward of the Orkhon river to which the formation of the Khangai highland as well as of the graben of the Ikhe-Tukhun-nor lake are due. The action should be here evidently ascribed in the main to isostasy.

The chief deduction of the author refers to the fact that the investigated region is not a crystalline sheet indurated from Pre-Cambrian time but a zone of the earth crust which is mobile upto our time.

The second chapter contains the description of the outcrops along the route of the expedition, on the basis of which the deductions of the first chapter were made.

The outcrops of primary rocks and the petrographic character of the latter are being described in the following regions: 1) the upper Aradjaralante river, 2) the Ara- and Uber-Khobur rivers, 3) the Olon-gol river valley, 4) the water parting between the Kukshin-Orkhon and the Orkhon rivers, 5) the upper Orkhon river, 6) the Baikal-Gobi water parting between the Orkhon and the Tsagan-gol rivers, 7) the upper Ongiin-gol, 8) the Kygyrtyn-gol rivulet valley, 9) traverse route from the Bainulan mountain across the Ongiin-gol river down to Michik-gun.

2. SHORT SUMMARY OF THE GEOMORPHIC AND SOIL SKETCHES OF THE OFFSHOOTS OF THE EASTERN KHANGAI AND OF THE ADJACENT PLAIN

1. Geomorphic conditions. On the ground of geomorphic observations it may be presumed that the region which is at present occupied by the Khangai highland and the Cis-Khangai platform were afore the elevation a unique flat area of the level of the so called Mongolian peneplain (present level of the Cis-Khangai platform). During the second half of the Tertiary tectonic movements took place which called forth on the one side breaks and subsidences along the borders of this country, at that time already considerably levelled; on the other — the vaultlike elevation of the Khangai, which was also accompanied by fissures and by an outflow of basalts. Owing to the elevation of the Khangai and to therefore increased erosion, the river valleys were always deeper cut into the country, the ancient surface was levelled and finally the Khangai hilly region was formed with remnants of the ancient peneplain over elevated watersheds.

Within the limits of the Cis-Khangai platform which is sloping towards the Selenga river, as well as towards the Gobi (line of the Arctic parting) — processes of denudation were still proceeding over the almost level area. Denudation processes developed according to the new hydro-

graphic net which was established after the tectonic movements, and led to further levelling. The height of the water partings varies from 1600 to 1850 m. Many well-preserved erosion terraces on the slopes and deeply cut recent valleys (120—130 m) bear witness to the continuous elevation of the country during the Tertiary and Post-Tertiary periods. In connection with the still acting elevation the protruding parts of the ancient semiplains have been likewise subjected to considerable destruction and striking forms of modern monadnocks corresponding to outcrops of basalt rocks have remained up to 100—120 m above the fundamental surface.

The relatively low absolute elevation (1100 m) and the small amount of annual precipitation have resulted in an average desert of the low-lying central and southern parts of the steppe part. The high-lying mountainous part of the Khangai.

The low desert is a typical steppe landscape with a small, widely spaced, bushy cover. The desert is determined by the absolute height of the latter as well as the fact that the desert has not undergone any considerable changes to the country. The latter is characterized by deepening of the river beds as well as filling up with drifts of the bottoms of broad ancient valleys; these drifts have been preserved in the form of accumulation terraces.

The presence of old-age peneplains in the investigated region is a fact deserving attention. In the region of the little Tuhum depression horizontal detritic deposits occur as separate remnants on the surface of the semiplain. This fact shows that in some places are observed primary semiplains, whereas in others the semiplains are of secondary origin, arisen from under the cover of younger sedimentary strata.

Red-colored loams observed on the Cis-Khangai platform as well as in the Khangai highland may be referred to the highly continental period. These loams were not infrequently met in a buried state at the base of ancient upper accumulation terraces. To the same period which the authors considers as Pre-Glacial evidently belongs the formation of the yellow sands, preserved in the steppe part (the Cis-Khangai platform).

Interesting indications on the connection of the topography of the country with glaciation may be traced in the basalt streams which are filling up the bottom of the upper Orkhon river valley:

- 1) its level is lower than the upper edge of the lower basic terrace;
- 2) the surface of the basalt mantle is at places recovered by drifts connected with glaciation;
- 3) no traces whatever have been observed of the outflow of basalts having occurred after the glaciation of the country.

From this fact the author draws the conclusion that the basis of the country has been formed before glaciation. The low degree of alteration of the relief elements is quite astounding, these being especially well preserved on the Cis-Khangai plain, which the author considers to be the most ancient surface of the country. The similarity of many geomorphological elements (terraces) of the Cis-Khangai plain with

those of the Khangai highland bears witness to the relatively low rate of the elevation of the latter.

2.5 Soils. The distribution of the soil cover in the investigated region depends largely on the physiographic conditions of the latter. On the basis of the geomorphic structure of the country the following macro-landscapes may be here distinguished: 1) the steppe landscape of the Cis-Khangai dissected plain with separate remnant mountainous groups; and 2) the highland landscape of Eastern Khangai. The surface of the Cis-Khangai semi-plain gives rise to a relatively small diversity of soil types; the most elevated places which consist chiefly of highly dissected summits — monadnocks — are occupied by thin immature soils with a dark brown soddy horizon; the surrounding hilly plain of a lower level is covered by more or less gravelly soils of the chestnut soil type with a well expressed carbonatic illuvial horizon; still lower over valley bottoms and lower river terraces salinized soils (solonchaks) are developed — frequently typical chloride-sulphatic solonchaks.

In the Eastern Khangai highland owing to the greater absolute height and the strong dissection of the country a greater diversity of soil types occur: to the chestnut soils and solonchaks — chernozems, podzolic soils and the subalpine soils of naked summits are here added. The influence of the parent rock into the soil cover may be traced through the relief, as the latter frequently depends on the outcrops of various rocks: the outcrops of granite usually lead to the formation of levelled areas covered with steppe soils, whereas metamorphic rocks and especially contact zones call forth highly dissected summits and correspondingly immature steppe and subalpine soils. A more direct action on soils have drifts; these, with the exception of sands, are accompanied by a greater carbonateness of soils, which may be also explained by the drifts being accumulated over lower elements of relief. Moreover in connection with mountainous areas vertical zonation is here well expressed in the soil cover. The degree of expression of vertical soil zonation in Mongolia depends not so much on the absolute height of the country as on the distance of the given locality from the Gobi and its influence. As the result of investigations the author distinguishes three vertical series of „eluvial“ soils: in the first series the vertical succession of soils was observed up to podzolic and alpine soils (northern slope of the Baikal-Gobi parting), in the second series — up to subalpine meadow-steppe (chernozem-like) soils (Djargalante heights), and in the third series — up to subalpine steppe soils of a chestnut soil aspect (southern slope of the Baikal-Gobi parting).

Some peculiarities in the distribution of the soil and vegetation cover, and in the character of the above vertical series, as well as the presence of buried soils (upper Orkhon river), and the somewhat rising activity of erosion, give ground to the author to presume on the territory of Mongolia certain changes in the climate towards a greater humidity.

The effect of vertical zonality may be likewise detected in the soils of the „bog-solonchak” series as here are observed all the transitions from chloride-sulphatic solonchaks of steppe regions up to the leached alpine bogs of the Khangai naked summits.

Within the limits of the investigated part of Mongolia the author distinguishes in the eluvial series according to genetical properties five soil types except the red coloured relict soils, and within the bog-solonchak series — five subtypes. Each type is subdivided into several varieties of which a detailed characteristics is given in the text and the tables of the present paper. Below is given a systematical list of the soils met with on the Cis-Khangai plain and in the Eastern Khangai.

The distribution of the soil varieties and the genetical interrelation between the latter are shown on the topographical, geomorphic and soil maps appended to the paper.

SYSTEMATIC LIST OF SOILS OF THE INVESTIGATED REGION

I. Soils of the eluvial series

1. Alpine soils.

Alpine mountain-meadow soils on coarse eluvium of quartz-biotite schists („goletz”-naked summits — of Khangai).

2. Subalpine soils.

Subalpine acid soils (grey-brown) of the upper limit of forestgrowth.

Subalpine chernozemlike mountain-meadow soils.

Subalpine chernozemlike meadow-steppe soils.

Subalpine mountain-leached-steppe soils.

On quartz-biotite schists,
sandstones and granites.

3. Soils of the podzol type.

Podzolic soils of the highland of Khangai.

Slightly-podzolic dark coloured soils of Khangai.

4. Chernozems.

Mountain chernozems on loess-like deposits.

Southern chernozems on basalts and metamorphic schists.

5. Chestnut soils.

Dark chestnut soils on hard rocks (granites and metamorphic rocks).

Dark chestnut soils on drifts.

6. Relict soils.

Leached red-coloured soils.

7. Immature primitive soils.

Immature soils of the chestnut steppe.

Immature soils of the forest zone.

Immature soils of the subalpine zone.

Immature soils of the alpine zone.

II. Soils of the bog-solonchak series

Alpine meadow-bog soils on moraines.

Peat-bog soils of highland valleys.

Dark coloured solonchakous soils of second terraces.

Solonchakous chestnut soils.

Chloride-sulphatic solonchaks.

Chloride-sulphatic

ECONOMICAL CHARACTERISTICS OF THE REGION

In the described part of Mongolia may be naturally distinguished two regions with very different economical possibilities: the levelled hilly Cis-Khangai plain, and the highland of Khangai.

As to farming — the Cis-Khangai plain will hardly develop into an agricultural region. This is probably due partly to climatic conditions as also to the fissureness of the parent rocks leading to the formation of gravelly soils over water parting areas.

The soil cover over the lower lying relief elements is salinized and in need of a fundamental improvement which it will not be easy to accomplish in the first place owing to the absence of adequate quantities and of suitable quality of water for irrigation.

On the Cis-Khangai platform the rearing of sheep and of horses is possible in the largest valleys.

Much greater possibilities yet almost untouched are available in the Khangai highland. Deciduous and cedre forests in the upper Orkhon represent a good fund of timber for local use.

The Orkhon river valley in its confluence with the broader valley both of Orkhon and of Kukshin-Orkhon rivers is the most adequate region for farming. The character of the loose deposits, loamy fine sand on the surface underlain by coarse pebble — secure a perfect natural drainage which can be here richly made use of owing to the presence of a considerable source of fresh water — the Orkhon river, which enters the region from the Khangai highland.

In the upper Orkhon region the rearing of dairy cattle is possible on a large scale on the basis of rich subalpine meadows, which however should be subjected to melioration.

Finally, the hot springs of the Cis-Khangai hilly plain possess healing properties and the climate of the Khangai highland is also favourable for cure purposes.

Цена 10 руб.

Карты 5 руб.

Прием заказов и подписки

ПРОИЗВОДИТСЯ: НА ВСЕ ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ И

1. В Отделе распространения Академии Наук СССР, Москва, Художественного театра, 2. Тел.
2. В Ленинградском отделении И Ленинград, 164. В. О., Менделеев Тел. 5-92-62.