

17-1341

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМИТЕТ МНР

ТРУДЫ МОНГОЛЬСКОЙ КОМИССИИ · № 18

З. А. ЛЕБЕДЕВА

К ГЕОЛОГИИ
ГОРНОЙ ГРУППЫ ГУРБАН-САЙХАН
В ГОБИЙСКОМ АЛТАЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР · ЛЕНИНГРАД · 1934

1934 онд З. А. Лебедевагийн "Гурбан-Сайхан" гурван хэсгийн

1-р хэсэг нь Монголын Геологийн Угсасны Төв байрлалын талаарх

1-р хэсэг нь "Гурбан-Сайхан" гурван хэсгийн

2-р хэсэг нь "Гурбан-Сайхан"

3-р хэсэг нь "Гурбан-Сайхан" гурван хэсгийн

4-р хэсэг нь "Гурбан-Сайхан"

5-р хэсэг нь "Гурбан-Сайхан" гурван хэсгийн

Регион-геол. 55
Л-33

П

Декабрь 1934 г. Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Непрерывный секретарь академик В. Волин

Редактор издания акад. В. А. Обручев

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор С. С. Чернявский

Сдано в набор 19 июля 1934 г. — Подписано к печати 7 декабря 1934 г.

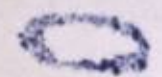
74 стр. + 1 карта
Формат бум. 72×110 см. — 4³/₈ печ. л. + вкл. 1 печ. л. — 47088 печ. зн. — Тир. 1175
Ленгорт № 29770. — АНИ № 125. — Заказ № 138

Типография Академии Наук СССР, В. О., 9 линия, 12.

7 21 22
Академия Наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
I. Краткая геологическая характеристика по маршруту Улан-Батор—Гурбан-Сайхан	7
II. Район Гурбан-Сайхан:	
1. Орографический очерк	12
2. Материал геологических наблюдений по маршрутам	24
3. Общая геологическая характеристика и элементы геологического состава	56
4. Материал к тектонической характеристике района:	
Данные по тектонике отдельных геологических элементов	67
Общий характер тектоники	70
Литература	74



I

1. 222

2. 222

3. 222

4. 222

5. 222

6. 222

7. 222

8. 222

9. 222

10. 222

11. 222

12. 222

13. 222

14. 222

15. 222

16. 222

17. 222

18. 222

19. 222

20. 222

21. 222

22. 222

23. 222

24. 222

25. 222

26. 222

27. 222

28. 222

29. 222

30. 222

31. 222

32. 222

33. 222

34. 222

35. 222

36. 222

37. 222

38. 222

39. 222

40. 222

41. 222

42. 222

43. 222

44. 222

45. 222

46. 222

47. 222

48. 222

49. 222

50. 222

51. 222

52. 222

53. 222

54. 222

55. 222

56. 222

57. 222

58. 222

59. 222

60. 222

61. 222

62. 222

63. 222

64. 222

65. 222

66. 222

67. 222

68. 222

69. 222

70. 222

71. 222

72. 222

73. 222

74. 222

75. 222

76. 222

77. 222

78. 222

79. 222

80. 222

81. 222

82. 222

83. 222

84. 222

85. 222

86. 222

87. 222

88. 222

89. 222

90. 222

91. 222

92. 222

93. 222

94. 222

95. 222

96. 222

97. 222

98. 222

99. 222

100. 222

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1931 г. по поручению Геологического отряда экспедиции Академии Наук СССР и Научно-исследовательского комитета Монгольской народной республики (МНР) мною была выполнена работа по геологическому освещению района Гурбан-Сайхан в Гобийском Алтае в связи с производившимися там работами Экспедиции по выяснению гидрогеологической характеристики района.

По независимым от Экспедиции причинам для работ могло быть использовано только около двух месяцев (с половины сентября до половины ноября), вследствие чего работы, в их геологической части, носили главным образом маршрутный характер и должны были ограничиться широкой геологической ориентировкой с выяснением геологических элементов района и основных структурных взаимоотношений между ними. Для этой цели, помимо выяснения разрезов осадочных толщ, выполняющих котловины, был проведен ряд маршрутов для составления разрезов в области северной горной части района — в хребтах горной группы Гурбан-Сайхан, а также широкого рекогносцировочного характера маршрут к востоку и юго-востоку от основной площади работ — котловины Баин-Тухумской и Байшинту. Кроме того был составлен разрез (схематический) по маршруту Улан-Батор — Гурбан-Сайхан.

Параллельно с геологической работой велась топографическая съемка. Съемка Баин-Тухумской котловины и маршруты в районе северных хребтов группы Гурбан-Сайхан производилась топографом Экспедиции М. П. Крупениным в масштабе 1 км в см. Им же был выполнен маршрут от Улан-Батора. В съемке восточной части Баин-Тухумской котловины принимал участие сотрудник Научно-исследовательского комитета МНР С. М. Ураков. Съемка котловины Байшинту была произведена топографом Экспедиции В. С. Ивакиным в том же масштабе. При выполнении рекогносцировочного маршрута к востоку и юго-востоку глазомерная съемка была произведена сотрудником Научно-исследовательского комитета МНР А. Д. Симуковым. В работах в качестве практиканта принимал участие аспирант Научно-исследовательского комитета МНР Ц. Шалонов.

I. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПО МАРШРУТУ УЛАН-БАТОР — ГУРБАН-САЙХАН

Путь от Улан-Батора до места работ в Гурбан-Сайхане был совершен на автомобиле в 4 дня. Дать детальный разрез по пройденному пути на расстоянии около 600 км за такой короткий срок, конечно, нельзя. Но нельзя было отказаться от составления хотя бы схематического разреза, который все же даст представление об общем характере геологического строения пересеченной маршрутом площади. Тем более, что геологического описания для большей части этого пересечения не имеется. Южная часть маршрута до некоторой степени совпала с маршрутом Чернова [(4)¹, стр. 13—18] и маршрутом Американской экспедиции [(8), стр. 154—64].

Основные этапы нашего маршрута следующие: Улан-Батор — рч. Бугук — перевал Гангун-Даба — гора и ключ Хаирхан — монастырь Сангин-Далай — монастырь Хошун-Хит (р. Онгин-гол) — местность Бани-Дзак (кол. Гуи-усу) — перевал Халга — котловина Бани-Тухум.

Весь путь от Улан-Батора до Гурбан-Сайхана можно разбить на три крупных участка, характеризующихся каждый особым комплексом физико-географических условий — рельефа, растительного и почвенного покрова и общего характера ландшафтов.

В полном соответствии с этим находится и разница геологического строения этих трех участков.

Эти участки таковы: 1) от Улан-Батора приблизительно до горы Хаирхан, 2) от горы Хаирхан до спуска в центральную депрессию и 3) (до подножья Гурбан Сайхан.

Первый участок по своей физической природе тесно примыкает к Кентейской горной стране, непосредственным продолжением которой он и является.

Крайним южным звеном собственно Кентейского нагорья является массив Богдо-Ула, возвышающийся на левом берегу р. Толы против Улан-Батора. Он отчленен рекой Толой от остальной массы нагорья, но несет на себе еще все основные признаки нагорья — значительную высоту (около 2000 м над у. м.), почти гольцовый характер, лесистость, затаеженность северного склона, сравнительное обилие вод. К югу от Богдо-Ула сохраняется тот же гористый характер местности, но высоты значительно

¹ См. литературу в конце книги.

падают. Наибольшая высота по линии маршрута — перевал Гангын-Даба (1450 м над у. м.). Сильная расчлененность — основной признак этого участка. Вся местность изрезана густой сетью хорошо выраженных долин и логов, большей частью совершенно безводных. Небольшая речка Бугук (приток р. Тола), широкую долину которой дорога пересекает на 45-м км, представляет единственный и последний водный поток системы стока в Ледовитый океан. Местность имеет совершенно безлесный степной характер со сглаженными задернованными склонами, на которых имеется достаточное количество разрозненных обнажений.

Геологически район также представляет непосредственное продолжение области Кентейского нагорья, в частности района Улан-Батора. Он сложен однообразной серией зеленовато-серых песчаников и аргиллитов, известной под именем граувакково-аргиллитовой толщи. Некоторое разнообразие вносят участки красных „сургучных“ яшм и голубовато-серой кремнистой породы, представляющих участки окремнения. Толща интенсивно дислоцирована, давая в ряде мест однообразные простирания СВ 60—70°; пласты большей частью поставлены очень круто. Проследить более точно элементы залегания в этой складчатой толще при отсутствии сплошных разрезов и быстром ходе маршрута не удавалось.

Толща прорвана небольшими изверженными телами типа диоритов, диорит-порфиритов, сиенит-порфиров. Гранитов по линии маршрута не встречалось. Значительные гранитные интрузии относятся к самой северной части маршрута, но находятся за пределами собственно линии маршрута — это обширная гранитная интрузия массива Богдо-Ула. Маршрут, огибая северозападную окраину массива, проходит в области сланцевой оболочки, причудливые же гранитные скалы виднеются вдали.

Граниты появляются лишь в самой южной части данного участка, обнажаясь в изолированно стоящем массиве Хаирхан на 130 км от Улан-Батора. Маршрут проходит по восточному краю массива. Гранит серого цвета, крупнозернистый, порфировидный, биотитовый, разбит трещинами отдельности на округленные глыбы, нагромождение которых создает живописный хаос. У подножья массива располагается питающееся ключами небольшое озерко. Небольшие гряды и группы сопок к востоку и юго-востоку сложены уже породами контактовой оболочки гранита, представленными ороговикованными глинистыми сланцами. К востоку от Хаирхана виднеются такие же изолированные гранитные массивы, резко выступающие среди окружающего слабо холмистого и мелкосопочного рельефа.

Массив-останец Хаирхан представляет последний осколок горной страны, за которой к югу идут совершенно другого характера пространства, отражающие уже на себе те своеобразные черты ландшафта, которые присущи Центральной Азии. Здесь начинается область бессточных внутренних бассейнов Азии.

В отношении рельефа этот второй участок маршрута можно охарактеризовать как слабо холмистую полупустынно-степного характера почти

равнину, однообразие которой нарушается небольшими замкнутыми впадинами, к которым часто приурочиваются небольшие озерки. К таким впадинам обычно приурочиваются также колодцы. Высоты этой почти-равнины по линии маршрута 1250—1300 м, и только в южной части участка, у начала спуска в депрессию, высота доходит до 1400 м (возвышенности Дельгерх). Ширина этой почти-равнины, считая от горы Хаирхан до начала спуска в депрессию, около 280 км.

Монотонности и однообразию рельефа этой почти-равнины соответствует и однообразие геологического строения. На всем своем протяжении эта полоса представлена почти исключительно гранитом — большей частью серым или розовым, крупнозернистым, биотитовым. Местами торчат небольшие останцы гранита, местами только остатки их в виде скопления округленных глыб, почва степи усыпана гранитной дресвой. К северу от монастыря Сангин-Далай на протяжении около 30 км маршрут пересекает зону серых биотитовых гнейсо-гранитов, простирание гнейсовидности в них по расположению слюды — ВСВ 75°. В районе Сангин-Далай и дальше к югу небольшие выходы темносерых плотных конгломератов, образующих небольшие, торчащие на всхолмленной поверхности, зубчатые гребни. Галька конгломератов представлена различной величиной и различной степени окатанности кусками темносерых плотных песчаников, сланцев, кремнистых пород, яшм. Пласты стоят круто, с простиранием СВ 70°, разбиты системой трещин кливажа. Благодаря плотному кремнистому цементу и значительной дислоцированности, эти конгломераты производят впечатление пород древней серии. Их отношение к гранитам не устанавливается на данном участке.

Точно также не выясняется отношение этих конгломератов к толще конгломератов, и песчаников, встречающейся дальше к югу по маршруту. Эти сероватожелтые грубые песчаники, переслаивающиеся с среднегалечниковыми конгломератами, содержащими хорошо окатанную разнообразную гальку (кварца, роговиков, песчаников, яшм, порфиров), имеют характер нормально осадочных более молодых толщ. Повидимому, они залегают несогласно на гранитном фундаменте и уцелели только небольшими пятнами. Довольно крупное пятно таких отложений встречаем в районе колодца на 280-м км (от Улан-Батора). Но наибольшим развитием они пользуются в самой южной части данного участка в области склона в депрессию — район колодца Дельгерх. Обнажающаяся здесь толща представлена серией песчаников с залегающими на них конгломератами вышеописанного характера, в песчаниках встречаются грубые растительные отпечатки. К этой толще приурочены пласты угля, образцы которого были потом доставлены из района Дельгерх. Породы образуют некрутую антиклиналь с залеганием пластов прост. СВ \angle 40°, пад. СЗ \angle 30° (в северном крыле) и прост. СВ \angle 70°, пад. ЮВ \angle 30° (в южном крыле).

К характеристике этого второго участка маршрута можно добавить еще встречавшиеся выходы красноватого фельзит-порфира, дающего переход

от гранита и являющегося, следовательно, его краевой фацией (288-й км от Улан-Батора), а также выходы порфирита по северному склону возвышенности Дельгерх.

Наконец третий, последний, участок маршрута можно охарактеризовать как область обширной пологой депрессии, наиболее пониженное место которой (900 м над у. м.) по линии маршрута находится километрах в 80 к югу от монастыря Хошун-Хит. Эта депрессия является непосредственным продолжением к востоку той депрессии, известной под именем „Долины озер“, которая отделяет Гобийский Алтай от Хангайского нагорья. Северный борт этой депрессии осложнен поднятием хребта Дельгер-Хангай, самый западный конец которого маршрут пересекает километрах в 25 к северу от монастыря Хошун-Хит.

К югу от Дельгер-Хангай склон депрессии представляет полого падающую к югу равнину, особенно идеально выраженную южнее монастыря вдоль течения реки Онгини-гол. Поверхность равнины покрыта сплошным панцырем щебня — это наиболее пустынный участок на протяжении всего маршрута. В центральной части депрессии и в нижней части южного склона встречаются скопления песков с приуроченными к ним зарослями саксаула.

В геологическом отношении наиболее характерной чертой является наличие толщ осадков „гобийских“ отложений, яркие цветные пласты которых вскрываются в ряде мест и придают своеобразный характер ландшафтам этого участка.

В области депрессии главным развитием пользуются более молодые осадочные толщи, из-под покрова которых в ряде мест выступают участки более древних толщ. Так, по северному борту депрессии по продолжению хребта Дельгер-Хангай в гряде, составляющей его западную оконечность, обнажаются порфиры, а по самому гребню — средневерный гранит. Часть порфиров представляет, вероятно, краевую фацию гранита. Отношение порфиров к осадочной толще, развитой как с южной, так и с северной сторон гряды, осталось невыясненным. Геологи Американской экспедиции, маршрут которой пересек данный участок [(8), стр. 164], также не дают описания взаимоотношений этих пород, отмечая только, что по характеру эти порфиры вполне соответствуют порфирам, обычно ассоциирующимся с юрскими отложениями. Серию песчаников и конгломератов данного участка они рассматривают как юрскую.

По подножьям хребта Дельгер-Хангай как к югу, так и к северу, кроме указанной выше толщи песчаников и конгломератов имеются отложения более молодых, собственно „гобийских“ осадков, характерные обнажения которых виднелись в стороне от линии маршрута. Этим же серией осадков сложена вероятно и равнина, простирающаяся к югу от монастыря Хошун-Хит. Базальтов, отмечавшихся геологами Американской экспедиции в пониженной части депрессии, наш маршрут не пересек.

Область развития „гобийских“ отложений срединной части депрессии прерывается участком выходов более древних пород — ороговикованных песчаников и сланцев, встречавшихся в области нижней части южного склона депрессии.

За этим участком маршрут пересекает хорошо обнаженную и вскрытую глубокими разрезами полосу „гобийских“ отложений. К этой полосе в местности Баин-Дзак приурочивается, открытое Американской экспедицией, знаменитое местонахождение яиц динозавров. Описанная геологами Экспедиции под именем формации Джадохта, толща осадков верхнего мела представлена здесь пологолежащей серией розоватых, рыхлых песчаников, образующих, благодаря лёссовидной отдельности, причудливые утесы и отдельные торчащие пики.

Равнинный характер остальной части маршрута не позволяет с ясностью судить о геологическом строении. Местами, например в районе источника Дала, имеются сглаженные холмы, красноватая глинистая почва которых говорит о присутствии „гобийских“ осадков. В 14 км от подножья Гурбан-Сайхан в изолированном холме Булуктай обнажается черной пузыристый базальт. Пологий подъем по лишенному обнажений степному бэлю Гурбан-Сайхан приводит к подножью первой цепи этой горной группы — гряде Халга.

Такова в самых общих чертах геологическая характеристика маршрута. Несмотря на отрывочность и неполноту наблюдений, маршрут дал возможность наметить три основных структурных элемента: область „граувак“ окраины Кентейской горной страны, зону „гранитного“ пенепленированного нагорья и область депрессии, выполненную „гобийскими“ отложениями. Тектонические взаимоотношения между этими отдельными элементами можно предполагать в виде крупных тектонических линий, истинное положение которых может быть установлено только при детальном исследовании.

Сопоставляя данные нашего маршрута с имеющимся материалом по соседним (к востоку и западу) участкам, мы можем констатировать наличие тех же трех основных структурных элементов, что обуславливает определенную зональную структуру значительных площадей срединной части Монголии. Сопоставление границ между этими элементами дает близкое к широтному направлению основных структурных линий данного участка Монголии.

II. РАЙОН ГУРБАН-САЙХАН

Захваченный маршрутами район Гурбан-Сайхан расположен в южной части Монголии, на территории Южно-Гобийского аймака. Его местоположение определяется приблизительно следующими координатами: 103° в. д. от Гринвича представляет меридиан, проходящий в средней части площади, северной границей можно считать 44-ю параллель с. ш.

1. ОРОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Орографически район принадлежит области восточного конца Гобийского Алтая. Этот хребет, составляющий продолжение Монгольского Алтая, тянется в направлении ЗСЗ—ВЮВ, разбиваясь на ряд цепей и отдельных звеньев. В области данного района имеем последнее крупное звено Гобийского Алтая, известное под именем Гурбан-Сайхан. Дальше к юго-востоку Гобийский Алтай, значительно снижаясь, разбивается на ряд отдельных небольших изолированных массивов и гряд и как бы сходит на-нет.

Этот участок Гобийского Алтая является одним из немногих районов Монголии, до известной степени освещенных не только географически, но и геологически. Это в значительной степени объясняется тем, что он расположен как раз на пути, которым обычно следовали русские путешественники, направляясь в Центральную Азию. Неоднократно этот район пересекался маршрутами экспедиций Русского географического общества (РГО), выяснявшими основной характер общей географии района.

В последнее время район Гурбан-Сайхан также неоднократно посещался экспедициями Ученого комитета Монгольской народной республики, давшими также, главным образом, материал общегеографического характера, а также составленную А. Д. Симуковым топографическую сводку (в масшт. 1 см = 4 км), которая может служить хорошей ориентировкой в сложной орографии восточного конца Гобийского Алтая. Геологический материал указанных выше экспедиций носит только отрывочный, случайный характер.

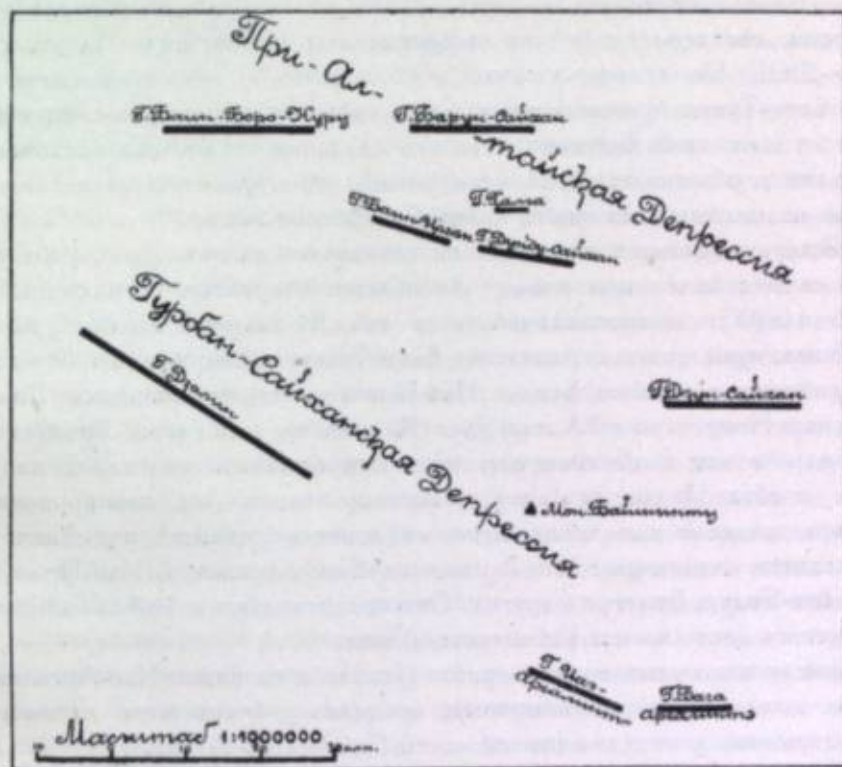
Первое геологическое освещение дается В. А. Обручевым, маршрут которого хотя захватил только самую южную часть нашего района — восточную оконечность хребта Цзолин и самую южную часть котловины Байшинту — но дал основную ориентировку взаимоотношения главных геологических элементов этой части Гобийского Алтая.

В 1908 г. А. А. Чернов, геолог Монголо-Сычуанский экспедиции РГО пересек этот район в восточной части по маршруту: восточная оконечность гряды Халги — хребет Дунду-Сайхан (перевал Улин-дабан) — северо-восточная часть котловины Байшинту — хребет Аргалинтэ.

Наконец в недавнее время (в 1922, 1923, 1925 гг.) район Гурбан-Сайхан был захвачен маршрутом Третьей азиатской экспедиции Американского музея естественной истории (под руководством Andrews) в связи с исследованиями в южной части Монголии. Основные маршруты Экспедиции прошли вдоль депрессий, ограничивающих Гурбан-Сайхан с севера (основная приалтайская депрессия) и с юга (котловины Байшинту и Банн-Тухум), область собственно Гурбан-Сайхана была захвачена боковыми маршрутами и рядом пересечений. В опубликованном пока материале дается геологическое описание для маршрута в хребте Барун-Сайхан, а также общая картина тектоники и геологической истории всего района.

Главный орографический элемент данного участка составляет горная группа Гурбан-Сайхан. Господствующими в этой группе являются три хребта, известные под общим именем Гурбан-Сайхан (Три прекрасных) — Барун-(Западный), Дунду-(Средний) и Цзун-(Восточный) Сайханы.

На западе к ним примыкают еще хребты Банн-Боро-Нуру и Банн-Цаган и небольшие горные кряжи Аргалинтэ и Халга, связанные с Барун-Сайханом.



Фиг. 1.

Вся эта сложная группа, распадающаяся на ряд хребтов и массивов, разделенных котловинами или небольшими седловинообразными понижениями, представляет в общем один крупный орографический элемент, относящийся к северной части поднятия Гобийского Алтая. Все хребты этой группы залегают на одном общем обширном пьедестале. Общее простираие всей группы Гурбан-Сайхан ЗСЗ—ВЮВ, тогда как простираие отдельных хребтов в этой группе почти правильно широтное. Распределение хребтов группы Гурбан-Сайхан показано на приведенной схематической карточке (фиг. 1).

К северу от Гурбан-Сайхана располагается обширная депрессия, являющаяся продолжением так называемой Центральной озерной котловины („Долины Озер“), разделяющей Гобийский Алтай и массив Хангайского нагорья.

Эта депрессия была пересечена по маршруту из Улан-Батора, наиболее пониженное место по этой линии в районе к югу от мон. Хошун-Хит 900 м над у. м.

К югу от Гурбан-Сайхан также простирается резко выраженная депрессия — отделяющая эту горную группу от южных цепей Гобийского Алтая. Эта депрессия залегает уже на более значительной высоте. Так, в пределах захваченной исследованиями площади, наиболее пониженные места — Баин-Тухумская котловина — 1360 м. Общее направление этой депрессии согласное с общим направлением Гобийского Алтая, т. е. ЗСЗ — ВЮВ. На данном участке в области этой депрессии имеем пологую Баин-Тухумскую котловину, очень слабо отделенную от следующей к востоку котловины Байшинту. Последняя дальше к востоку постепенно переходит в обширные котловинообразные пространства, разделяющие отдельные массивы восточного конца Гобийского Алтая.

Южную окраину этой депрессии составляет длинная цепь, в которой различим ряд более или менее обособленных хребтов и массивов. На данной площади в состав этой цепи входит длинный хребет Цзолин, представляющий южное ограничение Баин-Тухумской котловины. К западу он переходит в хребты Бага-и Ихэ-Номогон и цепь массивов Сиврэ, Гильбент, Немегету и Алтан-Ула. К востоку эта цепь Гобийского Алтая утрачивает свой более или менее непрерывный характер. В направлении хребта Цзолин дальше к востоку имеем ряд изолированных массивов, разделенных обширными седловинообразными понижениями. Эти массивы следующие: Ихэ-Аргалинта, Бага-Аргалинта, Ихэ-Номогон, Ульдзейта-Уидур, Бур и ряд других. Они представляют собой самый конец сходящегося здесь на юг Гобийского Алтая.

Между восточным концом хребта Цзолин и массивом Ихэ-Аргалинта имеется довольно широкий прорыв, соединяющий северную котловину с котловинными участками южной части Гобийского Алтая.

Посредине этого прорыва располагается небольшая возвышенность Хонгор-обо, у северовосточного подножья которой расположен монастырь Байшинту.

Ограничивающие котловину хребты представляют почти совершенно обнаженные скалистые каменные массы, расчлененные большим количеством ущелий и логов, большей частью безводных. Хребты возвышаются над котловиной резким уступом, без предгорий, с более или менее прямой линией края хребта.

Чрезвычайно характерен общий вид хребтов, представляющих как бы насаженные невысокие длинные гребни, возвышающиеся над более или менее ровной линией пьедестала.

Наличие пьедестала отмечают почти все исследователи, посещавшие район Гурбан-Сайхана. О пьедестале говорит В. А. Обручев, наблюдавший его по линии своего маршрута для ряда хребтов восточной части Гобийского Алтая, о пьедестале упоминает А. А. Чернов, говоря, что особенно

величественным он кажется с южной стороны Гурбан-Сайхана. Обширная область пьедестала хребтов, носящая монгольское название „баль“ (введенное В. А. Обручевым в геологическую терминологию), представляет характерный морфологический элемент данного района.

Отметим некоторые основные черты общей физиографии района.

Гобийский Алтай, в состав которого входит данный район, относится к области бессточных пространств Центральной Азии, которые характеризуются совокупностью своеобразных особенностей ландшафта, растительного и почвенного покровов и животного мира, объединяемых общим именем „Гоби“. С понятием Гоби мы привыкли связывать представление об обособленном географическом элементе — пустыне, занимающей обширные площади центральной части материка Азии.

Б. В. Полюнов [(12), стр. 3], затрагивая вопрос о неопределенности границ этого географического элемента, указывает, что пространство Гоби включает: „настолько богатое разнообразие ландшафтов, настолько различные формы поверхности и такие крупные различия в абсолютной высоте отдельных пунктов“, что трудно рассматривать Гоби как географически обособленную единицу, и что наименование „пустыня Гоби“ не совсем справедливо. Слово „гоби“, как указывает данный автор, в Монголии является словом нарицательным, обозначающим определенного качества пастбищные угодья, и употребляется для обозначения мелких географических единиц, характеризующихся определенным обликом природы. Для Монголии область распространения участков типа „Гоби“ приурочивается к южным частям и более или менее связывается (по крайней мере для средней части Монголии) с определенной широтой.

Указанными выше работами Почвенного отряда экспедиции Академии Наук в пределах этой части Монголии выделяется под названием „зоны Гобийской Предпустыни“ область, простирающаяся к югу примерно от 45-й параллели. Южная граница этой зоны пока еще не известна.

Район Гурбан-Сайхан, повидимому, можно отнести к зоне Гобийской Предпустыни, так как элементов настоящей пустыни мы здесь не находим, как это явствует из предварительного отчета Н. П. Иконникова о работах Ботанического отряда в 1931 г.¹ Большим развитием, по его данным, пользуются пространства типа полупустынь с луково-злаковыми и злаково-солончаковыми ассоциациями. Эти участки осложняются наличием песков и солончаков и прерываются площадями полинно-злаковых ассоциаций степного характера областей склонов горных хребтов.

В отношении воды район находится в неблагоприятных условиях, так как поверхностных вод чрезвычайно небольшое количество, и все видится главным образом на колодцах. Сравнительная близость грунтовых вод на большинстве площадей дала возможность создать местному населению значительное количество колодцев. Последние распределены

¹ Рукопись из материалов Научн.-иссл. ком. МНР.

очень неравномерно, что объясняется, с одной стороны, расположением мест, годных для кочевков, с другой — близостью горизонта грунтовой воды. Так, есть большое количество площадей хороших в кормовом отношении, но остающихся неиспользованными, повидимому, из-за более глубокого положения грунтовой воды, вследствие мощности делювиальных наносов в некоторых участках. Наибольшее количество колодцев приурочено к области подножья хребтов, что особенно резко видно в Банин-Тухумской котловине. В котловине Байшинту имеем линию колодцев, опоясывающую хребет Дунду-Сайхан на некотором расстоянии от его подножья. Имеются колодцы также и в области хребтов и в области центральной части котловины. Колодцы этих последних участков в большинстве случаев приурочены к линии проходившего здесь „Большого караванного пути“, из Куку-хото в Кобдо и Синь-Цзянь.

Поверхностные воды ограничиваются небольшим количеством источников. Ряд источников в виде большей частью незначительных прерывающихся потоков приурочен к руслам ущелий хребтов. Таковы, например ключ в ущелье Гегетын-ама в хребте Барун-Сайхан, ключ Хапцагай в западной части хребта Банин-Цаган, того же названия ключи в восточной части хребта Банин-Боро-Нуру и в восточной части хребта Дунду-Сайхан. Ряд довольно значительных источников (по данным П. М. Васильевского) с дебетом до 10 л/сек. для некоторых из них имеем в северной части котловины Байшинту (ключи Улан-булук, Банин-булук, Улан-Булукин-Шанда, Тобу и др.).

Отсутствие областей постоянного питания в виде ледников или снежников в хребтах ставит воды района Гурбан-Сайхан в тесную зависимость от количества осадков и конденсации, которые далеко не являются постоянными. Оно естественно определяется теми общими условиями, результатом которых является сухой резко-континентальный климат данной части Центральной Азии.

Такова самая общая характеристика района. Некоторые детали, полученные при наших маршрутах, удобнее изложить отдельно с более подробной характеристикой главных орографических элементов района: 1) Северной горной группы (собственно Гурбан-Сайхан), 2) гурбан-сайханской депрессии (котловины Банин-Тухумская и Байшинту и 3) южной окраины депрессии.

1. Горная группа Гурбан-Сайхан, как уже указывалось выше, представлена следующими хребтами: Банин-Боро-Нуру, Барун-Сайхан с небольшим фронтальным краем Аргалитэ и прилегающей с востока грядой Халга, Банин-Цаган, Дунду-Сайхан и Цзун-Сайхан.

Эта горная группа была пересечена рядом маршрутов, захвативших каждый из перечисленных хребтов.

Самую западную часть горной группы Гурбан-Сайхан представляет хребет Банин-Боро-Нуру, протягивающийся неширокой полосой (15—20 км) в почти широтном направлении (со слабым уклоном ЗСЗ—

ВЮВ). На западе (согласно съемке А. Д. Симукова), переходя в более пониженный массив, он кончается значительно дальше меридиана восточного конца следующего звена Гобийского Алтая — хребта Арца-Богдо.

Между последним и хребтом Банин-Боро-Нуру простирается значительная котловина, являющаяся одним из рукавов обширной приалтайской депрессии.

Западная часть Банин-Боро-Нуру ниже восточной и имеет более мягкий, сглаженный характер. Расчлененность очень значительная, но не резкая, с характером рельефа мелкосопочника. Скалистых обнажений коренных пород много, но очень значительным развитием пользуются также мягкие задернованные склоны степного характера. Поверхность этого участка хребта как бы срезана под один общий уровень.

Эта часть хребта была пройдена нами беглым маршрутом через перевал Улин-даба, высота которого около 2000 м над у. м. П. К. Козлов [(3) т. I, ч. 1, стр. 101], прошедший тем же перевалом во время Экспедиции 1899—1901 гг., дает высоту этого перевала 2000 м. Верхние точки хребта превышают перевал уже не очень значительно.

Другой характер носит участок Банин-Боро-Нуру, восточнее перевала Улин-Даба. Он выше, скалистее и имеет более резкую расчлененность, с глубоко врезаемыми узкими извилистыми ущельями, особенно с северной стороны, где хребет резко поднимается над равниной приалтайской депрессии.

Этот участок был пройден по перевалу Ульцзейты-даба, находящемуся километрах в 25 восточнее предыдущего перевала. Высота его по съемке М. П. Крупенина 2155 м над у. м., но главные высоты хребта значительно больше. Резкий скалистый гребень приурочен к южной половине хребта. Такое же не центральное положение занимает и перевал.

Восточной своей частью хребет Банин-Боро-Нуру сливается с хребтом Барун-Сайхан. Оба хребта представляют один сплошной орографический элемент, и граница между ними в значительной степени условна. Местное население указывает границу двух хребтов между падами Хапцил и Гегетын-Ама.

Хребет Барун-Сайхан в своей западной части имеет очень незначительную ширину 4.5—5 км. Высшие точки его на захваченном участке достигают 2200 м над у. м. Общий характер его еще более мрачный и дикий, чем прилегающая часть Банин-Боро-Нуру.

Сильно расчлененный, скалистый гребень хребта дает такой живописный контраст с мягкими формами рельефа окружающего пьедестала, что вполне справедливо ему дано его название — Сайхан (что значит „прекрасный“).

Ущелье Гегетын-Ама, по которому прошел наш маршрут, представляет узкую щель с почти вертикальными, совершенно неприступными

стенами. Высота стен этого ущелья около 100 м. Ущелье прорезает хребет насквозь, давая таким образом полную возможность пересечь этот трудно доступный хребет даже на машине. Дно ущелья усыпано некрупным щебнистым материалом, типичным для всех сайров (сухих долин и логов) этой части Гобийского Алтая. Местами по дну щели имеются незначительные русловые источники. Падение русла к северу в сторону основной приалтайской депрессии.

Для характеристики восточной части Барун-Сайхан имеется совсем мало материала. Нашей партии из-за позднего времени не удалось пересечь эту часть хребта. Несомненно этот участок имеет гораздо большую ширину. С севера к нему присоединяется невысокая группа гряд и холмов, выдающаяся широким уступом в сторону приалтайской депрессии. Этот уступ нарушает общую более или менее прямую линию края хребтов северной цепи Гурбан-Сайхан.

С востока к Барун-Сайхану примыкает узкая гряда Халга. Район стыка не был захвачен съемкой, но с вершины Халги можно было хорошо видеть, что между Барун-Сайханом и Халгой есть небольшое понижение.

Основной массив Халги расположен в западной части кряжа и представляет узкий гребень, очень незначительно возвышающийся над прилегающим с юга холмистым плоскогорьем.

Северный склон Халги, в сторону основной депрессии, гораздо значительнее и круче.

К востоку гряда резко понижается, суживаясь и расчлняясь на отдельные массивы, и кончается небольшими холмами, как бы выклиниваясь. Общее протяжение гряды около 20 км, наибольшая ширина до 2.5 км. В средней части гряда прорезается узким ущельем, которое также носит название „Халга“, что значит „ворота“. Это ущелье является действительно настоящими воротами, через которые въезжаешь в Гурбан-Сайхан. Здесь проходит автомобильная дорога, ведущая в котловины Баин-Тухум и Байшинту. Совершенно незаметно по мягкому мелкощебнистому дну ущелья Халги попадаешь из области основной приалтайской депрессии за передовую цепь Гурбан-Сайхана. Небольшой, но довольно крутой подъем от ущелья Халги выводит на холмистое плато, прилегающее к Халге и резко понижающееся к югу в сторону Баин-Цагана и Дунду-Сайхана. Холмисто-волнистые мягкие очертания этого межгорного пространства составляют резкий контраст с окружающими дикими скалистыми гребнями хребтов. Плато размыто сложной сетью глубоких логов, вскрывающих ярко окрашенные пласты „гобийских“ отложений. Автомобильная дорога очень остроумно, избегая сложную сеть долин и оврагов, вьется по самым гребням водораздельных увалов, поднимаясь до высоты 2220 м и спускается затем к прорыву между хребтами Баин-Цаган и Дунду-Сайхан, за которыми простираются уже обширные степи котловины Баин-Тухума и Байшинту.

Кряжем Халга заканчивается северная цепь Гурбан-Сайхана. В состав ее входят, следовательно, Баин-Боро-Нуру, Барун-Сайхан и Халга. Общее протяжение этой цепи около 100 км.

Вторую южную цепь составляют хребты Баин-Цаган, Дунду-Сайхан и Цаун-Сайхан.

Хребт Баин-Цаган простирается почти в широтном направлении на протяжении около 50 км, составляя окраину Баин-Тухумской котловины. Ширина хребта от 3.5 до 8 км. На западе он кончается резким уступом, на востоке переходит в Дунду-Сайхан, а на севере неширокой перемычкой соединяется с хребтом Баин-Боро-Нуру.

В остальной своей части он отделен от хребта Баин-Боро-Нуру узкой (2.5—6 км) котловиной. В западной части эта котловина выражена наиболее резко. Расширяясь, она открывается в главную депрессию котловины Баин-Тухума и Байшинту.

Эта котловина не представляет собой на всем пространстве равнины, подобной, например, Баин-Тухумской котловине. Довольно ровная степь простирается только вдоль подножья Баин-Боро-Нуру. К югу же местность принимает сначала слабо холмистый, затем более резко выраженный холмистый характер. Эти холмы постепенно переходят в довольно высокую гряду, обрывающуюся уступом в сторону юго-востока и юга. Эта резкая гряда гор Цахир пересекает котловину в северо-восточном направлении. Резкий уступ этой гряды и прилегающие к ней с севера холмы представляют удивительно красивую картину по пестроте красок. Слагающая их осадочная толща дает огромное разнообразие цветов — белые, желтые, голубые, зеленые, серые, разных оттенков лиловые и красные. Яркие полосы пластов, благодаря почти полной обнаженности, глаз видит на большие пространства. Наиболее резко гряда Цахир выражена против ключа Хаптарга, тотчас к западу от конца хребта Баин-Цаган. Здесь высота ее 1800 м над у. м. В обе стороны от этого участка гряда понижается и сходит до степени цепи холмов. Гряда Цахир прорезается рядом сухих логов приблизительно в крест простираения. Лога узкие, сухие, характера типичных монгольских сайров с мелкощебенчатый материалом по дну русла. В одной из них, к северо-востоку от конца хребта Баин-Цаган, есть небольшой русловой источник Цаган-Тологой. Сток всех русел от хребта Баин-Боро-Нуру к югу в сторону основной котловины.

Пространство между грядой Цахир и западным концом Баин-Цагана представляет сивелированную террасообразную поверхность, наклоненную к югу и прорезанную значительным количеством сухих логов. По краю этой террасы, против южного края Баин-Цагана имеется довольно значительный источник Хаптарга.

Общий характер Баин-Цагана приблизительно таков же, как и перечисленных уже хребтов группы Гурбан-Сайхан. Тот же совершенно обнаженный скалистый рельеф с сильной и резкой расчлененностью.

Необходимо отметить наличие логов, прорезающих хребет насквозь. Один из таких логов имеем в самой западной части хребта. Это лог Хапцагайтэ, представляющий узкую щель с совершенно отвесными стенами. Глубина ущелья не менее 100 м. Ширина хребта здесь около 3,5 км. В нескольких местах по дну русла выходы источников. Сухое русло этой долины прослеживается к северо-востоку от хребта Банн-Боро-Нуру, откуда и берет начало его вершины. На своем пути этот лог прорезает также и восточную часть гряды Цахир.

Подобного же характера лог, прорезающий всю массу хребта, был встречен в восточной половине Банн-Цаган — лог Амын-усу.

В центральной же части хребта наблюдается ясный основной водораздел, приурочивающийся к северной половине хребта, например перевал Ихэ-Усны-Даба в вершине пади Цубулюр, прямо к северу от местности Банн-Тухум. Высота этого перевала 2419 м над у. м. Наибольшие высоты Банн-Цагана приурочиваются к центральной части. К востоку хребет значительно понижается, и самый восточный конец представляет уже просто группу мелкосопочника.

Непосредственно к Банн-Цагану, по его продолжению, примыкает хребет Дунду-Сайхан. Оба хребта разделяет лишь узкий сухой лог, которым и пользуется идущая с севера автомобильная дорога.

Генетически оба хребта представляют несомненно одно целое, и разрыв между ними обусловлен позднейшими процессами денудации. На дне сухого лога, разделяющего сейчас два хребта, возвышается большая скалистая масса — останец, красноречиво свидетельствующий о недавней еще сплошности этих двух орографических элементов.

Хребет Дунду-Сайхан представляет такую же длинную узкую полосу, как и остальные хребты группы. Простирание его близкое к широтному, но, судя по сводной карте Научно-исследовательского комитета МНР (составленной А. Д. Симуковым), имеется уклон оси хребта в направлении ЗСЗ — ВЮВ. Этот хребет был захвачен маршрутами только в западной части, а также одним беглым пересечением самого восточного конца, так что контуры и протяженность его не вырисовывается на выполненной съемке. Длина хребта, судя по сводной карте, около 100 км. Ширина его различна. В части, захваченной маршрутами, имеем пределы 4—10 км. Наиболее широкая часть приходится на промежуток между западным концом хребта и перевалом Улин-даба. Значительная ширина хребта здесь объясняется наличием ряда отдельных цепей или гряд, параллельных простиранию хребта и разделенных довольно значительными продольными понижениями. В области перевала Улин-даба хребет сужается почти до 1,5 км, если не считать на южной стороне, сходящей почти на-нет, невысокой гряды, которая увеличивает ширину до 4,5 км. Высота хребта в области перевала — около 2300 м над у. м. (по съемке М. П. Крупенина).

Гребень хребта к востоку от перевала имеет высоты более значительные, чем в западной части хребта. С южной стороны хребта, как уже указывалось выше, прекрасно выражен пьедестал или „бэль“. Он представляет покатую к югу сивелированную поверхность, которая на некоторой линии от хребта образует подобие уступа, резко обозначающегося рядом обнаженных участков цветных толщ „гобийских“ осадков. К этой линии приурочены выходы источников. Верхней границей „бэля“ можно на данном участке приблизительно считать горизонталь 2000 м. Таким образом превышение хребта над бэлем сравнительно невелико.

С северной стороны хребта около перевала Улин-даба необходимо отметить остатки прекрасно выраженного заплечника, располагающегося на высоте приблизительно 2240—2250 м.

В ближайшей к хребту части он состоит из тех же пород, какими сложен и хребет, к которым с севера приключается дислоцированная толща „гобийских“ осадков. И те и другие породы срезаны под один общий уровень. Слабо покатая к северу поверхность заплечника усыпана крупными валунами. Интересно отметить, что общий уровень нагорья котловины у южного подножья Халги отвечает приблизительно той же высоте.

Восточный конец хребта Дунду-Сайхан значительно сужается и снижается, сходя на стеньгу небольшой узкой гряды холмов, тянувшейся параллельно хребту Цзун-Сайхан километрах в 4—5 к северу от его подножья. Таким образом, восточный конец хребта Дунду-Сайхан кулисообразно заходит за западную часть хребта Цзун-Сайхан. Между обоими хребтами располагается неширокое понижение — седловина, известная под именем перевала Охин-Котель. Высоту этого перевала С. А. Кондратьев [(9), стр. 70] определяет в 2140 м над у. м.

Восточный конец хребта Дунду-Сайхан пересекается по всей своей ширине узким глубоким ущельем Хапцагайтэ, берущим свое начало в области перевала Охин-Котель. В средней части этого ущелья по плоскому мелкощепнистому дну русла течет небольшой источник.

Хребет Цзун-Сайхан расположен уже за пределами съемки, и здесь можно отметить только некоторые черты. Хребет имеет близкое к широтному простирание, состоит, по данным А. Д. Симукова, из двух основных продольных гряд, разделенных понижением. В западной части хребет широк, массивен и поднимается резким уступом, в восточной же дает картину, аналогичную хребту Дунду-Сайхан, т. е. снижение и как бы выклинивание в виде узких гряд, сходящих на-нет. Хребет Цзун-Сайхан, по видимому, имеет наибольшую высоту среди хребтов группы Гурбан-Сайхан. С. А. Кондратьев оценивает ее приблизительно до 3000 м [(9), стр. 70].

2. *Гурбан-Сайханская депрессия.* Эта депрессия, отделяющая горную группу Гурбан-Сайхан от следующей к югу цепи Гобийского Алтая, как уже указывалось, состоит на данном участке из двух котловин, слабо отделенных друг от друга. Западная из них Банн-Тухумская котловина,

восточная — котловина Байшинту. Первая из них располагается между хребтами Баин-Цаган — на севере и Цзолин — на юге. Котловина Байшинту с севера ограничена хребтом Дунду-Сайхан, с юга же не имеет резкого и непрерывного ограничения; прорыв между Хонгор-обо и хребтом Ихэ-Аргалинте образует рукав, связывающий эту котловину со следующей к югу депрессией.

Северный склон котловины Байшинту в значительной степени представлен „бвалем“ хребта Дунду-Сайхан. Наиболее пониженное место находится не в центральной части котловины, а отодвинуто к югу и приходится в районе монастыря Байшинту. Съемкой эта часть котловины уже не была захвачена. Высоту места расположения монастыря Байшинту С. А. Кондратьев [(9), стр. 70] дает 1470 м. Поперечник котловины с севера на юг километров 30. Большая часть площади котловины представляет равнину характера полупустыни, покрытую негустой растительностью типа луково-злаковых ассоциаций. Ближайшая к хребту часть котловины покрыта обильным покровом щебня, заметно уменьшающимся к югу, где местность принимает более песчаный характер. Пески встречаются в некоторых местах северного склона котловины, например, между Баин-Булуком и колодцем Гойоты, но наибольшие скопления песков приходится на южную часть котловины, где имеются значительные участки кучевых песков и даже поле небольших барханов типичной полулуной формы с северозападной стороны монастыря Байшинту. Оси барханов имеют северозападное простирание. Хорошо выраженная диссиметричность барханов с пологим наветренным склоном, обращенным к северо-западу, говорит о постоянстве ветров северозападного направления. Наступательное движение барханов несомненно продолжается и сейчас и представляет не малую опасность для монастыря, расположенного почти у края барханного поля в направлении движения песков. Последние подступают к самым постройкам, образуя большие скопления, скрывающие местами под собой стены монастыря.

Расчлененность котловины очень незначительная и ограничивается некоторой зоной „бэля“ Дунду-Сайхана, к которой и приурочены упоминавшиеся выше выходы „гобийских“ отложений. Эта расчлененность, по-видимому, есть результат размыва водами источников, выходящих здесь на поверхность, и связывается, таким образом, с линией близкого к поверхности положения горизонта грунтовой воды.

Кроме этих участков можно отметить еще неглубоко врезанные сухие русла — „сайры“. Ширина их различна — 5—10 м, высота бортов в большинстве случаев не превышает 1.5—2 м, дно выполнено однообразным мелким щебнем. Характерной особенностью таких русел является то, что их вершины слепо кончаются далеко не доходя до хребта и, следовательно, не имеют ничего общего с руслами потоков, несущих с хребта воду ливней и тающих снегов. Естественнее всего поставить эти русла в связь с выходом грунтовой воды, может быть в моменты высокого ее уровня, обусловленного быстрым просачиванием воды ливней.

Котловина Байшинту отделена от Баин-Тухумской котловины совсем незначительным холмистым водоразделом, приурочивающимся к южной части, на севере же нет никакого разграничения. Общий характер котловины такой же, т. е. полупустынно-степная равнина, полого падающая к центральной пониженной части, где расположено соленое озеро Баин-Тухум. В первой половине сентября озеро было уже высохшим и покрылось коркой солей. Н. П. Иконников в предварительном отчете о работах 1931 г. (рукопись) указывает, что в начале августа озеро еще существовало и имело до двух километров в длину. Вокруг озера располагается зона вязкой глины с пятнами солончаков. Местами встречаются небольшие водоемы, иногда с углублениями кратеровидного характера, в которых можно видеть пульсацию воды. Есть небольшие ручейки, слабо текущие в неглубоких промоинах. Размеры бугров от 0.5 до 5—6 м высотой, поросшие, главным образом, хармыком.

К этим песчаным буграм по южной окраине глинисто-солончаковой равнины приурочиваются небольшие сопки, извергающие жидкую голубоватую глинистую массу. Грязь вытекает большей частью из небольших конических возвышений, имеющих форму кратера, наблюдавшийся диаметр которых 5—10 см, высота конуса 10—20 см. Кратеры расположены или единично на вершине небольших изолированных бугров, или группами на буграх больших размеров. Так, например имеется песчаный бугор длиной около 30 м, на котором расположено 7 небольших центров извержения грязи, некоторые из них имеют хорошо выраженную коническую форму. Длина изливающихся грязевых потоков до 3 м. Судя по полям застывшей голубой глины, потоки эти достигали 5 м. При выделении воды и грязи замечается пульсация и сильный запах сероводорода. Затвердевший поток представляет плотную голубоватую глину, часто с призматической отдельностью. Потоки этой голубой глины резко выделяются на желтом фоне песчаных бугров.

Глинисто-солончаковая зона сменяется песчано-глинистой с песчаными буграми и редкими кустиками различных солянок. Эта зона с севера и юга окружается неширокими полосами кочковато-болотистых участков, местами покрытых пятнами выцветов солей. На севере к этим участкам подходит полоса дересуна, имеющая ширину 0.5—0.75 км. К области границы дересуна и болотистых участков приурочена линия выходов небольших источников, которые по данным П. М. Васильевского относятся к типу восходящих источников.

По южной и восточной окраинам дна котловины идут неширокие пространства кучевых песков, среди которых к юго-востоку от озера есть группа небольших барханов (высотой 10—15 м), наветренный склон которых обращен к северо-западу.

Общая площадь приведенных выше разнообразных формаций, занимающих дно Баин-Тухумской котловины, составляет около 50 кв. км. Высота Баин-Тухумского озера по съемке М. П. Крупенина — 1360 м.

Кругом расстилается полого поднимающаяся к хребтам равнина полупустынно-степного характера. Прилежащий к Банин-Цагану склон котловины на всем протяжении хребта покрыт отложениями конусов выноса и представляет хорошо выраженный „бэль“, поверхность которого вблизи хребта покрыта обильным крупнощебнистым материалом.

По подножью хребта Цзолин „бэль“ не выражен так отчетливо, мощных конусов выноса не наблюдается, и в ряде мест на поверхности выходят коренные породы — цветные толщи „гобийских“ осадков, местами небольшие песчаные участки.

Большим развитием пески пользуются в югозападной части котловины. Они представляют неширокую (до 0.75 км) полосу барханов, протягивающуюся в захваченном съемкой районе с небольшим перерывами почти на 25 км. Простирание этой полосы северо-западное, согласное с господствующим направлением ветров. Барханы типичной полулунной формы с наветренным склоном, обращенным к северо-западу, высота барханов достигает 25—30 м. Местами, главным образом, в средней части полосы отдельные барханы сливаются в гряды.

К характеристике Банин-Тухумской котловины нужно добавить еще, что ограничивающие ее хребты возвышаются резко, без предгорий. Банин-Цаган дает ровную линию ограничения почти правильно широтного простирания, тогда как хребет Цзолин имеет более неправильный характер и общее простирание СЗ—90°.

3. Что касается южной окраины депрессии — хребта Цзолин и возвышенности Хонгор-обо, то имеющийся небольшой материал к их характеристике будет приведен при изложении геологического материала.

2. МАТЕРИАЛ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ПО МАРШРУТАМ

Площадь района Гурбан-Сайхан в виду небольшого количества времени бывшего в распоряжении Геологической партии, могла быть покрыта только сетью маршрутов, которые должны были выяснить строение котловины и осветить область горной группы Гурбан-Сайхан. Последнее было осуществлено путем ряда разрезов вкостр протирания геологической структуры. Для составления этих разрезов были выполнены следующие маршруты:

1) В западной части района (большею частью за пределами топографической съемки): хребет Банин-Боро-Нуру — гряда Цахир, ключ Хаптарга — хр. Цзолин.

2) В средней части района: пересечение хребтов Банин-Цаган, восточного конца Банин-Боро-Нуру и западной части Барун-Сайхан.

3) В восточной части района: гряды Халга и западной части хребта Дунду-Сайхан.

Материал, касающийся области Гурбан-Сайханской депрессии, т. е. котловины Байшинту и Банин-Тухум будет изложен отдельно. Кроме того

отдельно будут приведены данные по беглому рекогносцировочному маршруту к В и ЮВ.

1. *Западный маршрут.* Пересечение хребта Банин-Боро-Нуру через перевал Улин-даба, горы Цахир, район ключа Хаптарга.

Хребет Банин-Боро-Нуру по меридиану перевала Улин-даба имеет очень однообразное сложение. Главной слагающей породой является толща темнозеленых, оливковозеленых и черных глинистых сланцев и аргиллитов, имеющих „щебенчатый“ характер, т. е. очень легко распадающихся на мелкую щебенку как в обнажении, так и при ударе молотком. В меньшем количестве встречаются прослойки песчаника, имеющего характер типичных граувакковых песчаников. Местами среди песчаников есть прослойки и небольшие толщи мелкообломочного конгломерата. Песчаники и конгломераты обычно тех же темных цветов — серые, черносерые, серозеленоватые. В области северного склона хребта (в районе колодца Хошу-усу) встречены небольшие линзы серого известняка.

Общий характер толщи довольно близкий к нормально осадочному, хотя местами породы имеют очень плотное яшмовидное сложение. Некоторые участки показывают признаки сильного окремнения. По северному склону хребта в районе мелкопочиника к северу от колодца Хошу-усу значительным развитием пользуются светлосерые кремнистые породы и красные яшмы, резко выступающие на общем темнозеленом фоне толщи в виде отдельных пятен и линз. К этим породам приурочены признаки марганцевых месторождений в виде небольших натечков и налетов марганцевых окислов. Попадают также куски обогащенной марганцевой руды, аналогичной по внешнему виду бурнониту марганцевых месторождений района Улан-Батора. В связи с участками окремнения обильны жилы белого молочного кварца.

Аргиллитово-песчаниковая толща интенсивно дислоцирована с близким к широтному простиранием осей складок, выдерживающимся на всей линии пересечения хребта. Проследить отдельные антиклинали и синклинали не удается, — пласты всюду (где удавалось брать надежные замеры), имеют падение к северу или северо-востоку: 1) ЗСЗ 280°, пад. С \angle 20° 2) ВСВ 80°, пад. С \angle 75°, 3) ВСВ 80°, пад. С \angle 75° — измерения в логу, идущем к северу перевала; в районе колодца Хошу-усу довольно выдержанное на значительных участках: СЗ 310°, пад. СВ \angle 75°.

Породы разбиты системой многочисленных трещин. Ориентировка наиболее резко выраженных плоскостей; 1) ССЗ 292°, пад. Ю \angle 80°, и 2) ССВ 5°, пад. \angle 90°.

Внешний вид, литологический характер, характер и степень метаморфизма и характер тектоники толщи дают впечатление полного сходства ее с так называемой „граувакково-аргиллитовой“ толщей, пользующейся большим развитием как в северной Монголии (область Кентейского нагорья), так и в более южных ее районах.

Аргиллитово-граувакковая толща пород хребта Баин-Боро-Нуру на данном пересечении прорвана большим количеством тел порфирита. Последний имеет плотную афантовую или порфирированную структуру с редкими выделениями полевого шпата. Пузыристые разности не встречались.

Отношение порфиритов к осадочной толще хорошо устанавливается на ряде обнажений, — виден секущий характер краевой части порфирированного тела. По контакту наблюдается превращение в яшмовидные породы. Порфириты вероятно представляют мощные линзы характера пластовых залежей.

Горы Цахир. К югу от хребта Баин-Боро-Нуру простирается широкая котловина, южную окраину которой составляет хребет Цволин. В северной половине этой котловины, как уже указывалось в орографическом очерке, располагается невысокая длинная гряда гор, протягивающаяся в северо-восточном направлении и резким уступом обрывающаяся к юго-востоку. Центральная, наиболее высокая часть этой гряды против ключа Хаптарга, носит название Цахир.

К югу от нее располагается сnivelированная поверхность уступа, обрывающегося к югу.

Первый же ориентировочный маршрут показал, что в данном участке мы имеем дело с двумя различными осадочными толщами. Одна из них слагает гряду Цахир, другая Хаптаргинский уступ.

Ряд сайров, прорезающих гряду, и прилегающий к ней террасовидный уступ дает возможность проследить разрез толщи почти вкрест простиранья пластов.

Рассмотрим сначала состав гряды Цахир. Она слагается резко-слоистой толщей разноцветных ярко-окрашенных аргиллитов и мелкозернистых песчаников. Чрезвычайную характерность этой толще придает наличие плотных «опоковидных» аргиллитов. Это большей частью серые или темносерые очень плотные породы с почти раковистым изломом, покрытые в обнажениях тонкой желтоватобелой коркой. Отдельные куски в осыпи бывают также покрыты со всех сторон такой коркой. Эти породы и обуславливают присутствие резко выделяющейся белой полосы, протягивающейся в основании гряды Цахир. Наиболее полный разрез этой толщи дает большой западный сайр, по которому идет дорога к перевалу Улин-даба.

Прилегающая здесь к гряде Цахир слабо холмистая поверхность террасовидного уступа лишена обнажений. Даже в бортах сайра нельзя проследить разреза слагающей его толщи. Попадают только отдельные разрозненные выходы песчаников. В нижней части сайра рыхлые желтые песчаники с прослоем щебенки зеленых пород аргиллитово-граувакковой толщи. Ближе к гряде Цахир обнажения рыхлых белых песчаников с редкой щебенкой и мелкой галькой зеленых кремнистых аргиллитов, простиранья СВ 50°, пад. ЮВ \angle 22°. Вблизи подножья горы Цахир выходы желтых рыхлых песчаников с прослоями мелкогалечникового конгломе-

рата; простиранье пластов широтное — 270°, пад. Ю \angle 52°. Вслед за этими выходами идет уже другая толща, что хорошо видно по желто-фиолетово-лиловым оттенкам почвы. К этому участку приурочен небольшой (мощностью 35 см) пласт темносерого негрубого конгломерата, содержащего гальку, главным образом, кремнистых аргиллитов. Этот прослой конгломерата дает возможность видеть характер залегания толщи — прост. ВСВ 72°, пад. очень крутое (с углом прикл. 36°) к СЗ.

Через 10 м дальше выходы серых плотных аргиллитов с белой коркой выветривания обнаруживают признаки смятия, раздробления, обилие поверхностей зеркал скольжения. Данные залегания: прост. СВ 60°, пад. ЮВ \angle 70°. Мощи. — 6.5 м. Дальше, вверх по сайру, начинаются уже сплошные обнажения, позволяющие следить разрез без перерыва.

Весь разрез представляет однообразно наклоненную серию пластов, падающую к северо-западу. Угол падения постепенно уменьшается к северу, изменяясь от 40° (в южной части разреза) до 25° в северной. Простиранье СВ колеблется в пределах 60—80°.

Последовательность отдельных серий пластов дальнейшей части разреза снизу вверх следующая:

1. Однообразная серия серых аргиллитов с желтой коркой выветривания. Встречаются редкие, плоские, совсем обугленные обрывки растительных остатков — растительный шлам. Данные залегания: прост. СВ 65°, пад. СЗ \angle 48°. Мощи 70 м.
2. Лиловые песчано-глинистые сланцы с прослоями желтых и голубых аргиллитов. Мощи 40.
3. Серия перемежающихся слоев белых, серых и желтых аргиллитов с редкими прослоями тонкозернистых песчаников. Данные залегания те же. Мощи 10 м.
4. Лиловые тонкозернистые и мелкозернистые песчаники и песчано-глинистые сланцы с тонкими прослоями серых и голубых аргиллитов и конгломератовидных песчаников в верхних частях толщи. Встречено обнажение пласта с прекрасно выраженными трещинами усыхания, заполненными «опоковидным» глинистым веществом. Характер залегания пластов остается выдержанным на всем этом участке: прост. СВ 80°, пад. СЗ \angle 25°. Мощи 355 м.

Дальше разрез не прослеживается уже с такой полнотой, так как прорезаемое сайром ущелье гряды Цахир кончается, местность принимает слабо холмистый степной характер, и по склонам сайра встречаются только разрозненные обнажения. Они представлены серией довольно рыхлых красных грубозернистых песчаников и конгломератов, заметно отличающихся своим характером от пород вышеописанной части разреза. Характерной особенностью конгломератов является наличие очень слабо окатанной гальки, состав гальки почти исключительно породы граувакково-аргиллитовой серии, полное отсутствие сортировки гальки по величине — наряду с обломками в 5—10 см встречаются валуны до 0.5 м в диаметре. Цемент конгломерата красный песчано-глинистый. Пласты этой толщи, судя по полученным измерениям, дают синклиналь. Элементы залегания южного крыла — прост. СВ 60°, пад. СЗ \angle 30°, северного крыла ЗСЗ 285°, пад. Ю \angle 42°.

Следующие выходы в бортах сайра представлены красными песчанистыми глинами. Элементы залегания и отношение к конгломератовой серии не устанавливаются.

Дальше к северу до подножья хребта Баин-Боро-Нуру простирается уже слабо всхолмленная степь, коренных выходов нет.

Район ключа Хаптарга. Угол между западной оконечностью хр. Баин-Цаган и горами Цахир занят отложениями „гобийской“ толщи. Пласты имеют на всем пространстве однообразное падение к ЮЗ, угол падения очень небольшой 10—5°. Увеличение угла наблюдается вблизи гряды Цахир. Состав толщи: самые низы представлены грубыми песчаниками и конгломератами розового и красноватого цвета, сложение рыхлое, галька конгломерата слабо окатана, мало сортирована по величине. Состав гальки — породы окружающих высот — хр. Баин-Цагана и гряды Цахир, особенно много слабо окатанных кусков пород последней гряды. Необходимо отметить следующую особенность области развития этих пород — по мере приближения к гряде Цахир эта осадочная толща довольно резко меняет свой цвет с красноватого на более светлый желтоватый, что ясно находится в связи с обилием обломочного материала пород гряды Цахир, имеющих преобладающе светлые тона.

Другой особенностью является наличие очень характерных своеобразных белых пород „опоковидного“ характера. Местами они имеют песчанистый характер. Эти породы развиты вдоль подножья Баин-Цагана и лежат непосредственно на породах, слагающих последний, как бы выполняя углубления берегового рельефа. Среди них в разных местах торчат на подобие островов огромные глыбы аргиллитов, серых и красных кремнистых пород и красных яшм. Вблизи этих островов „опоковые“ породы переполнены разной величины обломками и глыбами этих пород. Есть обнажения, где переполненные обломками „опоковые“ породы лежат непосредственно на аргиллитах и кремнистых породах.

По мере удаления от подножья Баин-Цагана в опоковых породах уменьшается величина включенного обломочного материала и намечается слабо выраженное слоистое расположение его. Затем они приобретают красноватый оттенок и явно выраженный песчанистый характер. Местами наблюдается налегание пласта красноватой песчано-конгломератовой толщи на „опоковую“ породу.

Удалось проследить оторочку таких „опоковых“ пород почти непрерывно вдоль всего западного подножья Баин-Цагана, ширина этой оторочки местами достигает 100—120 м.

Продолжим рассмотрение разреза.

На песчано-конгломератовой толще залегает толща красной песчанистой глины, имеющая в верхних частях более песчанистый характер. Обнажения этого пласта и его отношение к выше и ниже лежащим можно проследить только в большом сухом русле тотчас к западу от вершин ключа Хаптарга.

На красной глине залегает среднезернистый желтый песчаник, очень рыхлый. Обнажения его имеют характер лёссовидной отдельности. Слоистость выражена довольно явственно наличием более светлых полос. Граница налегания на глину ровная. Верхняя же поверхность пласта песчаника резко выраженная неровная, карманообразная, что можно видеть на ряде обнажений западного склона сайра. Особенно показательную картину дает прекрасное, первое снизу по логу, обнажение — обрыв. На желтом лёссовидном песчанике залегает тонкослоистая серия желтоватосерого среднезернистого песчаника с тонкими прослоями конгломерата. Песчаники обоих горизонтов чрезвычайно близки друг другу по внешнему виду. Галька конгломерата слабо окатана, размеры от очень мелкой до 3 см, попадаются отдельные крупные куски до 0.25 м в диаметре. Состав гальки почти исключительно зеленые кремнистые аргиллиты и граувакки. Местами ясно выраженная косая слоистость. Мощность этой песчано-конгломератовой серии в данном обнажении до 3 м. На ней залегает беловатожелтый довольно плотный песчаник с редкой галькой. Еще выше желтый, более рыхлый, с прослоями более плотного белого, в последнем попадаются белые опоковидные конкреции.

Дальше вниз по этому сайру (к югу) прослеживаем разрез в более верхние его горизонты. Непосредственно сплошного разреза в данном участке сайра уже нет, здесь местность постепенно переходит в равнину, склоны сайра сглаженные, с небольшими разрозненными обнажениями.

Вся серия осадков этой части разреза представлена большей частью рыхлыми, исключительно песчано-конгломератово-щебнистыми отложениями. Переслаивание конгломератов и песчаников неправильно-слоистое, линзовидное. Общее падение толщи то же, т. е. к ЮЗ, $\angle 5-8^\circ$. Обломки конгломератовых прослоев в верхних частях толщи принимают совершенно щебенчатый характер, что в связи с рыхлым сложением очень приближает эти породы к отложениям современных конусов выноса. Выяснение мощности вышеописанных молодых осадков района Хаптарги дает следующее: мощность самой нижней толщи можно приблизительно оценить метров в 50, считая, что в сторону СВ угол падения уменьшается, может быть почти до 0. Мощность красной глины минимальную можно принять 15 м и мощность залегающих на ней лёссовидных песчаников до 8—10 м. Мощность вышележащей желтой рыхлой песчано-конгломератовой толщи, лежащей на предыдущей с неровной поверхностью, может быть оценена еще более приблизительно, на основании ширины площади распространения и среднего угла падения в 50 м.

Отношение между вышеописанной толщей осадков и толщей, слагающей гряду Цахир, выясняется с достаточной точностью. Наличие гальки пород цахирской толщи в конгломератах хаптаргинских осадков устанавливает более молодой возраст последней. Контакт обеих толщ тектонический. Линия разлома проходит по южному подножью гряды.

Простираение этой линии ВСВ $70-80^\circ$, она хорошо прослеживается вдоль подножья всей гряды и характеризуется по всей линии наличием обильных плоскостей зеркал скольжения на пластах цахирской толщи и усложнением залегания пластов этой толщи.

2. *Маршрут в Средней части района.* Западная оконечность хр. Баин-Цаган (ущелье Хапцагай), — гряда Цаган-Тологой — хр. Баин-Боро-Нуру (перевал Ульдзейтэ) — ущелье Ульдзейтэ — кол. Буйлюсун — хр. Барун-Сайхан (ущелье Гэгэтын-ама) — хр. Баин-Цаган (перевал Ихэ-Усне-даба) — падь Цубулюр — Баин-Тухум.

Первая часть маршрута непосредственно связывается с участком, захваченным предыдущим маршрутом.

Хребет Баин-Цаган был пересечен в самой западной части по ущелью Хапцагай, прорезающему хребет насквозь. На протяжении всего ущелья обнажается толща окремненных темносерых и темнозеленых песчаников, обычного „грауваккового“ типа, содержащих местами прослой сильно окремненных аргиллитов. Эта толща интенсивно дислоцирована с общим простираением, близким к широтному, но с отклонением как к северо-западному направлению, так и к северо-восточному, с падениями преимущественно к северу и большей частью крутыми углами. В нижней части ущелья имеем довольно выдержанное простираение СВ 300° , пад. СВ $\angle 65-70^\circ$.

С южной стороны хребет поднимается сразу резким уступом с очень ровной линией края, имеющей почти правильное широтное простираение. Ширина Баин-Цагана здесь, как уже указывалось, незначительна, всего 3—3,5 км. К востоку хребет несколько расширяется, так как линия его северного края от ущелья Хапцагайтэ не параллельна линии южной окраины, а имеет северо-восточное направление. Вдоль края хребта километра на 4 от ущелья Хапцагайтэ прослеживаются все те же породы „граувакково-аргиллитовой“ серии. Здесь они характеризуются по всей линии такой сильной раздробленностью, что не представляется возможности по ближайшим участкам выяснить истинное простираение и падение пластов. Линия края хребта выражена так же резко, как и с южной стороны.

Располагающаяся к северу котловина, разделяющая хребты Баин-Цаган и Баин-Боро-Нуру, имеет в данном участке ширину 7—8 км, и к востоку же сужается до 3 км, но совершенно отчетливо прослеживается еще дальше, по крайней мере, на 10 м. В южной части этой котловины проходит узкая, невысокая гряда Цаган-Тологой, сходящая постепенно к востоку на степень холмов. Эта гряда составляет, как указывалось выше, непосредственное продолжение гряды Цахир, пересеченной предыдущим маршрутом. Точно так же и геологически она представляет единое целое с грядой Цахир. Между этой грядой и подножьем Баин-Цагана в большей части пространства, захваченного маршрутом, проходит степная холмистая полоса, лишенная обнажений, но в восточной части сплош-

ные обнажения невысоких холмов простираются от гряды Цаган-Тологой до самого подножья Баин-Цагана.

Гряда Цаган-Тологой сложена той же толщей осадков, что и гряда Цахир — характерной серией фарфоровидных аргиллитов и песчаников, которую мы рассмотрели при описании предыдущего маршрута. Белые породы, выделяющиеся резкой полосой вдоль подножья гряды Цахир, прослеживаются непосредственно в гряде Цаган-Тологой, обуславливая и самое название гряды (Цаган-белый). В гряде Цаган-Тологой эта белая серия составляет верхи, главная же масса гряды представлена, таким образом, более низкими горизонтами, которые в гряде Цахир еще не обнажаются. Холмы же, идущие от восточного конца гряды до подножья Баин-Цагана, обнажают еще более низкие горизонты, непосредственно переходящие в толщу гряды Цаган-Тологой.

Таким образом, район котловины между Баин-Цаганом и Баин-Боро-Нуру дает возможность проследить очень значительную часть разреза серии осадков, которую мы параллелизуем с налайхинской толщей и „ондайсайрской“ толщей, описанной Американской экспедицией.

Залегание толщи на всем пространстве однообразное с общим простираением СВ—ЮЗ и падением к СЗ. Таким образом, пересекая котловину от Баин-Цагана, мы сечем эту толщу вкрест ее простираения, переходя из более низких горизонтов все в более верхние.

Самые нижние части толщи данного ее разреза имеем в холмах между подножьем Баин-Цагана и грядой Цаган-Тологой. Эти холмы сложены серией желтоватосерых конгломератов и грубозернистых песчаников, часто диагонально-слоистых. Галька конгломератов размером от горошины (и меньше) до 10—15 м в диаметре, различной степени окатанности, от хорошо окатанной до угловатой. Сортировки по размерам в разных пластах не наблюдаются. Состав гальки — главным образом породы граувакково-аргиллитовой толщи, встречается и большое количество порфиоров. Местами хорошо выражена диагональная слоистость. В песчаниках попадаются редкие грубые отпечатки стволов деревьев. Азимуты простираения в этой толще довольно однообразные — ВСВ 70° , пад. СЗ $\angle 38^\circ$, ВСВ 78° , пад. СЗ $\angle 35^\circ$, ВСВ 74° , пад. СЗ $\angle 32^\circ$. Мощность этой толщи можно оценить приблизительно в 300 м.

Конгломератово-песчаниковая толща постепенно переходит в серию более мелкозернистых песчаников, характеризующихся часто белыми корками на поверхности. Постепенность заключается в том, что в конгломератах сначала начинаются прослой этих пород, затем последние начинают преобладать, содержа только небольшие прослой конгломерата. Наконец, дальше кверху конгломераты совершенно исчезают, и толща состоит из тонкозернистых песчаников с прослоями аргиллитов. Местами последние принимают сильно известковистый характер, давая иногда почти настоящие известняки, правда сильно глинистые. В этих породах характерна примесь углистого или, быть может битуминозного вещества,

обуславливающего местами почти черный цвет этих пород. В глинистых прослоях встречаются раковины Пластинчатожаберных и железистые конкреции. Эта серия пород соответствует уже низам разреза Цахир. Она обнажается, главным образом, в гряде Цаган-Тологой. Общую мощность этого участка толщи можно оценить приблизительно в 70 м. Залегание здесь то же, приблизительно с теми же азимутами (СВ 95°, пад. СЗ \angle 45°, прост. СВ 30°, пад. СЗ \angle 35°, прост. СВ 30°, пад. СЗ \angle 25°).

Интересно отметить некоторую тектоническую деталь в районе ключа Цаган-Тологой. Развитые здесь серые и черноватые аргиллиты дают картину сильного смятия, которая хорошо видна в борту левого склона ключа.

Общая картина этого смятия изображена на фиг. 2.

Здесь мы видим, что пласты пород, имеющие в северной части разреза обычное для всей толщи залегание (прост. СВ 58°, пад. СЗ \angle 11), сминаются в ряд крутых, частью пережатых антиклиналей и синклиналей. Измерения простирания их крыльев дают азимуты близких направлений СВ 78—80—85—88°. Видимая ширина зоны смятия по разрезу выражается 15 м, но, к сожалению, южная часть разреза не прослеживается дальше из-за отсутствия обнажений. К востоку по простиранию этой зоны по подножью гряды Цаган-Тологой на некотором расстоянии прослеживается изменение в угле падения, но из-за отсутствия более глубоких разрезов видеть точно картину смятия не удастся. Дальше к востоку это смятие, повидимому, сходит на-нет, так как в самой восточной части маршрута совершенно не обнаруживается никакого усложнения в залегании, наоборот имеем непрерывную серию однообразно падающих пластов. К западу же от этого смятия, как мы видели при описании первого маршрута, по подножью гряды Цахир идет сброс, отделяющий цахирскую толщу от „гобийских“ отложений.

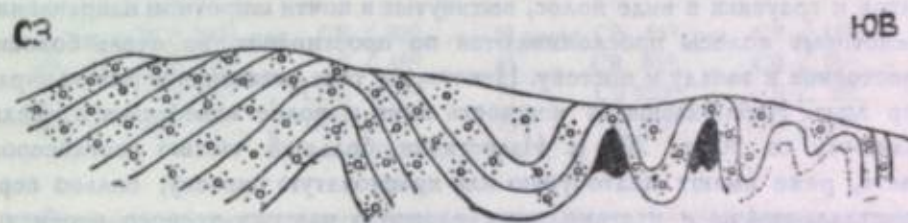
Таким образом здесь мы имеем тектоническую зону, зачаток которой в районе ключа Цаган-Тологой представлен зоной сложного смятия, и которая дальше к западу переходит в линию разлома. Интересно отметить, что начало этой линии как раз совпадает с концом Баин-Цагана.

Для характеристики этого участка нужно отметить еще одну деталь. Породы, развитые в зоне смятия, представлены серыми и черно-серыми битуминозными известковистыми аргиллитами. В участках пережатых складок они превращены в плотные, черные, блестящие, смоляного вида (горючие) породы. В данном разрезе обнажаются две линзы этой черной породы, приуроченные к ядрам пережатых антиклиналей. Наибольшая ширина этих линз 20—35 см, видимые вертикальные размеры от 1½ до 5 м. По простиранию дальше, из-за полного отсутствия обнажений, проследить их не удастся. Образование этой породы, повидимому, есть результат тектонического метаморфизма в зоне смятия.

Что касается взаимоотношений между породами Баин-Цагана и „цахирской“ толщей, то данный участок дает весьма мало. Непосредствен-

ного контакта наблюдать не удастся, так как местность по границе двух толщ носит сравнительно мягкий характер холмистого рельефа с задернованными склонами. Какого-либо изменения в залегании пластов „цахирской“ толщи вблизи хребта не обнаруживается.

Таким образом южная часть котловины по данному пересечению представляет хорошо обнаженную площадь, сложенную породами „цахирской“ толщи. Северная же часть котловины имеет несколько другой характер рельефа и другой геологический состав. Благодаря более сглаженному рельефу и плохой обнаженности, здесь нельзя составить разреза слагающих ее толщ, можно только получить некоторое представление об их характере.



Фиг. 2.

Так, в 2 км к СВ от кл. Цаган-Тологой, в бортах сухого русла, обнажаются выходы кирпично-красного конгломерата с плохо окатанной галькой. Этот конгломерат вполне тождествен с конгломератом, описанным в разрезе предыдущего маршрута к северу от гряды Цахир. Пласты имеют слабое падение к СВ, более точно элементов залегания выяснить не удастся.

Еще дальше к СВ, уже вблизи хребта Баин-Боро-Нуру, встречаются выходы серожелтых песчаных глин и щебенчатых конгломератов, аналогичных тем, которые пользуются развитием в районе кл. Халтарга. Элементы залегания следующие: прост. СЗ 335°, пад. СВ \angle 8—10°.

Хребет Баин-Боро-Нуру, как указывалось выше, поднимается над котловиной ясным уступом с резкой линией края, имеющей на данном участке почти широтное простирание.

Основой геологического строения хребта по данному пересечению являются те же породы граувакково-аргиллитовой серии, которые слагают западную часть хребта, а также хребет Баин-Цаган. Толща представлена главным образом сильно окремненными зеленоватосерыми аргиллитами и тонкозернистыми песчаниками. Сильное окремнение маскирует слоистость пород и придает им массивный характер. Простирание толщи близкое к широтному, более точно элементы залегания не устанавливаются. Толща прорвана большим количеством небольших тел и жил пород типа диоритов, повидимому, есть и более основные разности, так как в ряде мест встречены выходы змеевиков. Змеевики залегают среди окремненных аргиллитов в виде линз, вытянутых в направлении, близком к широт-

ному. Мощность этих линз различна, от 100—150 до 10—15 м. Зона, обогащенная изверженными телами и змеевиками, начинается километрах в 2—3 от южного края хребта и охватывает наиболее высокую, перевальную часть хребта, простираясь к северу от перевала по линии маршрута километров на 6. Эта зона дальше к северу сменяется опять зоной зеленых кремнистых аргиллитов и песчаников, местами попадаются участки красных „сургучных“ яшм. Ширина зоны на данном пересечении около 5 м. Остальную северную часть хребта можно объединить в зону, характеризующуюся обилием известняков, с которыми почти всюду ассоциируют змеевики. Как те, так и другие залегают среди окремненных аргиллитов, песчаников и красных яшм. Известняки залегают среди аргиллитов и граувакк в виде полос, вытянутых в почти широтном направлении. Некоторые полосы прослеживаются по простиранию на очень большое расстояние к западу и востоку. Некоторые тела известняков имеют характер линз. Наблюдавшаяся мощность линз и полос известняка в ущельи Мани-усу от 50 до 200 м. Известняки, большей частью светлосерого цвета, реже имеют желтобурую или красноватую окраску, сильно перекристаллизованы и местами дают сложную картину тесного перемешивания с змеевиковым веществом. Большой частью известняки представляют очень пеструю картину из-за обилия вкрапленных тел змеевиков и перидотитов. В змеевиках, в ряде мест обнажен золотистожелтый поперечно-волокнистый асбест характера „мелкопрожила“. Известняки обнаруживают местами сильное окремнение и переходят в синеватосерую кремнистую породу. Такого характера известняками сложен, например, северный склон хребта у выхода ущелья Мани-усу на равнину Приалтайской депрессии.

Совершенно аналогичный вышеприведенному разрез дают геологи Американской экспедиции [(8), стр. 257—258] для хребта Барун-Сайхан. В их описании не приводятся названия лога, которым они пересекали хребет, а так как граница между хребтами Баин-Боро-Нуру и Барун-Сайхан до известной степени условна, то не исключена возможность того, что разрез, даваемый Американскими геологами, может относиться еще к области хребта Баин-Боро-Нуру.

По северному подножью хребта Баин-Боро-Нуру, по линии нашего маршрута, в области бая хребта развита толща красных грубых песчаников и конгломератов, содержащих прослойки плотной красной глины. Галька слабо окатана, сортировки нет, размеры от мелкой до 20 см и больше, представлена главным образом окремненными аргиллитами и песчаниками, но встречается также большое количество гальки серых кремнистых пород и известняков; кроме серых и красноватых кристаллических известняков встречается много гальки серых и красноватых известняков, содержащих в обилии членики криноидей и обломки раковин брахиопод.

Геологами Американской экспедиции при их маршруте в Барун-Сайхан в логу, прорезающем пьедестал хребта, был найден один кусок крас-

новатого известняка с фауной брахиопод и криноидей. Возможно, что этот кусок известняка произошел за счет гальки конгломератов красной толщи.

Мощность осадочной толщи приблизительно 100—120 м.

Что касается тектоники этой толщи, то разрез по руслу лога Мани-усу в районе колодца Булюсун дает следующее: вблизи хребта пласты имеют крутое падение, давая картину загиба пластов, на некотором расстоянии от края хребта пласты в значительной степени выполаживаются, образуя пологую синклиналь. Но в районе колодца Булюсун неожиданно наблюдается опять усложнение и пласты сильно дислоцированы.

Последовательность замеров элементов залегания в разных участках разреза следующая (с юга на север)

- | | |
|---|--|
| 1) прот. ЗСЗ 300°, пад. СВ \angle 82° | 5) прот. СВ 55°, пад. СЗ \angle 15° |
| 2) „ ЗСЗ 280°, „ С \angle 48° | 6) „ СВ 65°, „ СЗ \angle 11° |
| 3) „ ЗСЗ 290°, „ ССВ \angle 40° | 7) „ СЗ 350°, „ З \angle 8° |
| 4) „ ЗСЗ 290°, „ ССВ \angle 22° | 8) „ СЗ 305°, „ ЮЗ \angle 48° |
| | 9) прот. ЗСЗ 290°, пад. С \angle 80° |

Совершенно аналогичную картину описывают геологи Американской экспедиции для маршрута в хребте Барун-Сайхан. [(8), стр. 256—257].

К северу от колодца Булюсун простирается равнина, полого падающая в сторону приалтайской депрессии.

От колодца маршрут повернул к востоку вдоль подножья хребта до устья ущелья Гегетын-Ама, находящегося уже в хребте Барун-Сайхан. Грань между хребтами Барун-Сайхан и Баин-Боро-Нуру, по указанию местного населения, проходит по ущелью к западу от Гегетын-Ама. Область стыка хребтов не была захвачена нашим маршрутом, издали же отчетливо была видна сплошная единая масса горного хребта. В геологическом отношении также полное сходство.

На всем протяжении от колодца Булюсун до устья щели Гегетын-Ама вдоль подножья гор простирается та же красная конгломератово-песчанниковая толща, вдали от хребта имеющая сравнительно пологое залегание, а у края хребта дающая такую же картину сильного нарушения и загиба пластов. Северная часть, по составу, дает полную аналогию с северной зоной хребта Баин-Боро-Нуру — здесь продолжается тот же известняково-змеевиковый комплекс. Вся остальная масса хребта на данном пересечении сложена сильно окремненными аргиллитами и песчаниками, общее простирание толщи близкое к широтному.

Лог Гегетын-Ама, как уже указывалось выше, представляет щель, секущую хребет по всей его ширине, вершина лога расположена в области нагорья между Барун-Сайхан и Баин-Цаганом, имеющего сложный характер рельефа с продольными грядами и котловинами. Первая такая котловина, имеющая ширину по линии маршрута около 5 км, в геологическом отношении представляет продолжение Барун-Сайхана, т. е. сложена теми же породами граувакково-аргиллитовой серии. В одном месте встречен

непосредственно на них лежащий небольшой участок более молодой осадочной толщи, низы которой состоят из щебня пород нижележащей серии, кверху же постепенно переходят в желтоватые песчаники с плотным „опоковидным“ цементом и рассеянной мелкой щебенкой зеленых аргиллитов. Общий характер этих пород близок к „гобийской“ серии района ключа Хаптарга. Толща, видимой мощностью около 4 м, залегает с простиранием СВ 35°, пад. ЮВ \angle 11°.

Эта широкая котловина ограничена с юга расчлененной грядой того же, близкого к широтному, простирания. Гряда также состоит из пород граувакково-аргиллитовой серии, однообразие которых нарушается обилием линзовидных участков красных яшм. Простирание пород СВ 60—65°. Падение очень крутое к югу.

К северу от этой гряды простирается следующая продольная котловина, имеющая по линии маршрута ширину до 3 км, высота ее значительно меньше, чем предыдущей, и колеблется в пределах горизонталей 1900—2000. Эта котловина непосредственно подходит к Баин-Цагану. Холмы, возвышающиеся по дну котловины и у края Баин-Цагана, сложены сероватожелтыми, довольно грубыми конгломератами, переслаивающимися с грубозернистыми песчаниками; в последних встречаются отпечатки стволов деревьев. Толща представляет полное тождество с конгломератово-песчаниковой толщей района ключа Цаган-Тологой. Возможно, что оба участка непосредственно связываются друг с другом, так как хорошо видно, что данная котловина продолжается в сторону Цаган-Тологой. Дислоцированность пород с простиранием почти широтным и преобладанием румбов северо-восточного направления. Пласты имеют падение в более северных участках к югу, в южных же, вблизи Баин-Цагана, — к северу и очерчивают таким образом синклиналь; северное крыло ее более пологое (\angle 20°), южное же круче (\angle 55—58°).

Хребет Баин-Цаган был пройден через перевал Ихэ-Усне-Даба и далее по пади Цубулюр. По всей линии маршрута хребет сложен теми же аргиллитами, сильно окремненными. Дислоцированность толщи, как и всюду, с простираниями, близкими к широтным. Преобладают румбы СВ, падение очень крутое к югу. Хорошо выражены трещины: прост. СВ 80°, пад. Ю \angle 60°.

Хребет Баин-Цаган, на всей своей площади, имеет однообразное сложение, состоя почти исключительно из окремненных аргиллитов и мелкозернистых песчаников. Изверженные тела пользуются, повидному, незначительным развитием, в логу Аман-ус были встречены небольшие выходы мелкозернистого диорита, а в области восточного конца хребта встречаются выходы породы типа сиенит-порфира. По южному склону Баин-Цагана большим развитием пользуются красные яшмы. Они образуют большие участки в районе колодца Улан-худук, затем около ключа Нарын-будук, и в районе колодца Мельхит. В большинстве случаев они имеют характер линз, вытянутых в направлении, близком к широтному.

Мощность линз различна, от 30—40 м до 100 м и больше; по протяжению некоторые участки достигали 300—400 м. В районе ключа Нарын-будук к яшмам приурочиваются довольно обильные налеты медной зелени. В районе колодца Мельхит с ними связаны признаки марганцевых руд в виде обильных натечных образований и корок, а также встречающихся в осыпи кусков обогащенной марганцевой руды типа бурнонита. Красные яшмовые породы района колодца Мельхит обнаруживают ясную слоистость. Простирание ЗСЗ 285°, пад. Ю \angle 52°. Обилие зеркал скольжения; простирание резко выраженных плоскостей — СЗ 310°, пад. ЮЗ \angle 20°.

К востоку от колодца в холмах у подножья хребта, а также в районе следующего к востоку колодца Мельхит-Амын-ус породы не обнаруживают такого сильного окремнения, как в остальных районах и представлены почти нормально-осадочного характера зеленосерыми мелкозернистыми песчаниками с прослоями глинистых сланцев; последние содержат тонкие (до 0.5 м) прослой серых глинистых известняков. Простирание пород ЗВ 90° или ЗСЗ 280—295—300° с падением к северу, угол падения 34—40—55°.

В районе колодца Мельхит-Амын-ус в этих породах встречаются небольшие участки окремнения, которое делает породу совершенно неузнаваемой, а также резко меняет рельеф, так как получается сложная картина резко торчащих, часто причудливой формы, сопок среди пологого мелкосопочника.

3. Маршруты в Восточной части площади. Маршрутами были захвачены центральная и восточная части гряды Халга, западная половина хребта Дунду-Сайхан и, располагающаяся между ними, межгорная котловина.

На этом пространстве было сделано два пересечения.

Гряда Халга сложена той же окремненной аргиллитово-граувакковой толщей, развитой в остальных хребтах группы Гурбан-Сайхан, которая разнообразится здесь присутствием известняков, также большей частью сильно окремненных.

Известняки обнажаются по южному склону гряды к западу и востоку от ущелья, которым идет автомобильная дорога. Простирание полос выходов известняка несколько секущее простирание гряды. Ряд измерений дает в среднем СВ 50—55°. Повидному, это простирание отвечает общему простиранию толщи, хотя несомненных данных нигде не удалось найти, так как весь участок представляет зону резко выраженных тектонических явлений, обусловивших раздробление и переместивших отдельные участки пластов.

Главной породой основного массива Халги являются окремненные аргиллиты, развитые сложной системой трещин; наиболее резко выражены следующие плоскости: 1) прост. СВ 55° и 2) прост. СЗ 340°. Местами аргиллиты представляют довольно тонкую рассланцевку почти широтного простирания (270—288°). Падение как плоскостей рассланцевки, так

и плоскостей трещиноватости крутое, большею частью к северу и северо-западу. Таково же падение основной тектонической плоскости, идущей по контакту аргиллитово-граувакковой свиты Халги и „гобийских“ отложений, расположенной к югу котловины. Эту плоскость тектонического контакта прекрасно видно по подножью основного массива Халги (к западу от прорезающего ее лога) в районе колодца Улан-усу. Лог, идущий параллельно подножью, вскрывает следующую картину тектонических взаимоотношений обеих толщ.

Здесь мы видим значительное нарушение пластов осадочной толщи вблизи контакта с более древней аргиллитово-граувакковой свитой. У самого контакта пласты стоят почти на головах, а по мере удаления угол падения становится все меньше и, наконец, пласты выполаживаются. Простираание пластов широтное, З—В 270° , падение к югу. Угол падения выражается последовательно такими величинами: 85° , 60° , 52° , 45° .

Дальше к югу простирается степного характера холмистая местность, обнажений почти нет, но в некоторых глубоко промытых ложках удавалось видеть те же пласты очень полого падающими к югу. Простираание круто стоящих пластов совпадает с простираанием линии границы двух толщ, т. е. линии тектонического контакта.

Данный тектонический контакт между двумя толщами можно рассматривать как взброс с плоскостью, падающей к северу. Усложнение тектоники осадочной толщи вблизи контакта обусловлено напором взброшенного участка граувакково-аргиллитовой толщи Халги. По простираанию этот тектонический контакт хорошо прослеживается вдоль подножья главного массива Халги, но несомненно он продолжается и дальше к востоку, где обнаружить его труднее из-за плохой обнаженности. Простираание этой линии тектонического контакта на данном участке, как уже указывалось, широтное, совпадающее с линией края гряды Халги.

Что касается состава осадочной толщи, выполняющей котловину, то имеющееся сравнительно небольшое количество обнажений показывает, что основной характер толщи — грубозернистые осадки. Видимая часть толщи представлена серией переслаивающихся розоватых грубозернистых, довольно плотных, песчаников и конгломератов. Последние содержат большое количество слабо окатанного щебенчатого материала, придающего конгломератам своеобразный брекчиевый вид. Обломочный материал этих конгломератов представлен, главным образом, породами типа окремненных аргиллитов и граувакк. Размеры обломков от мелких до 5—8 см, но попадаются и более крупные куски.

На всем протяжении от Халги до хребта Дунду-Сайхан развита та же толща осадков, в составе которой, повидимому, преобладающая роль принадлежит тому же „брекчиевому“ конгломерату, так как вся поверхность усыпана получившейся в результате его разрушения щебенкой кремнистых аргиллитов и граувакк, создающих первоначальное ложное представление о характере слагающих пород.

Кроме конгломератов и песчаников в составе данной толщи есть красные глины, составляющие самые низы (видимые) толщи. Красные глины узким бордюром обнажаются как по северной окраине котловины, — у подножья Халги, так и по окраине хребта Дунду-Сайхан, в районе ключа Суджи. Этот небольшой ключ вытекает близ северного подножья Дунду-Сайхан у подошвы гряды Суджи, и стекает в долину сайра, идущего здесь по краю хребта и разделяющего далее хребты Дунду-Сайхан и Бани-Цаган. Выше ключа по берегам сайра имеются небольшие разрозненные обнажения, состоящие главным образом из красной глины, в которой попадаются небольшие прослои рыхлого серожелтого песчаника. В красной глине местами резко выделяются пятна и полосы голубоватой глины, которые, вероятно, нужно отнести за счет химических изменений красной глины.

Падение пластов во всех наблюдавшихся обнажениях от Дунду-Сайхана, т. е. к северу, северо-востоку или западу с преобладающим простираанием ВСВ 60° — 80° , угол падения колеблется в пределах 22° — 28° .

Ниже ключа Суджи в борту сайра вскоре начинаются уже выходы пород, слагающих хребет Дунду-Сайхан — окремненных аргиллитов и граувакк.

Выяснить отношения между двумя толщами с точностью здесь не удастся, так как нет непосредственного контакта граувакк с красными глинами. Можно видеть только, что граница резкая, несомненно сбросового характера. Залегание пластов красной глины выяснить нельзя было из-за отсутствия настоящих обнажений. Породы аргиллитово-граувакковой серии, представленные здесь окремненными аргиллитами, обнаруживают чрезвычайную трещиноватость, обилие зеркал скольжения. Хорошо виден сброс, приводящий в стык полосчатые окремненные аргиллиты с аргиллитами массивного сложения. Простираание плоскости сброса СЗ 305° вертикальное.

Хребет Дунду-Сайхан по меридиану маршрута сложен породами аргиллитово-граувакковой толщи. Местами аргиллиты сильно окремнены и превращены в зеленоватосерые или темносерые кремнистые породы. В области южного склона хребта большим развитием пользуются участки красных кремнистых пород и яшм, выступающих в виде линз и полос, общего широтного протяжения. Благодаря метаморфизму (окремнению), сложному емятию и трещиноватости пород аргиллитово-граувакковой серии, не всюду возможно проследить истинный характер залегания пластов. Ряд надежных измерений в разных участках маршрута давал однообразные показания: прост. ВСВ 70° — 80° , пад. С, 45° — 60° , но по данному пересечению все же не представляется возможным сказать с несомненностью, что имеем толщу, однообразно падающую к северу.

Следующее пересечение было сделано от восточной части гряды Халги, через колодец Ульдзир и перевал Улин-даба в хребте Дунду-Сайхан. Расстояние между этим и предыдущим маршрутом в южной части

10—12 км. В северной части оба маршрута увязываются поперечным ходом вдоль северного подножья гряды Хаалги.

Последняя, как указывалось выше, к востоку понижается, разбиваясь на ряд отдельных массивов, разведенных сайрами. По одному из этих сайров проходит дорога на перевал Улин-даба. Этой дорогой прошел А. А. Чернов в 1908 г.

Пространство между грядой Хаалгой и хребтом Дунду-Сайхан представляет холмистую, довольно сильно расчлененную местность. Несмотря на это последнее обстоятельство, большая часть площади почти совершенно лишена обнажений, и только вблизи подножья Дунду-Сайхана, в районе перевала Улин-даба, встречаем участки типичных „bad lands“. Но несмотря на отсутствие обнажений, можно быть вполне уверенным, что к югу от Хаалги простирается все та же толща розовокрасных песчаников и конгломератов, которая хорошо обнажается по подножью Хаалги. Судить о характере залегания на участке, прилежащем к Хаалге, трудно, но самый рельеф местности говорит скорее за более пологое залегание, которое нарушается не доезжая километров 5 до Дунду-Сайхана, что сразу же сказывается как в характере рельефа, так и в степени обнаженности. Обнажающиеся здесь пласты розового мелкощебенчатого конгломерата, переслаивающегося с мелкогалечниковым конгломератовым песчаником, стоят почти на головах (с очень крутым падением к северу) с простиранием ЗВ. Несколько дальше к северу падение становится пологим, давая угол 40° , далее 15° и наконец пласты залегают почти горизонтально. Измерение простирания пластов во всех случаях колеблется в пределах азимутов ВСВ 75° —ВСЗ 275° . У самого края хребта пласты падают уже в обратную сторону с углом 40° (азимут простирания ВСВ 75°). Следовательно пласты дают антиклиналь. Обнажающиеся в центральной части этой антиклинали более низкие горизонты толщи представлены красными песчанистыми глинами с прослоями характерных темных слюдястых песчаников. Разрез этой антиклинали был прослежен в холмах восточнее лога, ведущего к перевалу Улин-даба.

В области верхней части этого лога, от колодца Ульдзур до хребта, простирается очень хорошо обнаженный участок этой толщи. Этот участок как бы в виде клина выдается в область „граувакковой“ основы хребта. Площадь развития этой осадочной толщи занимает, повидимому, значительное пространство вдоль края хребта, но осмотр ее ограничился сравнительно небольшой зоной вдоль русла лога. Почти не осмотренной оказалась прилежащая к хребту часть низов толщи, так как свирепствовавшая в течение нескольких дней снежная метель (маршрут выполнялся в конце первой половины ноября) сделала совершенно недоступными узкие лога и промоины края хребта. Обнажающаяся на этом участке серия пластов дислоцирована с общим северовосточным простиранием и падением к северо-западу с углом падения в среднем от 30 до 15° . Уменьшение угла падения наблюдается к северу, где углы $= 6—5^\circ$. Вблизи граувакк

(к западу от лога) встречаются углы в $40—45^\circ$, и некоторые осложнения однообразной вообще тектоники толщи, например образование мелкой повторной складчатости. Вся толща распадается на три неравных по мощности отдела: нижняя часть представлена серией преимущественно красных глин, иногда очень песчаных, с прослоями плотных слюдястых песчаников, нижние горизонты этой серии состоят главным образом из конгломерата с хорошо окатной некрупной галькой пород типа граувакк и окремненных аргиллитов. Среди конгломератовых песчаников встречаются обломки костей позвоночных. Приблизительная видимая мощность этого отдела около 150 м. Конгломераты низов этой серии контактируют с граувакками. Характер этого контакта несомненно тектонический, так как эта линия сечет слоистость пород и приводит в стык с граувакками различные пласты. Простирание этой линии в области правого склона лога Ульдзур СВ $50—60^\circ$. Таким образом, самых низов толщи мы не имеем.

Средняя часть толщи состоит из зеленых и зеленоватосерых плотных глин, чередующихся с пластами красных и шоколаднокоричневых глин. Местами они имеют очень плотный характер аргиллитов и легко рассыпаются на мелкую щебенку, остроугольную или с раковистым изломом. Некоторые пласты имеют структуру более близкую к глинистым сланцам. Мощность этого отдела около 200 м.

Эта серия сверху переходит в более песчаную серию, в которой плотные глины составляют только прослой среди песчаников. Для этой части толщи характерно также присутствие песчаных известняков, появляющихся главным образом в более верхних горизонтах. Эта часть толщи характеризуется еще обилием известковых конкреций самой причудливой формы, приуроченных к песчаникам, и ржавобурых железистых конкреций в виде шариков диаметром 1—2 см. Кроме того, очень интересную особенность составляет наличие конкреций магнезита, приуроченных к пластам, обогащенным известковыми и железистыми конкрециями. Конкреции магнезита имеют более или менее правильную яйцевидную или эллиптическую форму, иногда с пережимом посредине. Размеры конкреций 5—7 см редко до 10 см по длинной оси. Цвет черный на свежем изломе и чернобурый с поверхности. Обилие таких конкреций встречено в холмах левого берега лога в 4 км выше колодца Ульдзур. Содержащие эти конкреции пласты довольно рыхлого песчаника пещеристой структуры, легко разрушаются, освобождая конкреции. Последние лежат по склонам холмов в виде полосы, очерчивающей выход пласта. Ширина полосы достигает местами 10 м.

Что касается мощности верхнего третьего отдела толщи, то грубо она определяется в 150 м.

Чтобы закончить с данным участком северной окраины хребта Дунду-Сайхан, необходимо отметить еще следующее. По краю хребта в районе верхний лога Ульдзур, т.е. в районе перевала Улин-даба, пре-

красно выражен террасовидный уступ с поверхностью, полого падающей к северу. Поверхность этого террасовидного уступа по высоте отвечает горизонталям 2220—2240 м. Она сечет как породы граувакковой толщи, так и дислоцированные пласты описанной выше толщи „гобийских“ осадков. На поверхности этого уступа в разных местах разбросаны крупные (до 0.75 м. в диаметре) валуны кремнистых пород, окремненных грауваки и аргиллитов.

Хребет Дунду-Сайхан, как уже указывалось, имеет в области перевала Улин-даба очень незначительную ширину. Состав его по линии маршрута однообразен — исключительно окремненные аргиллиты с прослоями грауваки и только по самой южной окраине идет ряд крутых полос-лизи красных „сургучных“ яшм. Судя по преобладающим измерениям, которые удалось взять по линии маршрута, толщина дислоцирована в почти широтном направлении (ВСВ 80°, ЗСЗ 380°) с крутым ($\angle 65-70^\circ$) падением к северу, с этим направлением также совпадает простирание ясно выраженных плоскостей расщепления в аргиллитах.

Переходя к изложению материала геологических наблюдений в котловинной части района, укажем, что в смысле выяснения геологического строения котловины Бани-Тухумская и Байшинту не являются благоприятными, так как представляют степные пространства с очень малым количеством выходов коренных пород, приуроченных главным образом к окраинной прихребтовой части.

Наибольший материал дает северная часть котловины Байшинту близ подножья хребта Дунду-Сайхан. Обнажения приурочены к пьедесталу хребта и тянутся параллельно хребту в 12—14 км от его подножья. В некоторых местах размыты обрывы высотой до 50 м, обнажающие яркие цветные толщи „гобийских“ осадков. Одно из наиболее интересных мест представляет участок в районе ключей Улан-булук и Улан-Булуки-Шанда, с которого и удобнее начать описание. Между указанными ключами на пространстве около 2 м тянутся сплошные выходы толщи дислоцированных пластов розоватых пачек, конгломератов и красных глин. Последние особенно развиты в нижней части уступа, а также слагают холмистое пространство к югу от него. Разрез осадочной толщи, восстановленный увязкой отдельных небольших участков, представляется в следующем виде.

Самые нижние видимые горизонты представлены красным довольно рыхлым конгломератом, состоящим из гальки преимущественно пород типа грауваки с красным песчано-глинистым цементом. Размеры галек от очень мелкой до 10 см. Степень окатанности — слабая. Мощность конгломерата — около 10 м.

В верхних частях конгломератовой толщи есть прослой красной песчанистой глины, содержащие белые известковистые конкреции. На красном конгломерате лежит розовый конгломерат, переходящий постепенно сверху в розовый, довольно грубый песчаник. Мощность этой свиты конгломерата можно оценить приблизительно в 15—20 м. Выше идет толщина

красных песчанистых глин с пачками прослоев песчаника. Можно выделить пять таких пачек, нижние представлены розовым среднезернистым или мелкогалечниковым песчаником, верхние же характерны листоватым темным слюидстым песчаником, дающим при выветривании сероватоголубоватую глинистую массу и придающим этим глинам характерный полосчатый вид. Мощность этих пачек от 4 м до 6—7 м. Мощность всей толщи красных глин с прослоями песчаников метров 30. В одной из нижних пачек песчаника в западном конце уступа (около ключа Улан-булук) сотрудниками Гидрогеологического отряда экспедиции А. Л. Смольяниновой найдены крупные обломки костей. Литологический характер этой части толщи совершенно одинаков с костеносным горизонтом осадков, развитых по северную сторону хребта Дунду-Сайхан в районе колодца Ульдзур.

Пласты этой толщи на данном участке дают довольно сложную тектоническую картину, которая расшифровывается как не крупная складка с простиранием, близким к широтному, осложненная повторными изгибами и разрывом. Северное крыло этой складки обнажается в крае уступа — обрыва, пласты имеют однообразное выдержанное падение к северу с углом 10—15° и простиранием СЗ 295—305°. Южное крыло складки можно проследить в самой западной части участка около ключа Улан-булук, — простирание пластов здесь ЗСЗ 280°, пад. Ю $\angle 30^\circ$. Если проследить эту складку к востоку, то приблизительно на половине расстояния между обоими ключами обнаруживается уже разрыв складки, приводящий в стык красные глины южного крыла с конгломератовой серией северного крыла. Простирание этой линии разрыва на всем протяжении около 500 м, выдержанное СЗ 305°. Вблизи линии разлома наблюдаются местами очень значительные осложнения с положением пластов почти на головах. Видеть непосредственно плоскость падения этого разлома не удастся, но можно думать, что падение в данном случае скорее к югу, так как южное крыло складки имеет более крутое падение.

Чтобы закончить с этим участком, отметим еще следующее. В ряде мест в верхних частях уступа обнажается пласт типичной брекчии, состоящей из различных размеров совсем угловатых кусков окремненных пород аргиллитово-граувакковой серии — цемент довольно плотный — песчано-глинистый. Пласт этой брекчии местами мощностью до 1 м, залегает почти горизонтально на дислоцированных пластах описанной выше серии пород „гобийских“ осадков.

К югу от этого участка идут выходы осадочной толщи, несколько отличающейся от улан-булукской, но вместе с тем и очень на нее похожей. Сходство заключается в слагающем эти породы материале, разница же в характере их структуры и в окраске. Эти породы представлены среднезернистыми песчаниками и песчанистыми глинами. Прежде всего бросается в глаза разница в окраске пород. В улан-булукской толще мы имеем преобладание красных тонов — красные глины, красные конгломераты, песчаники с ясным красным оттенком, тогда как здесь эти породы имеют преиму-

щественно желтоватую или сероватобелую окраску. Благодаря сравнительной сглаженности рельефа данного участка котловины хороших сплошных обнажений нет, и разрез является комбинированным.

Видимые низы этого разреза представлены плитчатыми желтовато-серыми среднезернистыми и грубозернистыми песчаниками. В этих песчаниках встречаются горизонты, обогащенные мелкой галькой того же состава, что в породах предыдущей толщи. Кроме того есть горизонты с обильными известковистыми конкрециями того же самого характера, какие встречались например, в „гобийских“ отложениях района Хаптарги (см. маршрут 1). Песчаники очень рыхлые, чрезвычайно легко разветвляются, образуя на данном участке местами значительные скопления песка. Выше залегает рыхлый желтый мелкозернистый песчаник характерной, как бы массивной, структуры иногда с хорошо выраженной столбчатой, „лессовидной“ отдельностью. В этом песчанике также встречаются горизонты, обогащенные прослоями (от 2 до 25 см мощи.) содержащими обильные конкреции и мелкую гальку. Есть прослой настолько обогащенные мелкой галькой, что порода принимает характер настоящего конгломерата. Такие прослой достигают мощности 75 см и даже 1 м. Слоистость неправильная — косая, линзообразная, карманообразная. Более верхние части толщи „лессовидного“ песчаника характеризуются присутствием гальки только в виде струек, небольших по протяжению и незначительных по мощности, но зато с наличием прослоев щебенчатого материала. Состав обломков — породы граувакково-аргиллитовой толщи, размеры до 2 см и больше, полная несортированность материала. Мощность этих прослоев до 1 м. Общую мощность всей этой толщи песчаников можно приблизительно оценить в 70—80 м. Отношение этой толщи к улан-булукской не устанавливается с полной несомненностью, так как область контакта на большей части пространства размыта долиной ключа Улан-булук. В области левого склона нижней части лога Улан-Булукин-Шаида пласты обеих толщ дают почти непосредственный контакт, но характер этого контакта на имеющихся обнажениях не выясняется с достаточной точностью.

Что касается тектоники этой толщи, то по тем сравнительно плохим обнажениям, которые удается наблюдать вдоль нижней безводной части русла ключа Улан-булук, можно видеть синклинальное изогнутие, в центральной части которого почти горизонтально залегает желтый „лессовидный“ песчаник. В северном крыле элементы залегания: прост. ССЗ 350°, пад. ЮЗ \angle 35°, а в южном: — прост. ССЗ 340—350°, пад. СВ \angle 25°. Дальше вниз по руслу в области последних холмов обнажаются светлые желтоватозеленые грубые песчаники, переслаивающиеся с такого же цвета мелко- и среднегалечниковым конгломератами, породы очень напоминают песчаниково-конгломератовую серию Улан-булукского уступа. Пласты имеют простирание СЗ 330° с падением ЮЗ и углом 72—75°. В северо-восточной части холмов виден их стык с желтыми „лессовидными“ песчаниками, причем пласты песчаников и конгломератов стоят почти на

головках. Этот стык несомненно представляет тектонический контакт вдоль линии сбросового или скорее взбросового характера. Простирание этой линии из-за отсутствия обнажений проследить не удастся, но по аналогии с тектоническими особенностями других участков данного района мы можем с уверенностью сказать, что эта линия разлома должна иметь простирание, которое свойственно сильно нарушенным пластам области стыка, т. е. в данном случае СЗ 330°.

Отметим еще небольшую деталь из области приведенного разреза района ключа Улан-булук и его сухого русла. Среди холмов левого борта лога километрах в 4—4.5 к югу от ключа Улан-Булукин-Шаида встречено обилие довольно крупных (размерами до 0.75 м в диаметре) валунов зеленых яшмовидных аргиллитов, граувакк и кремнистых пород. Значительная величина валунов и удаленность от хребта (не менее 12—15 км) заставляет сомневаться в том, что транспортирующим агентом была вода.

От района Улан-булука к северо-западу приблизительно по тем же горизонталям, очерчивающим нижнюю часть „бэля“ хребта Дунду-Сайхан, в ряде мест имеются разрозненные выходы гобийских отложений, представленные большей частью желтыми и красноватыми песчанистыми глинами. Хорошие обнажения встречаем в глубоко промытом логу около колодца Тобу. Главной слагающей породой этого участка являются желтые песчанистые глины, содержащие местами большое количество характерных известковистых конкреций, встречавшихся уже в предыдущем районе. Конкреции приурочиваются к некоторым горизонтам, очерчивая пласты мощностью до 2 м, по которым можно судить, что толща залегает почти горизонтально. Встречаются также прослой мелкой гальки, достигающие мощности до 1 м. Мощность обнажений желтой глины можно оценить до 10—15 м. В верхней части лога есть небольшие выходы красных глин с прослоями характерных листоватых песчаников, на глинах лежат грубые песчаники и мелкогалечниковые конгломераты. Залегание пластов пологое с углом прикл. 5°, с меридиональным простиранием и падением к востоку. Отношение этих пород, аналогичных Улан-булукским, к толще желтых глин не выясняется. Те и другие породы перекрываются позднейшими отложениями щебнисто-песчаного материала. Эти последние можно разбить на две группы, по видимому разновременных по своему образованию и значительно различающихся по характеру. К первой группе можно отнести очень плотную крупнощебнистую брекчию, которая слагает самые верхи обнажений и местами выделяется в виде резкого бордюра на желтых глинах. Залегание ее в отдельных обнажениях как бы горизонтальное, но если увязать отдельные разрозненные выходы, то получается слабое падение к югу. Местами можно хорошо видеть неровную поверхность налегания брекчии на глины или песчаники. Состав обломков и общий habitus этой брекчии совершенно тождествен с вышеописанной брекчией района Улан-булук.

К другой группе можно отнести щебнисто-песчаные отложения, обнажающиеся в самой нижней части лога, почти у места выхода его на равнину. Эти отложения занимают значительно более низкий уровень, чем предыдущая брекчия. По составу они представляют, главным образом, мелкощебнистый материал, связанный рыхлым глинисто-песчаным цементом. Слоистость отложений неправильная, косая, сортировки обломков по величине не наблюдается, состав обломков — зеленые кремнистые аргиллиты и красные яшмы. Видимая мощность этих отложений около 4 м, они залегают на желтых глинах, поверхность залегания неровная, карманообразная. Эти отложения несомненно можно рассматривать как более молодые, чем предыдущая плотная брекчия и отвечающие, вероятно, одной из недавних стадий поднятия хребта Цаун-Сайхан.

К западу от колодца Тобу на некотором расстоянии еще прослеживаются сглаженные холмы, по почве которых ясно видно, что они сложены той же желтой песчанистой глиной. Эти холмы постепенно снижаются, и еще дальше к западу простирается уже лишенная обнажений равнина „бэля“, покрытая обильным щебнем.

К югу от описанной выше полосы выходов „гобийских“ отложений простирается равнина, имеющая уклон к югу в сторону наиболее пониженной части котловины. Эта равнина представляет степь с редкой растительностью, более верхний уровень ее имеет щебнистый характер, более же низкий — песчаный. Обнажений совершенно нет и только по присутствию местами (например в районе ключа Бани-далай и колодца Толи) красной глинистой почвы можно думать, что котловина сложена серией „гобийских“ осадков.

По южной окраине котловины Байшинту имеются обнажения на склонах возвышенности Хонгор-обо. Маршрутами была захвачена только северная часть этой возвышенности, сложенная толщей „гобийских“ осадков, южная часть ее, судя по более резкому характеру рельефа и виднеющимся издали темным обнажениям, состоит из тех же пород, какими сложены все хребты группы Гурбан-Сайхан.

Возвышенность Хонгор-обо имеет несимметричный профиль рельефа в направлении В—З. Западный склон его совсем пологий и нерасчлененный, тогда как восточный крут и изрезан сложной сетью глубоких логов. Для всей этой части Хонгор-обо характерно обилие песков, особенно большие скопления встречаются по северному и северо-восточному его подножью.

Породы, слагающие Хонгор-обо, представлены очень рыхлой серией осадков, не дающих больших хороших обнажений, кроме того, большинство склонов покрыто шлейфом песков, скрывающих под собой большую часть разреза. Основную часть разреза составляют очень рыхлые красноватожелтые среднеристые песчаники с большим количеством песчаных конкреций разнообразной формы, приблизительная мощность песчаника метров 20—30. В верхах его залегает пласт (видимой мощности

0.75 м) мелкогалечникового конгломерата, на котором резко выделяющийся пласт (мощн. 0.75 м) плотной белой „опоковидной“ породы. Видимые низы разреза, также представлены серией мелкогалечниковых конгломератов и песчаников. В области западного склона Хонгор-обо на красноватожелтых песчаниках залегают отложения породы характера щебнистого конгломерата, переслаивающегося с песчаником. Состав обломков этой породы обычный — исключительно породы граувакково-аргиллитовой серии.

Залегание толщи, поскольку можно судить по имеющимся обнажениям, близкое к горизонтальному и только по восточному краю, около колодца Му-усу, совершенно неожиданное залегание светлорозового щебнистого конгломерата с углом падения 65° (прост. СВ 50° , пад. ЮВ). В этой части наблюдается вообще усложнение тектоники и состава, так как однообразие „гобийской“ толщи нарушается присутствием участка сильно кляважированных пород граувакковой толщи. Взаимоотношения обеих толщ пород по имеющимся обнажениям не удалось установить.

Для восточного склона Хонгор-обо необходимо еще отметить огромное количество крупных валунов, покрывающих как бы панцирем весь склон, а также плоскую вершину, на которой стоит красивое большое обо, материалом для постройки которого послужили эти валуны. Состав валунов главным образом кремнистые породы и породы граувакково-аргиллитовой серии, размеры валунов диаметром до 0.50—0.75 м, а в одном из логов был встречен валун гранита, диаметром свыше 2 м. Нужно заметить, что в ближайших окрестностях Хонгор-обо гранитов нет, и перенос такого крупного обломка легче всего представить только при помощи льда.

Бани-Тухумская котловина. Юго-восточный склон этой котловины составляет в геологическом отношении непосредственное продолжение южного склона котловины Байшинту. Общий равнинный характер ее нарушается немногочисленными холмами, несущими разрозненные обнажения „гобийских“ отложений. Хорошие обнажения представляет район колодца Бичиктэ. К югу от колодца возвышается резким уступом холмистая возвышенность, в которой имеем следующий разрез снизу вверх.

Самые низы представлены очень рыхлым среднеристым, сильно глинистым песчаником красноватой окраски. Хорошо выражена косая слоистость, основные пласты залегают почти горизонтально, промежуточные же с прост. ССЗ 350° , пад. В $\angle 25^\circ$. Встречаются линзы мелкой гальки и мелких конкреций „опоковидного“ характера. Мощность этих песчаников около 10—12 м оценивается только приблизительно, так как большая часть склона покрыта песками, которые далее к востоку и юго-востоку переходят в значительные песчаные валы.

На этих песчаниках с резкой, очень неровной поверхностью залегает типичный брекчиевый конгломерат, содержащий кроме щебня зеленых аргиллитов и граувакк и их гальки, обломки белой опоквидной породы.

Цемент конгломерата песчанниковый. Общая окраска породы светло-желтовато-серая. Есть прослои такого же цвета среднезернистого песчаника, также наблюдается косая слоистость с падением промежуточных пластов к ЮЗ, с углом 8—10°. Видимая мощность этой серии от 2,5 до 4 м. Местами между ней и промежуточными красными песчаниками виден пласт (мощн. до 40 м) песчаника с обильными конкрециями „опоковидного“ вещества.

В этом разрезе мы имеем, повидимому, две серии осадков, разделенных перерывом. Обе серии осадков характеризуются общностью материала. Разницу помимо окраски и большей плотности верхней серии составляет наличие обломочного материала в последней. В общем, получается впечатление, что верхняя серия обязана в значительной степени своим материалом нижележащей серии, представляя как бы „второе издание“ ее, дополненное щебнистым материалом.

Километрах в 7 к ЗЮЗ встречены небольшие выходы песчаников и щебенчатых конгломератов, аналогичных верхней серии района колодца Бичикта. Пласты залегают горизонтально, имея мощность в выходах около 25 м. Под этой толщей, судя по почве, залегает красная глина, представляющая, повидимому, водоупорный горизонт, так как в нижней части обнажения песчано-конгломератовой толщи вытекает небольшой источник, быстро теряющийся в рыхлых отложениях сухого русла.

На остальном пространстве юговосточной части котловины настоящих выходов пород нет, и только местами (около колодца Толи, к востоку от Бичикта и в ряде других мест) главным образом, во всхолмленных участках, по цвету почвы можно судить о близком залегании отложений красных глин, например около колодца Толи, к востоку от Бичикта и в ряде других мест.

В западной части южного склона Бани-Тухумской котловины имеется ряд небольших участков, где выходят на поверхность „гобийские“ отложения. Остальное пространство, как уже указывалось, представляет песчаную полупустыню-полустепь, местами со значительными скоплениями кучевых и барханных песков. Лучшие обнажения имеются на пространстве между колодцами Улан-худук, Ихэ- и Бага-дерес, где выходы осадочной толщи представлены красными плотными глинами и белыми и светлосерыми песчаниками и мелкогалечниковым конгломератом. В глинах встречаются прослои характерных листоватых слюдястых песчаников, столь обычных для района Улан-Булука. Ясного разреза толщи в данном месте составить нельзя, вследствие отрывочности обнажений. Основываясь на общей тектонической картине, можно предполагать, что глины составляют верх, их видимая мощность около 10 м, мощность нижележащей серии песчаников и конгломератов метров 10—12. На основании имеющихся выходов пластов тектоника в данном участке представляется в виде складки простирания СВ—ЮЗ с наклоненной к ЮЗ осью. Южное крыло более крутое — $\angle 32^\circ$, северное положе 10—12°. Эти отложения несо-

гласно перекрываются позднейшими образованиями, представленными рыхлыми песчано-глинистыми отложениями, содержащими кроме щебенки зеленых кремневых аргиллитов обильную крупную гранитную дресву. Видимая мощность этих отложений до 4 м.

Километрах в 18 к западу, против района ключа Хаптарга у подножья хребта Цволин имеются также разрозненные выходы красных глин с прослоями розового средне- и крупнозернистого песчаника, а также толщи переслаивающихся довольно рыхлых песчаников и конгломератов. Породы этого участка полностью можно параллелизовать с породами предыдущего. Разреза и стратиграфической последовательности толщи не устанавливается. Приблизительно в расстоянии 3,5 км от подножья хребта сравнительно полого залегающая толща дает резкую антиклиналь с крутым северным крылом; простирание пластов СЗ 318°, пад. С $\angle 88^\circ$.

В северной своей части Бани-Тухумская котловина, как уже указывалось в орографическом очерке, совершенно лишена выходов коренных пород и покрыта сплошь отложениями конусов выноса хр. Бани-Цагана. Эти отложения местами прорезаются неглубокими сухими логами, отчасти вскрывающими характер этих отложений. Так в логу, служащем продолжением лога Цубулюр, километрах в 2 от подножья хребта имеются обнажения высотой до 5 м, сложенные зеленоватосерой щебенчато-песчаной толщей. Материал совершенно несортированный, совсем не окатанный, представлен зелеными кремневыми аргиллитами, кремневыми песчаниками, красными яшмами, белым жильным кварцем. Слоистость выражена неясно, обилие крупнообломочного материала, размерами до 0,25 м. Эти отложения конусов выноса простираются до самого борта озерного понижения Бани-Тухум, где они характеризуются большим присутствием мелкоземистого материала. Вся поверхность сев. склона Бани-Тухумской котловины покрыта щебнем, размеры которого увеличиваются по мере приближения к хребту, вблизи подножья обилие крупный валуны.

Маршрут к востоку и юго-востоку. Кроме вышеописанных маршрутов, выполненных в пределах указанного района Гурбан-Сайхан, был сделан (совместно с П. М. Васильевским) маршрут на автомобиле к юго-востоку, имевший характер широкой геологической (и гидрогеологической) рекогносцировки. Этот маршрут охватил область средней части восточного конца Гобийского Алтая, сведений о геологическом строении которой почти не было. За короткий срок, в течение которого был выполнен этот маршрут, охвативший около 500 км, он, естественно, мог дать только самую общую ориентировку в характере основных геологических элементов. Ведение маршрутной съемки по линии маршрута любезно взял на себя сотрудник Монгольского научно-исследовательского комитета А. Д. Симуков.

Основные этапы маршрута таковы:

Колодец Чандомани (восточная часть котловины Байшинту) — ключ Цаган-гол (окраина южного бая хр. Цзун-Сайхан) — восточная оконеч-

ность хр. Бага-Аргалинтэ (кол. Тугурик, кол. Улан-Дель, кл. Эрдэн-булак) сев. подножье хр. Ихэ-Номогон — Южная окраина гор Ульдзейта-Ундур — юговосточное подножье хребта Цзуи-Сайхан — восточная его окраина — Далай-Дзатагай (Управление Южно-Гобийского Аймака) — восточная оконечность хребта Дунду-Сайхан (ущелье Хапцагай) — перевал Охин-Котель — котловина Байшту.

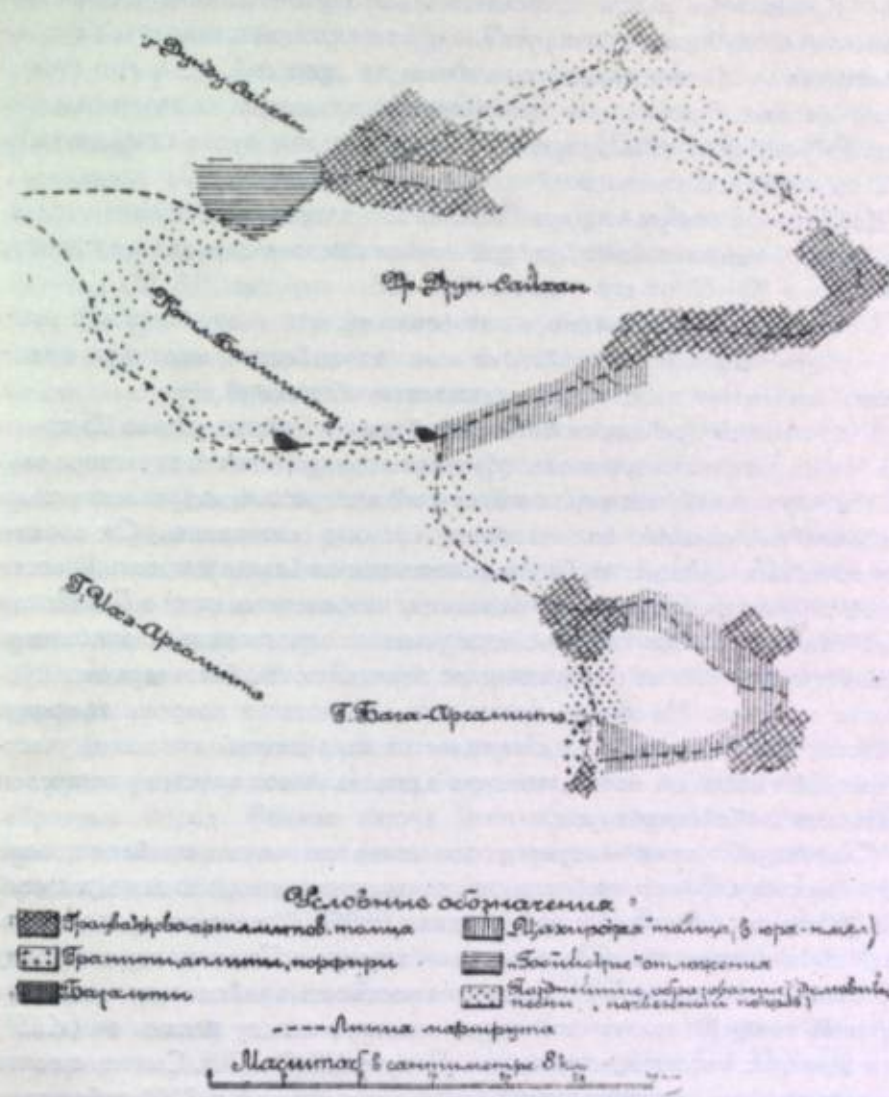
Захваченная маршрутом площадь относится к области восточного конца Гобийского Алтая. Этот участок можно охарактеризовать как горную страну, состоящую из ряда отдельных массивов и гряд, разделенных котловинами и седлообразными понижениями. Между более крупными массивами располагаются изолированные сопки и группы более мелких гряд и холмов. Вся горная страна имеет как бы „островной“ характер. Длинных цепей и больших горных групп, какие мы видим в районе Гурбан-Сайхан, здесь уже нет. Высотных данных для горных массивов мы не можем привести, — маршрут проходил исключительно в области котловин и касался массивов только у их подножья.

В распределении массивов, гряд и котловин можно отметить определенную ориентировку в почти широтном направлении с некоторым отклонением ЗСЗ—ВЮВ.

На площади, захваченной маршрутом, главным образом по окраинам ее расположены следующие массивы: на юге — Ихэ-Аргалинтэ и Бага-Аргалинтэ, разделенные седловинообразным понижением, они составляют как бы продолжение южной цепи Гобийского Алтая, располагаясь по линии хребта Цзолин. Дальше к востоку по их продолжению возвышается горный массив Ихэ-Номохон, продолжение его еще дальше к востоку (уже за пределами площади маршрута) составляют горы Хурху, которые обычно рассматривались как конец Гобийского Алтая. От Бага-Аргалинтэ горы Ихэ-Номохон отделены обширным понижением, в котором расположена группа небольших гряд, сопок и холмов. У подножья одной из них имеется значительный ключ Эрдэн-булак. На восток к северу от от линии Аргалинтэ-Номохон расположены два параллельных друг другу массива Ульдзейта-Ундур и Бурр. На севере высится огромный, по сравнению со всеми прочими, горный массив Цзуи-Сайхан.

Все перечисленные массивы составляют восточное ограничение гурбан-сайханской депрессии. Котловина этой части депрессии составляет непосредственное продолжение котловины Байшту. В отличие от равнинного характера последней эта часть депрессии характеризуется присутствием резко выделяющихся холмов. Наиболее значительные из них холмы Булган и Чиндамани.

Для всех горных массивов данного участка, так же как и для хребтов района Гурбан-Сайхан, характерно наличие бэля. Особенно мощно выражен бэля по южной подошве хребта Цзуи-Сайхан. К этой области приурочен ряд источников (Цаган-гол, Шабуктай и др.). Сами горные массивы представляют скалистые, совершенно обнаженные каменные массы, лишь



Фиг. 3.

незначительно возвышающиеся над бэлем. Котловинные участки представляют такого же характера равнинные пространства, как и в более западном районе — полупустынно-степного характера с растительностью типа луково-злаковых ассоциаций, ближайшие к горам пространства покрыты обильным щебнем, а к области тальвега приурочиваются пространства мелкобугристых и кучевых песков.

В северной своей части маршрут вышел за пределы собственно Гобийского Алтая и прошел вдоль края приалтайской депрессии — по северному бэлю хребта Цзуи-Сайхан. Покатая к северу поверхность бэля представляет щебнистую равнину, рассеченную идущими от хребта сухими

логами. Кроме этих логов встречаются выполненные мелкощебнистым материалом неглубокие сухие русла, вершины которых находятся тут же в области бэля и имеют характер небольших „дирков“, отвесные стенки которых сложены щебнистым и песчаным материалом делювиальных сносов. Образование этих „дирков“ и идущих от них русел связано вероятно с выходом подземных вод.

Котловина к северу от Цаун-Сайхана характеризуется обилием источников, приуроченных к линии, идущей приблизительно параллельно хребту километрах в 40—60 от его подножья.

В отношении геологического материала мы можем ограничиться лишь самой общей характеристикой, так как вдоль линии маршрута имеем большие равнинные пространства, лишенные обнажений.

К юго-востоку от ключа Баин-Далай на протяжении около 25 км до холма Ч а н д о м а н и тянется однообразная полупустынного характера равнина. Изолированный, несколько вытянутый в широтном направлении холм Чиндомани расположен по северному склону котловины. Он сложен сероваточерным пузыристым и миндалекаменным базальтом, есть участки плотной структуры. Это первые базальты, встреченные нами в Гобийском Алтае. Их возрастное и стратиграфическое положения в отношении остальных пород района совершенно не определяются, благодаря изолированности выходов. Но можно думать, что это остаток покрова из толщи „гобийских“ отложений, что подтверждается наличием вблизи холма участков красной глинистой почвы, которая здесь является прямым указателем на близость „гобийских“ пород.

Следующий холм — останец возвышается опять приблизительно в 25 км к востоку. С восточной стороны холма течет довольно значительный ключ Цаган-гол, к которому приурочиваются большие заросли дересуна. Резкий холм сложен тем же пузыристым базальтом. По восточную сторону этого холма сглаженная, мягко холмистая местность в районе ключа сложена осадочной толщей, полого падающие к северо-западу пласты ее ($\angle 15^\circ$) имеют в разных местах однообразные азимуты СВ 65—70°. Смятие с почти вертикальным положением пластов и простиранием СЗ 310° наблюдаем в южной части холмов. По осмотренным немногочисленным выходам получаем следующий разрез толщи — низы представлены грубыми желтовато-серыми песчаниками, переслаивающимися с неглубоким конгломератом, галька последнего хорошо окатана, разнообразна по составу. В песчаниках встречаются грубые отпечатки стволов деревьев. Эта толща сменяется более мелкозернистыми песчаниками, переслаивающимися с конгломератовым песчаником, далее следует желтый мелкозернистый песчаник. Разрез кончается белыми „опоковидными“ аргиллитами, в которых встречаются плохие растительные отпечатки, большей частью растительный шлам.

По литологическому характеру и по тектоническим условиям эта толща обнаруживает полное сходство с толщей, представленной в гряде Цахир, с которой мы ее и параллелизуем.

Породы этой толщи пользуются повидимому, большим развитием в области южного бэля хребта Цаун-Сайхан, так как разрозненные выходы этих пород встречались в нескольких местах на пространстве между Цаган-голом и подножьем Цаун-Сайхан. В районе безымянного ключа (следующий к северо-востоку за кл. Булак-Шабактай) эта толща, представленная песчаниково-конгломератовой серией, обнажается в контакте с породами „граувакково-аргиллитовой“ толщи хребта и содержит большое количество крупных, слабо окатанных кусков этих пород. Простирание пластов СВ 65°, падение — ЮВ $\angle 45^\circ$.

От Цаган-гола маршрут пересекает широкую котловину, составляющую восточный конец гурбан-сайханской депрессии. Дно котловины вдоль линии маршрута представляет равнину, слагающие ее породы скрыты под почвенным покровом. К западу возвышается группа резких холмов Булган, которые, судя по общему характеру рельефа, сложены, как и холмы Цаган-гол и Чиндомани, базальтами. К востоку низкие, сглаженные холмы имеют издали характер рельефа, свойственный осадочным породам.

По южной окраине котловины в районе колодца Тугурик низкие, сглаженные холмы сложены зеленоватосерым песчано-глинистыми сланцами типа пород граувакково-аргиллитовой толщи. Простирание В—З 270°, падение Ю $\angle 60^\circ$. Породы прорываются жилами розового сиенит-порфира.

Дальше к югу в районе ключа Эрдэн-булак и к северу от него в группе резких холмов и гряд встречаем очень пеструю картину разнообразных пород. Вблизи ключа небольшие холмы сложены черными щебенчатыми аргиллитами (типа пород граувакково-аргиллитовой толщи), прорванными по простиранию жилами серого сиенит-порфира. Простирание пластов аргиллитов ССЗ 340°, пад. ЮЗ $\angle 60^\circ$. В этой же группе холмов встречаются выходы порфиритов и туфов (?), отношение к предыдущим породам не выясняется. Резкая гряда к ЗСЗ от ключа сложена в центральной своей части розовым гранит-аплитом, переходящим кверху в породу характера фельзита. Простирание гряды СЗ 320°. По восточному склону идут выходы серого порфира (макроскопическое определение). В каких отношениях весь этот комплекс изверженных пород находится к черным аргиллитам, непосредственно видеть на данном участке не удастся, но судя по прорыву аргиллитов жилами сиенит-порфира, можно эти породы рассматривать так же, как более поздние образования. Наконец, в данном участке встречена еще одна серия пород — желтосерые грубые песчаники и мелкогалечниковые конгломераты, тождественные породам района Цаган-гол. Коренных выходов этих пород не было встречено, но куски их в обилии лежат в нижней части склона гряды Эрдэн-ула к северу от ключа.

К востоку такого же типа породы, повидимому, слагают все пространство котловины между Эрдэн-ула и массивом Ихэ-Номохон, они обнажаются также по подножью гор Ульдэйтэ-Ундур и их продолжению

к юго-востоку гряды Дала-уха. Во встреченных выходах породы этой толщи обнаруживают значительную дислоцированность. В котловине между горами Эндэн-ула и Ихэ-Номохон, а также по подножью гряды Дала-уха (около колодца Гучин) они простираются на СЗ 310° с падением в первом случае к ЮЗ, а во втором к СВ. Угол падения $55-65^\circ$. У подножья гор Ульдзейтэ-Ундур их залегание СВ 45° , пад. СЗ 65° .

В северной части маршрута, охватившей от ключа Цаган-гол юго-восточное подножье хребта Цзуи-Сайхан, его восточный конец, область окраин его северного бая и восточный конец хребта Дуиду-Сайхан, можно отметить следующее. По юговосточному подножью хребта Цзуи-Сайхан, как уже указывалось выше, встречаются выходы серии песчаников и конгломератов нормального осадочного характера. Восточный конец хребта в пониженной части, где он был пересечен, представляет две вытянутых почти широтно гряды, разделенных продольной котловиной, к востоку эти гряды снижаются и сходят на ступень холмов. Обе гряды сложены породами типа „граувакково-аргиллитовой“ толщи. В южной гряде они обнаруживают признаки сильного окремнения с обилием красных яшм и голубоватосерых кремнистых пород. Истинное простирание установить трудно из-за сильного окремнения, трещиноватости и общей давленности пород, выражающейся в обилии зеркал скольжения. Ряд измерений этих плоскостей дает азимуты простирания СВ 40° . Породы северной гряды обнаруживают менее сильное окремнение. Простирание пластов почти широтное.

Обширная область северного бая хребта Цзуи-Сайхан в своей верхней части по линии маршрута сложена сnivelированными холмами тех же пород, дальше же покрыта делювиальными отложениями и лишена обнажений. Около ключа Далан-Цватагай (где расположено Управление южно-гобийского аймака) есть участки красных и голубоватых глинистых почв, что дает основание подозревать близость „гобийских“ осадков. В этом участке, дающем очень мало для выяснения геологической картины, можно отметить одну деталь — уступ, прослеживающийся в районе ключа больше чем на километр и имеющий высоту от 1.5 до 2 м с поднятым северным краем. Простирание уступа почти широтное — ВСВ $75-80^\circ$. Ключ прорезает этот уступ-вал. Не находя пока какого-либо объяснения для такого перемещения, отметим большое сходство этого образования с тем уступом или валом, которой можно сейчас наблюдать в долине р. Тесин-гол в Западной Монголии, где вал образовался во время большого землетрясения 1905 г. Может быть и здесь мы имеем дело с подобным же образованием, тем более, что есть указания на совсем недавнее проявление тектонической деятельности.

Сотрудник экспедиции Ученого комитета МНР В. А. Казакевич,¹ маршрут которого пересек восточную часть Гурбан-Сайхан, приводит рас-

сказы местных жителей о том, что лет 25 тому назад в этих местах было сильное землетрясение. Нам также пришлось слышать о большом землетрясении, которое еще помнят старики. Рассказывают, что около горы Хан-ула (километрах в 25 к востоку от Далан-Дватагай) образовалась трещина глубиной больше 5 м и шириной около метра, откуда хлынула вода. Рассказывают, что после этого землетрясения появились новые ключи, а некоторые старые исчезли.

От Далан-Дватагай маршрут прошел к северо-западу вдоль линии ключей. Обнажения, в виде вытянутой в широтном направлении гряды холмов, встречены только около ключа Бадзар. Холмы сложены типичными зеленосерыми, слегка окремненными песчаниками и аргиллитами „граувакково-аргиллитовой“ толщи. Породы сильно трещиноваты, имеют большое количество зеркал скольжения. Хорошо выражена брекчия трения, состоящая из разломанных кусков аргиллита и плотного аргиллитового цемента. Мощность этой брекчии до 4 м прослеживается в холме по простиранию на 15 м. Простирание СЗ 310° . Простирание слоистости пород СВ 60° , пад. СЗ 50° .

В хребте Дуиду-Сайхан маршрут прошел по ущелью Хапцагай, прорезающему насквозь восточный конец хребта, имеющего здесь ширину всего около 5 км. Он сложен однообразной толщей зеленоватосерых песчаников и аргиллитов „граувакково-аргиллитовой“ толщи.

Для характеристики тектоники толщи приведем последовательные замеры элементов залегания по ущелью, начиная от его устья вверх, т. е. с севера на юг:

- | | |
|----|--|
| 1) | Прост. ВСВ 70° , пад. СЗ 50° |
| 2) | „ СЗ 330° , „ 330° , верт. |
| 3) | „ В-З 270° , „ С 55° |
| 4) | „ ССЗ 355° , „ ЮЮЗ 60° |
| 5) | „ ССЗ 340° , „ верт. |
| 6) | „ ЗСЗ 290° , „ верт. |
| 7) | „ СЗ 310° , „ СВ 55° |
| 8) | „ ЗСЗ 280° , „ верт. |

Из этих замеров мы видим, насколько усложнена тектоника, и говорить по данному участку о каком-нибудь доминирующем простирании трудно.

Сложную тектоническую картину, которая не могла быть расшифрована при беглом маршруте, дает также участок между восточным концом Дуиду-Сайхан и западным концом Цзуи-Сайхан.

Здесь мы видим, что между Цзуи-Сайханом и кулисообразно заходящим за него восточным концом Дуиду-Сайхан как бы зажата узкая полоса угленосной толщи, состоящая из сильно смятых вблизи Цзуи-Сайхана пластов плотных голубоватосерых глин, пластов угля, желтого песчаника с прослоем глин, обогащенного сферосидеритовыми конкрециями, и прослоев мелкогалечникового конгломерата.

¹ Отчет — рукопись в архиве Научно-исслед. комитета МНР.

3. ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Элементы геологического состава

В строении захваченной маршрутами области принимают участие следующие образования: 1) толща характерных полуметаморфизованных зеленоватосерых песчаников, аргиллитов и глинистых сланцев, известная под именем „граувакково-аргиллитовой“ серии; 2) изверженные породы в виде вкраплений в предыдущую толщу: граниты, диориты, профириты, пироксениты (и змеевик); 3) серия мезозойских и третичных осадков континентального типа, представленная рядом толщ; 4) базальты; 5) позднейшие и современные образования в виде отложений конусов выноса, барханных и кучевых песков и песчано-глинистых отложений той-рингов.

В распределении этих отдельных элементов обнаруживается определенная законность. Хребты слагаются исключительно породами более древней „граувакково-аргиллитовой“ серии с приуроченными к ней изверженными телами. Котловины же выполнены осадками более молодых толщ, перекрываемых в центральных более глубоких частях современными образованиями. Немногочисленные выходы базальтов на данной площади связаны также с областью котловин.

1. *Граувакково-аргиллитовая толща.* Относимые к этой группе породы, как сказано выше, обнажаются исключительно в области хребтов. Ики сложен нацело хребет Баин-Цаган, они составляют захваченный маршрутом край северного склона хребта Цаолин, они же обнажаются по линиям пройденных маршрутов в хребтах Баин-Боро-Нуру, Барун-Сайхан Дунду и Цаун-Сайхан. Несомненно, они же составляют фундамент в области котловин, где сейчас эти породы прикрыты толщами „гобийских“ осадков. Есть основание думать, что и в остальных незахваченных маршрутами частях хребтов эти породы играют господствующую роль. Они, таким образом, являются основным геологическим элементом данного участка Монголии. Всюду эта толща пород характеризуется выдержанным однообразием. Она состоит главным образом из зеленоватосерых, темносерых, иногда черных песчаников, содержащих прослойки такого же цвета аргиллитов или глинистых сланцев. Местами эти последние породы преобладают. Конгломераты встречаются редко в виде прослоев среди песчаника и дают постепенные переходы в последние. Среди аргиллитов и глинистых сланцев в нескольких местах встречаются небольшие (до 1 м мощности) прослойки серого глинистого известняка. Типичные известняки были встречены только в одном участке — вблизи северных склонов хребтов Баин-Боро-Нуру и Барун-Сайхан. Известняки представляют мощные линзообразные пласты, они сильно перекристаллизовались, прорваны большим количеством тел змеевика. Окраска большей частью светлосерая или красноватая.

Характерной особенностью этой толщи является наличие окремненных пород. Сравнительно незначительная степень окремнения, выражающаяся в приобретении более плотного строения, свойственна почти всем породам, главным образом аргиллитам и является характерной, неотъемлемой чертой этой толщи. Более сильное окремнение выражается образованием настоящих кремнистых пород и яшм, последние обычно имеют красную окраску и общий вид так называемых сургучных яшм. К этим участкам окремнения обычно приурочивается обилие корок и натечков окислов марганца. Встречаются и небольшие линзы сплошной марганцевой руды (бурнониты?). Яшмы и кремнистые породы обычно имеют характер линз различной мощности, вытянутых большей частью согласно господствующему простиранию толщи.¹ Длина наблюдавшихся линз — 100 м и более при ширине приблизительно 30—40 м и более. Особенно большое количество участков окремнения наблюдается по южному склону хребта Баин-Цагана и в западной части хребта Дунду-Сайхан. Красные пятна яшм резко выделяются на однообразном темном фоне граувакк.

Такова общая характеристика состава „граувакково-аргиллитовой“ толщи.

Что касается стратиграфического разреза этой толщи, то, к сожалению, полученный материал не дает возможности его составить. Пласты интенсивно смяты, давая часто очень крутые падения; проследить с точностью отдельные элементы складчатости в условиях сильного окремнения, однообразия пород и наличия линий разломов, при маршрутном ходе не представлялось возможным. Краткость же срока, бывшего в распоряжении партии, не позволяла заняться этой специальной задачей. На основании имеющегося материала можно только констатировать наличие более грубых песчаных отделов и отделов, характеризующихся преобладанием глинистых пород, к которым приурочены также известняки. Относительное стратиграфическое положение этих двух отделов неясно, вероятнее всего, что известково-сланцевый отдел является более верхним. Точно так же не представляется возможным хотя бы приблизительно оценить мощность толщи. Несомненно она значительна и исчисляется тысячами метров. Приведенная выше характеристика толщи дает основание параллелизовать ее с так называемой характерной „граувакково-аргиллитовой“ серией американских геологов и „граувакковой“ формацией М. А. Усова.

Никаких палеонтологических остатков в этой толще обнаружено не было, но в области развития известняков по северной окраине хребта Баин-Боро-Нуру в сухом русле лога Буйлюсын были найдены куски известняка с обильными члениками криноидей и обломками раковин брахиопод. Литологический характер этих известняков вполне тождествен с известняками, обнажающимися выше по руслу в области края хребта.

¹ Но встречаются также в виде неправильной формы участков и полос, секущих простирание толщи.

Особенно сходными являются красные известняки. Но, как указывалось выше, в известняках хребта Баин-Боро-Нуру, обнажающихся в районе русла лога Буйлюсын, не было найдено никаких палеонтологических остатков, да и трудно было бы их ожидать в породах, нацело перекристаллизованных, местами сильно окремненных и прорванных многочисленными телами змеевиков. Утверждать, что куски известняков с фауной произошли за счет этих известняков нельзя потому, что они находятся в той части русла, которая принадлежит уже области подножья хребта, сложенной здесь красноватой „гобийской“ толщей песчаников и конгломератов; последние в изобилии содержат гальку серых и красных криноидных известняков. Скорее всего, что куски известняка с фауной произошли за счет гальки этих конгломератов, хотя нужно отметить, что один такой кусок известняка был поднят в русле приблизительно на 0.5 километра выше начала выходов песчано-конгломератовой толщи. Конечно нельзя поручиться за первоначальное положение куска на данном месте.

Геологами Американской экспедиции был найден единственный кусок красного известняка с фауной в сухом русле в области конуса выноса северного подножья Гурбан-Сайхан [(8), стр. 255]. Указывается, что по определению А. W. Grabaу в этом куске представлены остатки криноидей, кораллов и небольшие обломки раковин гастропад и брахиопод, вся фауна говорит о возрасте верхнего девона или Динантском (нижний карбон). Ни о каких конгломератах с галькой известняков Американские геологи не упоминают и рассматривают встреченный кусок известняка с фауной как доказательство присутствия среднего палеозоя где-нибудь в области поднятия Гурбан-Сайхан.

Таким образом положительных данных для суждения о возрасте „граувакково-аргиллитовой“ толщи района Гурбан-Сайхан мы не имеем. А. А. Чернов, геолог Монголо-Сычуанской экспедиции РГО, пересекший в 1908 г. горную группу Гурбан-Сайхан, условно рассматривает [(5) стр. 20] возраст пород, слагающих Гурбан-Сайхан и соседний к югу массив Аргалинта, как нижнепалеозойский. Единственным объективным критерием для этого была, по видимому, степень метаморфизма пород, так как породы эти, представленные полукристаллическими сланцами, глинистыми, кремнистыми, известково-кварцево-глинистыми сланцами с прослоями полукристаллического известняка и кварцитоподобных метаморфических песчаников, ясно отличаются, с одной стороны, от группы гнейсов, кристаллических сланцев, кварцитов, которые Чернов относит к архею и, с другой стороны, они являются более метаморфизованными, чем серия сланцев песчаников и конгломератов, содержащих растительные остатки, которую Чернов условно рассматривает как верхнепалеозойскую.

Наконец, в недавнее время район хребтов горной группы Гурбан-Сайхан был захвачен маршрутами Американской экспедиции. Главную формацию, слагающую эти хребты, геологи Экспедиции относят к так называемой ими Хангайской граувакково-аргиллитовой серии.

Остановимся несколько на общей характеристике этой толщи, даваемой геологами Американской экспедиции [(8), стр. 297—299, 93—94, 373—374, 399—400, 227].

Она состоит, главным образом, из темных граувакковых песчаников и переслаивающихся с ними глинистых сланцев и аргиллитов, в некоторых местах со сланцами ассоциируют окремненные известняки, а также кварциты и яшмы. Песчаники состоят из кусочков сланцев, филлитов, кварца и полевого шпата, вулканического пепла и обломочков различных порфиоров. Большинство обломков характеризуется большою свежестью. Последнее обстоятельство и характер песчаников американскими геологами толкуется, по аналогии с подобного характера осадками Аляски, как указание на условия холодного климата с преобладающими процессами механического выветривания. Характер отложений приводит указанных авторов также к мысли, что значительная часть этих осадков, в особенности граувакки, не являются морскими отложениями, и вся толща говорит о близости континентальных условий.

Несмотря на тщательные поиски, никаких определенных органических остатков, кроме неясных отпечатков, напоминающих водоросли, не было найдено Американской экспедицией в породах этой толщи. Отсутствие окаменелостей, при большой мощности толщи и сравнительно слабом метаморфизме заставило авторов *Geology of Mongolia* рассматривать их, как образования очень древнего возраста и отнести эту толщу к докембрию, считая ее эквивалентом верхнепротерозойской толщи „Най-Коу“ Рихтгофена или „Синийской системы“ Грабау Северного Китая. Американские геологи дают ей название „Хангайской“ серии.

Отметим еще, указываемую американскими геологами, большую мощность толщи (не менее 20 000 фут) и ее обширное распространение. Она пользуется большим развитием в области Арктического водораздела в Хангайском нагорьи, в области южной окраины Кентейского нагорья и в ряде участков на пространствах гобийских и предгобийских районов срединной части Монголии.

Впервые для территории Монголии эта толща под именем „граувакковой формации“ была описана М. А. Усовым [(7), стр. 326—329] в районе Кентейского нагорья. Она состоит, главным образом, из темносерых или зеленоватосерых песчаников сложного характера, главные компоненты которых представлены кварцем, плагиоклазами, обломочками эффузивов, которых представлены кварцем, плагиоклазами, обломочками эффузивов, которых представлены кварцем, плагиоклазами, обломочками эффузивов, которых представлены кварцем, плагиоклазами, обломочками эффузивов, которых представлены кварцем, плагиоклазами, обломочками эффузивов. Кроме обломочками черных сланцев и обрывками листочков биотита. Кроме песчаников в составе толщи принимают участие полосчатые аргиллиты и кремнисто-глинистые сланцы. Подчеркивается почти полное отсутствие известняков. Никаких палеонтологических остатков в этой толще М. А. Усовым на всем обширном пространстве, захваченном маршрутом, не было встречено, что и заставило рассматривать возраст этих пород как докембрийский, относя толщу условно к альгонскому периоду. Агнозической характер этих пород по мнению Усова „как будто подтвер-

ждается отсутствием углистых сланцев, столь распространенных в палеозойских отложениях" [(7), стр. 920].

С другой стороны, М. А. Усов отмечает, что породы испытали такой сильный метаморфизм, что „от окаменелостей ничего не могло остаться, даже если бы они и были“. Кроме того, породы этой толщи представлены, главным образом, песчанистыми фациями, в которых, как подчеркивает М. А. Усов, вообще плохо сохраняются палеонтологические документы.

Как крайнюю противоположность взглядов Американских геологов и М. А. Усова, считающих серию граувакк докембрием, представляет предположение о возможности параллелизовать их с отложениями морской юры или триаса Забайкалья, высказанное Ю. М. Шейнманом [(11), стр. 342]. Это предположение основывается исключительно на литологическом сходстве пород.

Таким образом, на основании приведенного материала, мы видим, насколько неясен вопрос возраста монгольских граувакк. Вместе с тем, проблема граувакк является одним из кардинальных вопросов геологии Монголии, так как эта толща, благодаря своему огромному распространению, представляет главный структурный элемент срединной части Монголии.

Не касаясь вопроса проблемы граувакк в целом, остановлюсь только на некоторых положениях в связи с граувакками района Гурбан-Сайхан.

Прежде всего необходимо остановиться на вопросе об известняках северного склона хребтов Банн-Боро-Нуру и Барун-Сайхан. Геологи Американской экспедиции не дают освещения вопросу взаимоотношений известняков и граувакково-аргиллитовой толщи. В их разрезе [(8), стр. 257] известняки отделены сбросами. В тех разрезах, которые пришлось наблюдать нам, мы не имеем никаких данных отделять сбросовой линией обе формации и считаем их принадлежащими одной и той же толще, за что говорит и общность характера метаморфизма, выражающегося, главным образом, в окремнении и в наличии интрузий, которые представлены большей частью средней основности породами. Пироксениты, превращенные затем в змеевики, могли явиться результатом впавления известняков.

Обилие слабо окатанных кусков известняка, и полное литологическое тождество их с известняками хребта позволяют высказать предположение, что известковая галька „гобийского“ конгломерата произошла за счет известняков хребта, которые местами не были настолько метаморфизованы, что сохранили фауну. Таким образом мы считаем, что не исключена возможность отнесения известняков хребта Банн-Боро-Нуру, а следовательно и включающих их „граувакк“, к среднему палеозою.

2. *Континентальные мезозойские и третичные отложения.*
Переходя теперь к общей характеристике более молодых осадочных образований, приуроченных на данной площади к области котловин, укажем, прежде всего, что все они относятся к серии так называемых „более поздних“ осадков, связанных с начавшейся с мезозой эпохой

устойчивого континентального режима. Эти континентальные осадки представлены пестрыми, ярко окрашенными, большей частью очень рыхлыми породами — песчаниками, конгломератами, глинами. Благодаря легкой разрушаемости, они часто дают причудливые формы разветвления и создают неотъемлемую, очень характерную черту пустынных ландшафтов Монгольской Гоби.

Несмотря на то, что среди этих континентальных отложений мы имеем очень различные по возрасту образования — общий характер их часто настолько сходен, что, по первому впечатлению, это одна толща осадков. Комплекс этих континентальных осадков обычно именуется „гобийскими“ отложениями. Это название было дано еще 40 лет тому назад В. А. Обручевым, первым геологом, пересекшим своими маршрутами Монгольскую Гоби и констатировавшим там огромное распространение этих отложений.

В. А. Обручев под „гобийскими“ осадками понимал третичные осадки, представляющие отложения „последнего внутренне-азиатского большого водного бассейна, вернее, сети озер различной величины, сначала пресных, а в конце своего существования осолонившихся“ [(6), стр. 301].

Характер „гобийских“ отложений свойственен не только третичным отложениям, от последних часто совершенно неотличимы по общему виду осадки верхнего и нижнего мела, так что было бы, может быть, целесообразнее расширить это понятие на всю толщу осадков, объединенных известной общностью условий образования и характеризующихся рядом сходных признаков. Геологи Американской экспедиции эти осадки объединяют в группу „более поздних“ осадков. Найденный Экспедицией богатый материал по позвоночным позволил расчленить ее по возрасту на ряд отдельных формаций. Начало образования этих осадков они относят к нижнему мелу.

Прежде чем перейти к общему рассмотрению осадочных толщ района Гурбан-Сайхан, предположим самую краткую характеристику основных подразделений „более поздних“ осадков, даваемую Американскими геологами, так как эта характеристика пока есть тот основной стандарт, который приходится иметь при работах с „гобийскими“ отложениями Центральной Азии.

„Более поздние“ осадки залегают на древнем складчатом фундаменте. В отличие от пород последнего, они имеют гораздо более простую структуру, относительно незначительную дислоцированность и характеризуются полным отсутствием метаморфизма. Всю толщу этих осадков Американские геологи разбивают на ряд отдельных формаций, которым дается название по географическому местонахождению каждой серии этих осадков. Эти формации группируются в различные по возрасту образования — от нижнего мела до плиоцена включительно. Давая ряд формаций для одного и того же периода, геологи Американской экспедиции подчеркивают, что это не значит, что они являются разновременными по возрасту гори-

зонтами. Выделение их в виде отдельных формаций обуславливается трудностью увязки, параллелизации. Так, например, для четырех формаций фауна которых определяет их как отложения нижнего мела, две из них (формации Ондай-Сайр и Оши) возможно параллелизовать, для остальных же их относительное стратиграфическое положение неопределенно.

Основные черты литологической характеристики „более поздних“ осадков по данным Американской экспедиции, можно кратко формулировать следующим образом.

Самый нижний член толщи „гобийских“ отложений, нижнемеловые осадки, представлены разнообразной серией песчаников и глинистых сланцев. Для этих отложений, как указывают Американские геологи, характерно обилие глинистого материала, что отличает эти осадки от всей остальной вышележащей массы осадков. Самым характерным литологическим элементом этих отложений являются так называемые бумажные сланцы. Наличие пресноводного характера известковистых прослоев является также характерной особенностью, отличающей меловые отложения от третичных. В нижнемеловых отложениях имеется разнообразная фауна: остатки позвоночных, рептилии, ракообразные, насекомые, моллюски. Есть также растительные остатки, большей частью плохой сохранности.

Верхнемеловая формация осадков, встречаемая только в одном месте к северу от Гурбан-Сайхан, представляет характерную однообразную толщу розовокрасных лёссовидного характера песчаников, которым приписывается эоловый характер отложения. В этой толще найдена Американской экспедицией обильная, прекрасной сохранности, фауна позвоночных, главным образом, динозавры, а также знаменитые динозавровые яйца.

Третичные отложения, по данным Американской экспедиции, значительно отличаются от меловых своим составом, более простым характером залегания, большей рыхлостью и конечно характером фауны, так как остатки позвоночных представлены здесь уже главным образом млекопитающими. В третичных отложениях очень большим развитием пользуются различные глины, преимущественно красные, которые мы и видим всюду на обширных площадях в Гобийских районах. Большим развитием также пользуются слабо связанные конгломераты и обломочные брекчии. В качестве характерного члена „Гобийских“ отложений Американскими геологами отмечаются еще лавовые потоки, главным образом базальтов. Эти породы обнаружены в составе различных по возрасту толщ — и меловых и третичных.

Основной вывод, который делают геологи Американской экспедиции из своего разреза тот, что комбинированный разрез — колонка „более поздних“ осадков — является далеко не полной. Если и имеются налицо все периоды, то они представлены далеко не полно, часто ничтожной мощности формациями, которые отнюдь не могут отражать собой всей массы осадочной деятельности того или иного периода.

Наилучше представленными являются меловой период, эоцен и олигоцен. Но даже и для них имеется только незначительная часть осадков по сравнению с возможными для каждого периода отложениями. Американские геологи считают, что большая часть мелового периода не представлена.

Еще более резкая картина для ряда других периодов. Так, для миоцена и плиоцена имеется только по одному незначительному горизонту. Причина такого отсутствия может быть двойная, как и высказываются американские геологи, — либо недостающие части колонки не обнаружены вследствие недостаточности исследований, либо были неблагоприятные условия для сохранения этих осадков и они уничтожены эрозией прежде, чем отложились осадки последующей эпохи.

Таковы, самым кратким образом, те основные черты „более поздних“, или „гобийских“ отложений, которые вырисовываются на основании работ Американской экспедиции.

Давая общую характеристику „более поздних“ — „гобийских“ отложений Гурбан-Сайхана, укажем, прежде всего, что относимые сюда толщи осадков представляют разрозненные клочки, которые пространственно не увязываются друг с другом. Это в значительной степени обуславливается общим характером района — наличием обширных равнинных пространств, не дающих обнажений, а также присутствием большого количества площадей более древних пород (гравуакково-аргиллитовой серии) хребтов, которые при позднейших тектонических процессах нарушили сплошность покрова осадочной толщи.

Таким образом при составлении „нормального“ разреза „гобийских“ отложений района Гурбан-Сайхан приходится относительное стратиграфическое положение отдельных членов принимать условно, тем более, что критерия для установления более или менее абсолютного стратиграфического положения в виде палеонтологических остатков в нашем распоряжении почти не имеется. Все встреченные на площади района осадки мы располагаем в определенной последовательности, пользуясь, главным образом, методом литологического сравнения различных толщ между собой, а также сравнения с разрезом, даваемым Американской экспедицией. Мы разбиваем всю массу „гобийских“ осадков на ряд толщ, представляющих самостоятельные стратиграфические единицы.

Цахирская толща. Несомненно самой древней в этой серии отложений является толща, встречаемая нами в гряде Цахир и ее продолжении к востоку — холмах Цаган-Тологой, где и получаем наиболее полный разрез ее, который кратко можно формулировать следующим образом: видимые низы представлены мощной (не менее 300 м) серией довольно плотных желтовато-серых грубозернистых песчаников, переслаивающихся с среднегалечниковыми и, — реже грубогалечниковыми конгломератами с разнообразной, хорошо окатанной галькой. Встречаются плохие растительные остатки в виде отпечатков стволов деревьев. Выше залегает

серия тонкозернистых и среднезернистых (с редкими прослоями конгломерата) песчаников с прослоями плотных (часто „фарфоровидных“) аргиллитов. Последние часто отличаются заметной известковистостью, кроме того к ним приурочивается битуминозность. Верхняя часть разреза представлена более песчаным материалом, с обильными горизонтами конгломератовидных песчаников. Серия аргиллитов имеет подчиненное значение. Суммарная мощность разреза около 1000 м. Особенностью этой толщи, как уже отмечалось при описании маршрута, является очень плотный, как бы „фарфоровидный“ — кремнистый характер пород (главным образом аргиллитов), что особенно хорошо видно в гряде Цахир. Но можно видеть также, что это явление не свойственно толще, как таковой, а носит местный характер,¹ ограничиваясь центральной частью гряды Цахир. Что касается возраста этих отложений, то имеющийся палеонтологический материал (остатки Пластинчатожаберных и плохие растительные остатки) не дает определенных указаний. Но на основании общего литологического характера пород и сильной битуминозности некоторых отделов толщи можно параллелизовать ее с отложениями, описанными геологами Американской экспедиции под именем формаций Ондай-Саир и Оши, которым приписывается нижнемеловой возраст.

Кроме гряды Цахир и Цаган-Тологой отложения этой толщи видим в межгорной котловине между хребтами Баин-Цаган и Барун-Сайхан, где она представлена нижней конгломератово-песчаной серией. Повидимому, того же возраста отложения развиты по северному склону хребта Цзун-Сайхан в районе колодца Шабаганцын-шанда, где с ними связывается месторождение угля. Возможно, что к той же толще нужно отнести отложения, развитые по южному подножью хребта Цзун-Сайхан, где они представлены главным образом также конгломератово-песчаной серией, а в районе кл. Цаган-гол различными аргиллитами. Во всех этих участках найдены плохие растительные остатки.

Наконец, не исключена возможность того, что содержащие плохие растительные остатки толщи конгломератов и песчаников (с которыми также связываются угли), встреченные в котловине к северу от хребта Дельгир-Хангай (в районе колодца Тугурик по линии маршрута Улан-Батор—Гурбан-Сайхан) относятся также к толще этого возраста, представляя ее низы. Геологами Американской экспедиции эти отложения относятся к древнему фундаменту и условно рассматриваются как юрские [(8), стр. 163, 164]. Эти же породы встречаем также по северному подножью хребта Барун-Сайхан около Нурво-сомона.

Улан-булукская толща. Следующим членом стратиграфической колонки более молодых осадочных отложений района Гурбан-Сайхан можно считать отложения, развитые по северной и южной окраинам запад-

¹ Подобный случай приобретения плотного habitus'a кремнистых пород наблюдался в 1932 г. в аялогичной же толще в районе котловины Сайн-Шанда в Восточно-Гобийском аймаке, где отчетливо устанавливается связь таких участков с областями развития бавальтов

ной части хребта Дунду-Сайхан. Эти отложения, представляют сложную мощную толщу осадков, в которой можно различить три отдела. Эту толщу осадков можно назвать улан-булукской по месту наилучшего проявления значительной части ее. Она представляет (в районе ключа Улан-булук) следующий разрез снизу вверх: серия рыхлых красных, розовых и розово-зеленых конгломератов, на которой залегает толща красных песчаных глин, содержащих прослой очень характерных листоватых, слюдястых песчаников и постепенно уменьшающиеся кверху пачки грубозернистых песчаников и мелкогалечниковых конгломератов. Суммарная мощность Улан-булукского разреза 60 м. Отложения состава описанной части разреза пользуются развитием в области южного склона Баин-Тухумской котловины, где они представлены только небольшими клочками.

В отложениях северного склона хребта Дунду-Сайхан, в районе колодца Ульдзур, нижняя часть разреза представляет почти полное сходство с породами Улан-булукского разреза, выражающееся не только тождеством литологического состава, но и наличием горизонта с костями, приуроченного к мелкогалечниковому конгломерату. Но в данном районе разрез не ограничивается Улан-булукской частью, а переходит непосредственно к верхам в своеобразную серию красных и шоколаднокоричневых плотных глин, переслаивающихся с зелеными аргиллитами или глинистыми и песчано-глинистыми сланцами. Верхи этой части разреза характеризуются своеобразными песчаниками и глинистыми сланцами, содержащими в обилии известковисто-железистые и магнезитовые конкреции. Мощность этого отдела — свыше 500 м.

Наконец, как верхний отдел этой же толщи мы должны, повидимому рассматривать отложения красных глин, грубых розовокрасных песчаников и „щебенчатых“ конгломератов района Халги и межгорной котловины к югу от нее.

Непосредственной увязки этого отдела с нижележащим мы не видим и, может быть, лучше было бы пока выделить ее под названием „халгиской“.

Аналога этой толще мы встречаем в области северного склона хребтов Баин-Боро-Нуру и Барун-Сайхан. В обоих указанных местах эти отложения характеризуются присутствием обильного слабо окатанного материала.

Вопрос о возрасте улан-булукской толщи остается открытым, так как найденный костный материал, представленный исключительно обломками, претерпевшими, повидимому, перенос, слишком плохой сохранности и ничтожен, чтобы сделать какие-нибудь определения. С несомненностью устанавливается одно, что эта толща моложе цахирской и древнее всех остальных „гобийских“ толщ. К северу от гряды Цахир мы встречаем перекрытие пород цахирской толщи рыхлым красным конгломератом, совершенно тождественным по составу и по общему характеру с конгломератом видимых низов Улан-булукского разреза. К сожалению, за отсут-

ствием обнажений, мы не можем видеть остальной части разреза в данном участке. Поскольку следующей толще, лежащей на улан-булукской, мы условно приписываем верхнемеловой возраст, то возраст улан-булукской укладывается в пределы: верхи нижнего мела — низы верхнего мела. Район хребта Дунду-Сайхан посещен геологами Американской экспедиции, но в опубликованном пока материале не приводится описания толщ, а имеется только беглое упоминание о мощной (2000 фут.) нижнемеловой формации Очун-Чуло, состоящей главным образом из глины и тонкозернистых песков [(8), стр. 309, 315].

Бани-булукская толща. По южную сторону хребта Дунду-Сайхан на улан-булукской толще залегает серия рыхлых грубозернистых песчаников, переходящих кверху в тонкозернистые очень рыхлые песчаные глины и тонкозернистые пески, с хорошо выраженной лёссовидной отдельностью. Характерной особенностью этой толщи является обилие горизонтов известковистых конкреций, совершенно тождественных с теми, что присущи верхнемеловой формации Джадахта, описанной геологами Американской экспедиции в 45 км к северу от Гурбан-Сайхан. С породами этой формации мы имели возможность ознакомиться, так как это место лежало на линии нашего маршрута Улан-Батор — Гурбан-Сайхан (местность Бани-Дзак около колодца Гуи-усу). Можно говорить о громадном литологическом сходстве пород обоих участков, а сравнительная близость их позволяет увязывать обе толщи как более или менее одновременные образования.

Таким образом указанной толще мы условно приписываем, по аналогии с формацией Джадахта, верхнемеловой возраст

Кроме района Улан-булука пласты этой толщи встречаем в районе колодца Тобу, а также по южной окраине котловины Байшинту в возвышенности Хонгор-обо, где она и имеет особенно близкое сходство с формацией Джадахта. Этой толще мы даем название бани-булукской, так как область развития ее начинается в непосредственной близости от этого ключа. Подобно значительной части формации Джадахта [(8), 401, 158, 366] этой толще можно приписать также эоловое образование. Геологи Американской экспедиции, на основании характера обломочного материала, послужившего для образования этой формации, приходят к заключению, что исходным материалом была какая-нибудь толща песчаных осадков, вероятно формация Оши. Не располагая в данный момент материалом для микроскопической характеристики пород, мы все же должны отметить, что в поле обращает на себя внимание сходство толщ улан-булукской и бани-булукской и получается впечатление, что в основе это один и тот же материал, только различным образом представленный. Вероятно бани-булукская толща произошла главным образом за счет материала улан-булукской толщи.

Толща „Хонгор-Обо“. Самым верхним членом колонки более молодых осадочных отложений района Гурбан-Сайхан является серия

осадков, залегающая на размытой поверхности вышеприведенной бани-булукской толщи. Она состоит из серии песчаников и мелкогалечниковых конгломератов с хорошо выраженной косою слоистостью. Самым характерным признаком этой толщи является наличие щебня пород граувакково-аргиллитовой толщи, так что некоторые горизонты имеют характер настоящих брекчий. Цемент этих пород плотный известково-глинистый, чем эти породы также довольно резко отличаются от нижележащей толщи.

О возрасте этой толщи мы можем только предположительно сказать, что она относится уже вероятно к серии третичных осадков. На основании большого литологического сходства с породами формации Гашато, описываемой геологами Американской экспедиции, залегающей на формации Джадахта (в 45 км к северу от Гурбан-Сайхан), мы пока условно параллелизуем ее с указанной формацией, относимой Американской экспедицией к палеоцену.

Породы этой толщи мы прослеживаем по южной окраине котловины Байшинту, отчасти Бани-Тухумской котловины (район Бичиктэ и к западу от него) а также в районе ключа Хаптарга — серия осадков, залегающая на красном „лёссовидном“ песчанике. Сюда же нужно отнести, вероятно, и те отложения плотных, брекчиевого характера, осадков, которые встречены в межгорной котловине между хребтами Барун-Сайхан и Бани-Цаган.

Этой толщей заканчивается колонка более молодых отложений района Гурбан-Сайхан. Остается упомянуть о той брекчии, которая в районе Улан-булука и Тобу по южному бэю хребта Дунду-Сайхан перекрывает несогласно осадки улан-булукской и бани-булукской толщ. Ее образование относится, несомненно, к наиболее позднему геологическому времени и, вероятно, связывается до известной степени со стадией „Гобийской планации“, которая, по данным Американской экспедиции, играет столь существенную роль в создании современного лика областей Гоби.

4. МАТЕРИАЛ К ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАЙОНА

Данные по тектонике отдельных геологических элементов

Граувакково-аргиллитовая толща. В отношении тектоники можно дать только самую общую характеристику этой толщи, так как сильное окремнение большей частью маскирует истинную слоистость, и при маршрутном характере работ не всегда можно было встретить благоприятные участки. Можно с определенностью констатировать, что толща дислоцирована на всей площади в близком к широтному направлении — все замеры элементов залегания дают направления ВСВ или ЗСЗ, с падениями, как к С так и к Ю. Углы падения в большинстве случаев велики, часто пласты стоят на головах. Проследить отдельные антиклиналы

и синклинали не удается. Местами встречаются зоны сильной расслаивки пород. Наблюдавшееся протяжение таких зон всегда отвечало почти широтному направлению. Несомненно эти зоны сильной расслаивки пород связаны с тектоническими линиями, проследить которые в условиях маршрутного хода не представлялось возможным. К тектонической характеристике граувакково-аргиллитовой толщи необходимо добавить еще и о сильной трещиноватости пород, с образованием сложной системы трещин. В ориентировке плоскостей этих трещин обычно большую роль играют направления СЗ и ВСВ. В мало окремненных участках аргиллитов образуется мельчайшая сложная сеть трещин, разбивающая породу на мелкие остроугольные куски. Взять крупный кусок такой породы совершенно невозможно, так как при первом ударе молотка она рассыпается в щебенку. Эти „щебенчатые“ глинистые породы очень характерны для граувакково-аргиллитовой толщи.

Цахирская толща. Цахирская толща в тех участках где она наилучше представлена (т. е. в грядках Цахир и Цаган-Тологой), обнаруживает выдержанную дислоцированность в направлении СВ—ЮЗ с общим падением к СЗ и углом падения в пределах 25—50°. Более крутые углы падения наблюдаются вблизи линии сброса. Точно такой же характер дислоцированности наблюдаем в толще песчаников и конгломератов у северного подножья хребта Баин-Цагана (по маршруту Барун-Сайхан — Баин-Цаган), которые несомненно относятся к нивам этой толщи. На отдельных участках, которые к указанной толще мы относили несколько условно, как например по южную сторону хребта Цзун-Сайхан (кл. Цагангол), имеем также однообразно дислоцированную в северо-восточном направлении серию пластов, полого падающих к СЗ, угол падения в данном районе не превышает 20°.

Общий сравнительно слабый характер дислоцированности этой толщи нарушается вблизи линий разлома, где имеем очень интенсивное смятие с рядом пережатых антиклиналей и синклиналей, как это например прекрасно видно в области сброса по южной окраине гряды Цахир. Эту же картину сильного смятия имеем, очевидно, и в районе угольного месторождения в местности Шабаганцын-Шанда по северной окраине хребта Цзун-Сайхан. Простираание пластов в области смятия почти широтное, со слабым уклоном ВСВ — ЗЮЗ.

Улан-булукская толща. Наблюдавшаяся картина тектоники улан-булукской толщи несколько сложнее, так как вместо однообразия простирааний цахирской толщи, выдерживающихся на всей площади района, в этой толще мы наблюдаем большое разнообразие простирааний и падений. Кроме того, характерно наличие складок с погруженной осью и „ломающиеся“ простираание пластов, что например прекрасно видно в районе ключа Улан-булук, а также по южному склону Баин-Тухумской котловины. Эти складки осложнены небольшими сбросами. В тех участках, где эта толща имеет более однообразный характер дислоцированности,

как это имеет место по северному краю хребта Дунду-Сайхан в районе колодца Ульдзур, мы имеем северо-восточные простираания пластов (с пологим падением к СЗ).

Тектонику района ключа Улан-булук мы расшифровываем как перемятую складку с перегнутой „ломаной“ (в горизонтальной плоскости) осью. К востоку ось складки погружается, и можно проследить непрерывный загиб пластов. К западу складка разрывается и происходит некоторое смещение крыльев ее с поднятием северного крыла. Простираание линии разрыва складки СЗ—ЮВ 305°. Простираание пластов на крыльях складки также северозападное, — в восточной части оно более крутое, в западной несколько приближается к широтному, что и создает в проекции „перелом“ оси складки. Генезис этой тектонической картины можно представить как воздействие направленного с северо-востока давления на толщу, дислоцированную в направлении, близком к широтному, а может быть, даже и в северо-восточном, подобно участку северного склона хребта. Такой эффект мог быть вызван напряжением, связанным с подвижкой Цзун-Сайхан.

В отношении верхов улан-булукской толщи, выделенной нами под названием „халгинской“ свиты, мы можем только сказать, что в обоих участках, где мы ее встречаем (по северному подножью хребтов Баин-Боро-Нуру и Барун-Сайхан и в котловине между грядой Халга и хребтом Дунду-Сайхан) мы видим сильное нарушение ее вблизи края хребта и постепенное выполаживание по мере удаления от него. Это усложнение тектоники вблизи хребта явно вызвано сбросовой подвижкой последнего. Простираание пластов вблизи края хребта в обоих случаях совпадает с простираанием последнего, т. е. для района северной окраины хребта Баин-Боро-Нуру имеем направление ЗСЗ, а для района Халги — простираание почти правильно широтное. Другую особенность тектоники этой толщи составляют резкие нарушения, наблюдавшиеся в ряде мест на некотором расстоянии от хребта (по северному краю хребта Баин-Боро-Нуру, по южную и северную стороны Дунду-Сайхан и к северу от хребта Цзун-Сайхан). Эти резкие нарушения представляют серию круто стоящих пластов, в некоторых случаях можно установить очень крутую асимметричную антиклиналь с пологим крылом, обращенным в сторону хребта. Простираание пластов в наблюдавшихся зонах сильного нарушения соответствовало линии ограничения хребта в данном участке и давало во всех случаях азимуты румба ЗСЗ.

Баин-булукская толща. Наблюдавшаяся в ряде мест (к западу от кл. Баин-булук, в холмах Хонгор-обо и Бичикте и в районе ключа Хаптагай) серия осадков, именуемая нами Баин-булукской толщей, обнаруживает очень слабую дислоцированность, а местами (в южной части котловины) лежит почти горизонтально. В тех местах, где пласты дислоцированы, наблюдаем неизменно северозападные направления (большую частью близкие к широтным).

Толща Хонгор-Обо. Что касается тектоники самого верхнего члена колонки „гобийских“ отложений района Гурбан-Сайхан — толща Хонгор-обо, то имеющийся в нашем распоряжении материал позволяет только говорить о почти горизонтальном залегании пластов.

То же нужно сказать и относительно брекчии (брекчии „Гобийской планации“), которая покрывает несогласно дислоцированные толщи улан-булукской и банн-булукской толщ по южному бэлю Дунду-Сайхана.

Отложения конусов выноса, разрезь которых можно наблюдать по южному бэлю хребта Банн-Цаган, обнаруживают только общее пологое падение к югу — результат общего уклона поверхности отложения.

Общий характер тектоники

Тектонические взаимоотношения между отдельными геологическими элементами можно суммировать следующим образом.

В ряде мест констатированы хорошо выраженные тектонические контакты между различными по возрасту толщами, главным образом между „граувакково-аргиллитовой“ толщей и различными более молодыми толщами „гобийских“ осадков.

Во всех случаях эти тектонические контакты в проекции имеют характер более или менее прямых линий. На более значительном протяжении эти линии становятся ломаными, состоя из ряда отрезков прямых линий. Это говорит за сравнительно значительный угол плоскости перемещения и заставляет относить эти дислокации к типу сбросов. В ряде мест они имеют взбросовый характер, так как плоскость сброса нависает над опущенным крылом, как это видно например в устье ущелья Мани-усу по северному склону хр. Банн-Боро-Нуру или в районе колодца Улан-усу по южной окраине Халги. В этих случаях, как указывалось выше, вблизи линии взброса наблюдалось усложнение тектоники пластов опущенного крыла.

Между граувакково-аргиллитовой толщей и „гобийскими“ отложениями на площади, захваченной маршрутами, можно назвать ясно выраженные сбросовые линии в следующих местах: по северной окраине хребтов Банн-Боро-Нуру и Барун-Сайхан, по южной окраине гряды Халги, по северной окраине хребта Дунду-Сайхан (в районе перевала Улин-даба), по северной окраине Цаун-Сайхан (в районе кол. Шабаганцхын-Шанда), по северному склону хребта Банн-Цаган. Кроме того, несомненно, имеется еще ряд подобных сбросовых линий, которые не удалось непосредственно наблюдать, но о наличии которых можно судить по характеру рельефа. Так например, южный край хребта Банн-Цаган с его почти прямой линией очевидно, обязан сбросу, северная окраина Цзолина также представляет сложную ломаную линию такого же характера. Вообще едва ли будет ошибочным, если мы скажем, что все линии ограничения основных элементов рельефа есть линии тектонические.

В отношении направления можно разбить эти сбросы на две группы — широтные и северозападные. Единственный наблюдавшийся сброс, приводящий в стык более молодые осадочные толщи, — сброс по южной стороне гряды Цахир — имеет северовосточное направление.

Установить одновременность или относительную древность того или другого направления по имеющемуся материалу трудно. Фиксировать время образования этих сбросов не представляется возможным, но все они ни в коем случае не древнее конца мела, и вероятно много моложе, так как они секут уже дислоцированные осадочные толщи, возраст которых, для наиболее древних из них, определяется как нижнемеловой.

Анализируя имеющийся в нашем распоряжении материал по тектонике осадочных толщ, мы можем наметить все же некоторую последовательность тектонических процессов более позднего времени. Сопоставляя выдержанные северовосточные простирания цахирской толщи с тектоникой вышележащих толщ, мы можем сделать следующий вывод: цахирская толща в результате напряжения, имевшего региональный характер, была дислоцирована в северовосточном направлении. Совместно с ней была также дислоцирована и следующая улан-булукская толща, для которой местами мы наблюдаем те же северовосточные простирания. Позднее северовосточные простирания улан-булукской толщи претерпевают изменения и переходят местами в северозападные. Это перемятие с образованием затухающих складок, осложненных разрывами (как это видно в районе ключа Улан-булук), могло произойти под влиянием местного давления, обусловленного поднятием вдоль сбросов северозападного направления. Время этих дислокаций, как это видно в районе Улан-булука, приходится отнести к эпохе после отложения банн-булукской толщи, так как последняя спокойно реагирует на это давление, давая пологие изогнутия северозападного простирания. Таким образом можно считать, что сбросы северозападного направления произошли позже дислокаций, давших северовосточные складки. Относительное время образования сбросов широтного направления указать трудно, непосредственных тектонических данных в нашем распоряжении не имеется. Сопоставление некоторых особенностей рельефа говорит за то, что широтные сбросы, по видимому, — более позднее образование. Что касается сброса северовосточного направления южной окраины гряды Цахир (между цахирской и хаптаргинской толщами), то его скорее можно рассматривать как побочный результат при другой, более крупной, дислокации. Точно так же, как и небольшие сбросы — разрывы в пределах тех же толщ, как например разрыв складки в районе ключа Улан-булук.

Особо нужно отметить характерный для района тип дислокаций — резкие нарушения в виде крутых антиклиналий или пачек круто стоящих пластов, наблюдавшиеся в „гобийских“ толщах не по линии основных сбросов, а на некотором расстоянии от них, т. е. от края хребта. Таковую картину, как указано выше, наблюдаем по северную сторону Банн-Боро-Нуру около

колодца Буйлюсын, по северную и южную стороны Дунду-Сайхана (приблизительно на меридиане перевала Улин-даба), по северную сторону Цзолини против ключа Хаптарга. Генезис и время образования этих нарушений не вполне выясняется. Параллельность их осей с направлением сбросовой линии ограничения хребта ставит их в связь с подвижками последнего.

Из других особенностей тектоники района отметим следующее. Горная группа Гурбан-Сайхан, имеющая общее простирание ЗСЗ—ВЮВ, состоит из трех узких полос почти широтного простирания. Эти полосы, как отмечено В. А. Обручевым (2, стр. 432), располагаются кулисообразно, так что восточный конец каждой северной полосы заходит за западный конец южной полосы.

Характерной особенностью этих полос является выдержанная разница в форме восточных и западных концов. Западный конец широк, массивен и как бы тупо обрезан, восточный же, резко снижаясь, приобретает характер узкой гряды, постепенно сходящей на-нет. Это „выклинивание“ прекрасно видно в гряде Халга, составляющей восточный конец северной полосы, оно совершенно отчетливо в хребте Дунду-Сайхан, являющемся восточной оконечностью средней полосы, оно прекрасно видно и в южной полосе — хребта Цзуи-Сайхан, который на востоке дает две параллельных, сходящих на-нет гряды.

Особенность построения горной группы Гурбан-Сайхан и только что отмеченный своеобразный характер рельефа обусловлены несомненно тектоническими причинами — продольной несимметричностью поднятий, которая могла быть вызвана, по мнению И. П. Рачковского, несопадением направления давления с нормалью к простиранию дислоцированности толщ.

Многообразие и сложность тектонических проявлений район Гурбан-Сайхан увеличивается еще тем, что вся группа не представляет простых, параллельных между собой клиньев полос, а является как бы сидящей на одном общем обширном основании, которое чувствуется в ряде мест между полосами [а также проявляется в форме прекрасно выраженного бэля (пьедестала)].

Тектонические взаимоотношения основания и сидящих на нем полос-клиньев пока можно определить только как два одновременных образования. Более древнее поднятие, вероятно, общего направления ЗСЗ—ВЮВ определило собой главные элементы топографии — горную область и окаймляющие ее с севера и юга депрессии. Более позднее выдвигание полос обусловило современный рельеф горной группы с ее узкими хребтами и межгорными котловинами.

Первоначальное поднятие, как предполагают и геологи Американской экспедиции имело, вероятно, характер более или менее пологого вспучивания — изогнутия, последующее же выдвигание полос связано с процессами сбросообразования.

Указанием на существование поднятия, предшествовавшего современному рельефу Гурбан-Сайхан, может служить наличие ущелий, прорезающих хребты. Выше отмечен ряд таких ущелий (в западной части хребта Баин-Цаган — лог Хапцагай в средней его части — лог Амын-ус, в западной части Баруи-Сайхан — лог Гэгэтын-ама, в восточной части Дунду-Сайхан — лог Хапцагай, ряд логов в гряде Халга и в гряде Цахир). Лога безводные или имеют небольшие русловые источники. Уклон логов как к северу, так и к югу. Объяснить образование таких логов легче всего пропилом поднимающихся хребтов теми потоками, которые стекали с первоначального водораздела. Этот последний приурочивался к оси вздутия, остатки которого сейчас мы имеем в промежуточных частях, принадлежащих основанию и в бэлях хребтов.

Сложность тектоники района Гурбан-Сайхан увеличивается тем, что он лежит на грани двух областей, характеризующихся различным направлением структурных линий. Вся тектоника, а также и рельеф части Монголии, расположенной к востоку от меридиана Гурбан-Сайхан, характеризуется выдержанным направлением С—В или ВСВ, тогда как к западу от Гурбуи-Сайхан во всем господствуют направления СЗ и ЗСЗ — такова дислоцированность большей части толщ и направление основных тектонических линий, таково же направление хребтов и вытянутость котловин.

В тектонике и характере рельефа Гурбан-Сайхан мы видим сочетание обоих направлений. Это делает данный район одним из интереснейших участков, детальное изучение которого могло бы пролить свет на ряд вопросов тектоники Монголии и сопредельных участков Азии. Сложный характер тектоники района Гурбан-Сайхан делает трудным расшифровку его геологической истории по тому отрывочному статиграфическому и тектоническому материалу, который получен при маршрутах. Наиболее полно восстановить геологическую историю Гурбан-Сайхан можно лишь путем строгой увязки и сопоставления имеющегося материала по соседним областям, в частности, в связи с историей всего Гобийского Алтая, что уже не входит в задачу настоящего отчета.

Ограничимся приведением некоторых деталей, касающихся одного из последних моментов геологической истории — эпохи оледенения. Указаний на древнее оледенение Гурбан-Сайхан мы не находим ни у одного из исследователей, посетивших эту часть Гобийского Алтая. На площади, захваченной маршрутами, нами встречен ряд признаков, которые естественно всего рассматривать как остатки следов бывшего оледенения, например, встречающиеся на склонах возвышенности Хонгор-Обо огромные валуны гранита, выходов которого в непосредственном соседстве не наблюдается, сплошной панцырь крупных валунов на поверхности этой возвышенности, хорошо выраженные остатки покрытого крупными валунами заплечника по северному склону хребта Дунду-Сайхан, такой же заплечник по северному склону Цзуи-Сайхана, своеобразная котловина каррового характера по северному склону хребта Баин-Боро-Нуру, неожиданные изолированные

скопления крупных валунов по южному бэлю Дунду-Сайхан в области нижней части русла ключа Улаи-булук.

Встречающиеся небольшими скоплениями крупные валуны представлены почти исключительно кремнистыми породами, яшмами и сильно окремненными аргиллитами и граувакками. Отсутствие слабо окремненных и неокремненных пород несомненно обуславливается их легкой разрушаемостью. Сильно кливажированные породы „граувакковой“ толщи в условиях энергичного физического выветривания являются чрезвычайно нестойкими. Здесь мы имеем, вероятно, случай „естественного отбора“: там, где имелся более стойкий материал — кремнистые породы, яшмы, граниты — имеем остатки морен, там же, где породы представлены исключительно малоокремненными граувакками и аргиллитами, моренный материал совершенно исчез.

Апрель 1933 г.

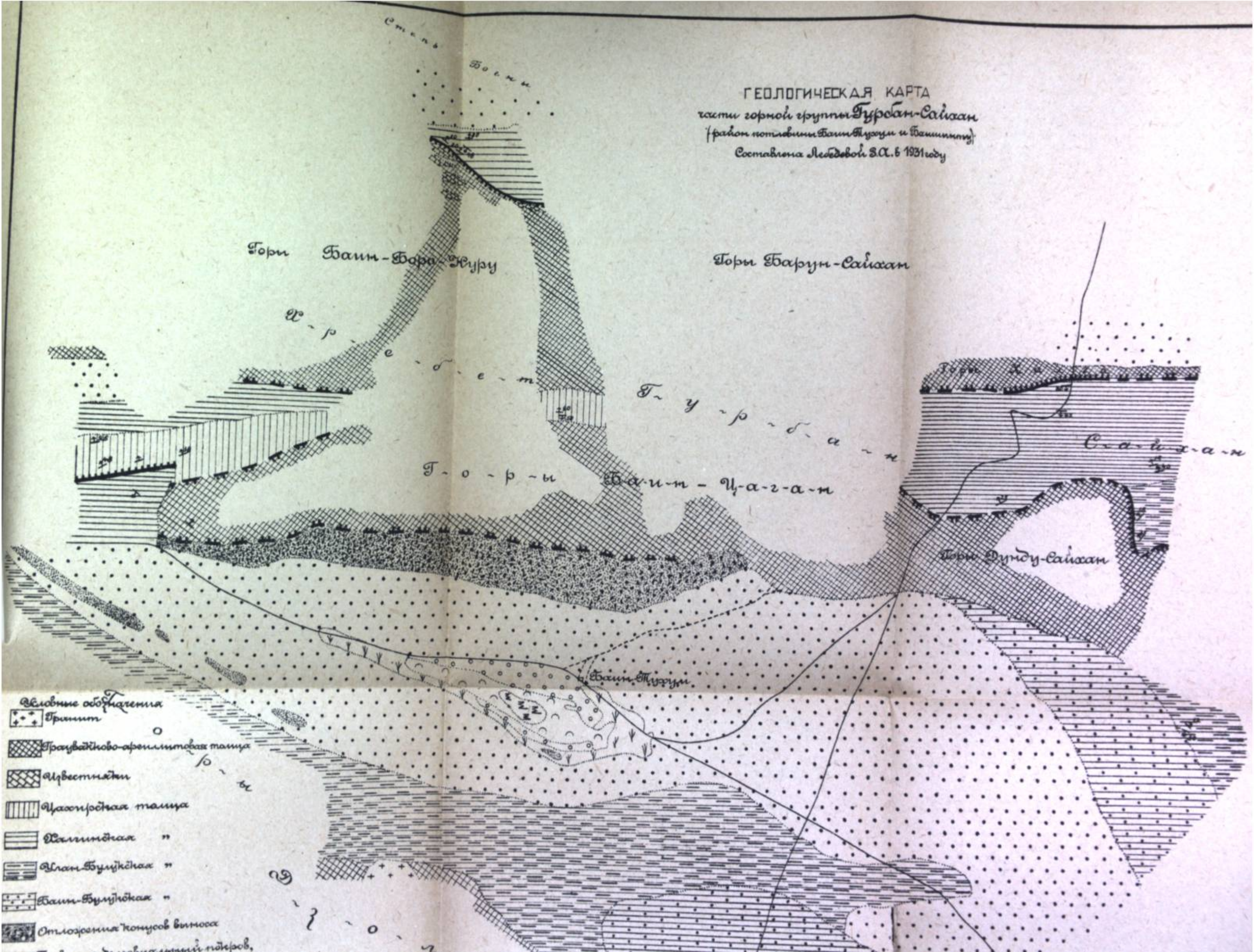
Научно-исследовательский комитет МНР
Улаи-Батор

ЛИТЕРАТУРА

- 1) 1894 г. В. А. Обручев. Орографический и геологический очерк Центральной Монголии, Ордоса, вост. Ганьсу и сев. Шеньси.
- 2) 1901 г. В. А. Обручев. Центральная Азия, Северный Китай и Нань-Шань. Отчет о путешествии 1892—1894 гг., т. 11.
- 3) 1905 г. П. К. Ковлов. „Монголия и Кам“. Тр. Эксп. ГРГО, соверш. в 1899—1901 гг.
- 4) 1908 г. А. А. Чернов. От Урги до массива Гурбун-Сайхан. Изв. ГРГО, т. XIV, вып. V.
- 5) 1909 г. А. А. Чернов. От Гурбан-Сайхан через низовье Эцзин-гола в Дун-юньшань. Изв. ГРГО, т. XV.
- 6) 1915 г. В. А. Обручев. „Ворота в Китай“. — Изв. ГРГО, т. 1.
- 7) 1915 г. М. А. Усов. Орография и геология Кентейского хребта в Монголии. Изв. Геол. ком., № 8.
- 8) 1927 г. Berkeley Ch. P. and Marris F. K. „Geology of Mongolia“. Nat. History of Central Asia, vol. II.
- 9) 1929 г. С. А. Кондратьев. Гобийская экспедиция Ученого комитета МНР в 1929 г. Журн. „Хозяйство Монголии“, № 4 (17), Улаи-Батор.
- 10) 1929 г. А. Д. Симук. Маршрут Улаи-Батор — Удэ — Байшинту (Гурбан-Сайхан). Улаи-Батор. Журн. „Хозяйство Монголии“, № 4 (17).
- 11) 1929 г. G. Schönemann. Über den Mongolisch-Amurischen Faltungsgürtel. Centrabl. f. Min. etc., Abt. B, № 8.
- 12) 1930 г. Б. Б. Полминов и В. И. Ансовский. Рельефодецирозочные исследования в области Селерной Гоби. Мат. Ком. по иссл. Монг. и Тув. Н. Респ., вып. 9.

ТА
и-Сайхан
Байшинту)
931 году

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
 части горной группы Турсан-Сайхан
 (район потловини Баит-Бузуи и Вашиини)
 Составлена Лебедевой З.А. в 1931 году



- Клионне обозначения
- Трицит
 - Траувалково-аремитовая масса
 - Известняки
 - Цаоцзюаньская масса
 - Валитовая "
 - Улан-Бууцжюаньская "
 - Баит-Бууцжюаньская "
 - Отложения конусов выноса

