

УДК 551.8/551.791 (517.3)

И.П. СЫРНЕВ, Е.М. МАЛАЕВА, Г.С. КРАМАРЕНКО, О.Н. ЛЕФЛАТ

### К ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ТАМЦАГСКОЙ ВПАДИНЫ НА ВОСТОКЕ МНР В СРЕДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Четвертичные озерные и озерно-аллювиальные отложения Тамцагской тектонической впадины образуют несколько аккумулятивных поверхностей, различающихся по высотному положению и возрасту. Наиболее древние из этих отложений среднеплейстоценового возраста слагают относительно высокую поверхность (абсолютные высоты 690–720 м) между оз. Буйр-Нур и сглаженным денудацией хр. Нукут-Дабан (рис. 1). В рельефе эта часть впадины представляет собой слабо волнистую равнину с неглубокими понижениями остатков русел водных потоков, некогда стекавших с хр. Нукут-Дабан и более высокого участка равнины, располагающегося на левом берегу р. Халхин-Гол. Значительными элементами рельефа в пределах этой древнечетвертичной равнины являются долина р. Халхин-Гол и цепь остаточных озерных котловин, занимающих древнюю речную долину, а ныне бессточное Тамцаг-Булакское понижение, вытянутое от пос. Тамцаг-Булак в восточном направлении. На крайнем юге по границе с Нукут-Дабаном поверхность равнины покрыта отдельными массивами бугристых песков. Севернее долины р. Халхин-Гол равнина переходит на территорию Китая, где простирается вплоть до долины р. Хайлар.

Тамцагская впадина ограничена с юго-востока хр. Большой Хинган и отходящим от него в юго-западном направлении хр. Нукут-Дабан, а с северо-запада – Матадсомонским поднятием, имеющим облик денудационной цокольной равнины и остаточного мелкого рного массива. Впадина выполнена отложениями позднемеозойского и кайнозойского возраста общей мощностью более 2500 м (Маринов, 1957; Геология... , 1973). В происхождении и формировании рельефа впадины участвовали тектонические и экзогенные процессы, в основном эрозия и аккумуляция (Геоморфология... , 1982).

Древнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения Тамцагской впадины обнажаются по долине р. Халхин-Гол и в Тамцаг-Булакском понижении. Согласно геологосъемочным (Маринов Н.А., Александрова М.И., Кудрявцева Н.Л. и др., 1943) и нефтепоисковым работам (Шипков Ю.А., Балашов Б.А., 1953) разрез этих отложений состоит из двух пачек. Нижняя пачка мощностью до 30 м, преимущественно глинистая, озерная по генезису, заполняет понижения погребенного рельефа и перекрыта верхней песчаной пачкой. Последняя представлена озерно-аллювиальными светло- и желтовато-серыми мелко- и разнозернистыми песками местами с включениями мелкого гравия. Мощность пачки минимальная (1–2 м) в районе между р. Халхин-Гол, оз. Буйр-Нур и Тамцаг-Булакским понижением. Здесь древнечетвертичные отложения, выполняя эрозионные врезы, занимают меньшую площадь; на дневную поверхность большей частью выходят красноцветные и известковые породы неогена. Мощности всей толщи растут на правом берегу р. Халхин-Гол южнее впадающей в нее р. Хайластын-Гол и к югу от Тамцаг-Булакского понижения, где, по данным картировочных скважин, достигают 60 м.

В западной части Тамцагской впадины, по данным С.Д. Иванова (1954), древнечетвер-

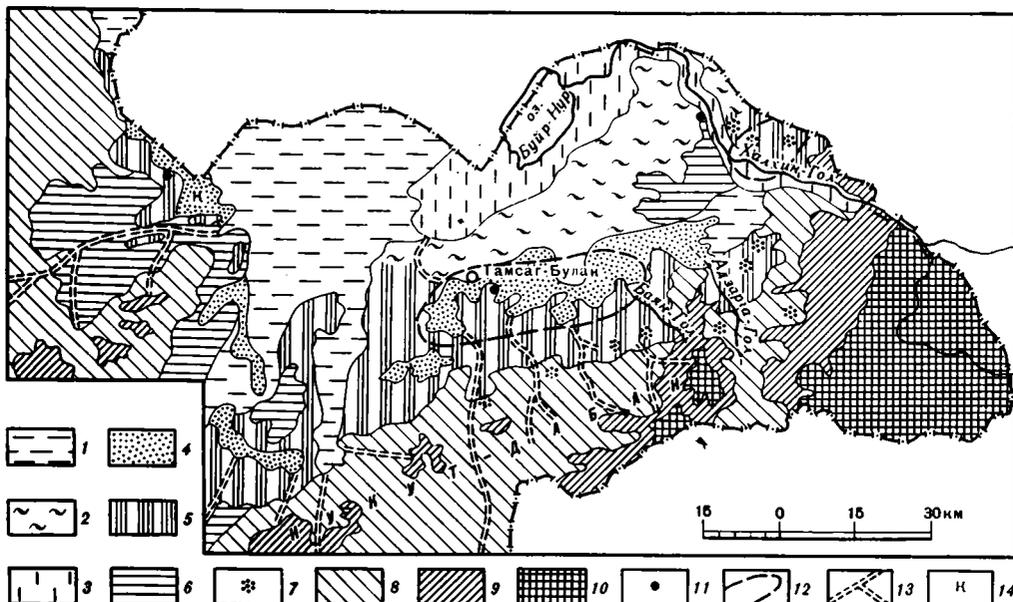


Рис. 1. Распространение среднеплейстоценовых отложений в Тамгазской впадине и ее обрамлении  
 1 — поверхности, сложенные среднеплейстоценовыми отложениями; 2 — то же частично; 3 — котловина оз. Буыр-Нур и долина р. Халхин-Гол с комплексами террас; 4 — современные озера, болота и солончаки; 5 — верхнеплейстоценовые аллювиальные равнины; 6 — пластовые равнины на неогеновых и верхнемеловых отложениях; 7 — золотые пески; 8 — холмистые цокольные равнины; 9 — холмогорья; 10 — горы; 11 — местоположение изученных разрезов; 12 — предполагаемые границы древних озер, 13 — древние речные долины; 14 — солончак Курэй

тичные отложения слагают изолированные положительные формы рельефа в районе солончака Курэй (возвышенность Чандамани и др.). Они представлены сверху слоистыми серыми и светло-серыми песками с галькой и гравием и с прослоями зеленовато-серой глины, а в низах разреза — галечниками, гравийниками и песками. Полная мощность отложений более 50 м.

В последние годы четвертичные отложения МНР изучались сотрудниками совместной Советско-Монгольской геологической экспедиции АН СССР и АН МНР. Авторы настоящей статьи Е.М. Малаева и И.П. Сырнев проводили, в частности, исследования на территории Тамгазской впадины. Ниже приводятся результаты минералогического, геохимического и палинологического изучения Тамгаз-Булакского разреза древнечетвертичных отложений, позволившие наряду с геоморфологическими данными осветить палеогеографическую обстановку времени накопления этих отложений, уточнить их генезис и возраст.

На левом (южном) борту Тамгаз-Булакского понижения напротив пос. Тымцаг-Булак в уступе высотой около 7 м обнажается нижняя часть толщи древнечетвертичных отложений. Их контакт с подстилающими неогеновыми глинами, судя по бурению, находится на небольшой глубине. С ним, очевидно, связан выход родниковых вод у подножья уступа. На правом борту понижения к северо-западу от пос. Тамгаз-Булак этот контакт карманообразный и наблюдается в канавах. В разрезе на левом берегу под делювиальными пылеватыми песками мощностью около 1 м залегают:

Мощность, м

1. Глины зеленовато- и светло-серые, высоко карбонатные, с включением мелкозернистого песка и гравия известняка . . . . . 3,2
2. Суглинки светло-серые, опесчаненные . . . . . 0,6
3. Пески буровато- и светло-серые, разнозернистые, с включением гравия гранитов, косослоистые . . . . . 2

Глины верхнего слоя однородные, в сухом состоянии белесые, растрескиваются на оскольчатые агрегаты. В верхней части слоя наблюдается пятнистое карбонатное прокрашивание и мелкие конкреции, в середине – крупные пятна карбонатного замещения до 10–30 см в диаметре с конкрециями в центре. В приконтактной части глин развита карбонизация по трещинам дендровидного рисунка. В слое суглинков намечается горизонтальная слоистость благодаря наличию более опесчаненных прослоек, а также слоев хорошо отмытого тонкозернистого песка. Наблюдаются пятна ожелезнения в виде прокрашивания породы и железистые стяжения размером до 1 см. Суглинки налегают на пески нижнего слоя по ровному четкому контакту. Пески хорошо отмытые, по отдельным линзам сильно ожелезнены, а на глубине 6–6,7 м от бровки уступа находится горизонт сильно ожелезненного песка.

Минералогический состав фракций 0,5–1,0; 1–2; 2–3 мм из образцов нижнего горизонта отложений (глубины 3,75–6,0 м) дал следующие результаты (табл. 1). Состав песчаных фракций имеет кварцево-полевошпатовый спектр с незначительным участием обломков сланцев и эффузивов. Кварц представлен несколькими разновидностями, среди которых особо выделяется группа дымчатого кварца – раухтопаза. Его зерна, как правило, сохранили головку призм кристалла, имеют включения пузырьков воздуха и раковистый излом поверхностей граней. Интенсивность прокраски зерен разная – от слабо-дымчатого до почти черного (морион), встречающегося главным образом во фракции 2–3 мм. Такая разновидность кварца связана с пегматитами гранитных массивов. Полевые шпаты имеют разный оттенок – они молочно-белые, розовые, палевые. Обломочный материал хорошо дезинтегрирован (преобладает мономинеральный состав зерен), совершенно отсутствуют вторичные преобразования. Вместе с тем зерна оглажены, округлены. Материал хорошо сортирован, существенно преобладают фракции 0,25–0,5 мм (43–48%) и 0,1–0,25 мм (22–36%), несколько меньше составляет фракция крупнозернистого песка (5–13%). Динамические условия среды осадконакопления отвечали, очевидно, прибрежно-пляжевому режиму с постоянным движением песка в чистой воде, не содержащей примесей. Происходила только механическая обработка обломочного материала.

Выше по разрезу в слое суглинков намечается изменение минералогического спектра песчаных фракций: снижается содержание дымчатого кварца, появляются обломки мраморизованных известняков, железистые стяжения. Еще выше в глинистом слое происходит постепенное увеличение количества обломков известняков, сокращение числа обломков гранитоидов и сланцев, исчезновение эффузивов. Питающая провинция бассейна времени накопления глинистого слоя сужается. Появление в этом слое новообразований говорит об изменении химизма среды осадконакопления. Щелочная обстановка способствовала коагуляции марганца, который оседал в виде черных "бородавчатых" наростов на обломках известняков, образуя пористые марганцевые стяжения с характерным металлическим блеском. Кроме того, отмечаются следы железистой проработки – ожелезненный кварц и гидроокислы железа, напоминающие пористые корочки с глянцевой поверхностью.

Обломки мраморизованных известняков, составляющие основную часть фракции гравия и песчаных фракций в отложениях суглинистого и глинистого слоев, представляют собой плотные бело-кремовые зерна, бурно вскипающие в соляной кислоте до того, что почти весь обломок растворяется.

Количество кварца и полевого шпата уменьшается вверх по разрезу. Эти минералы имеют матовую шероховатую поверхность зерен и округло-овальную форму. Видимо, в осадок они попадали, уже испытав прибрежно-пляжевую и эоловую обработку. В целом отложения верхнего слоя накапливались в очень спокойной обстановке. Откадывался преимущественно тонкий материал (фракция < 0,05 мм составляет 90–98%) с незначительным включением зерен песка и гравия.

По результатам геохимического анализа отложений в них отсутствуют солевые аккумуляции: сумма ионов водной вытяжки колеблется от 0,037 до 0,192%. Состав водной вытяжки довольно однороден: в анионной части преобладают сульфаты и хлори-

Таблица 1

Минералогический состав песка и гравия в озерных отложениях Тамцаг-Булакского разреза (в % от 200 зерен)

Фракции, мм	Глубина, м	Кварц					Опалесцирующий	Сумма	Полевые шпаты	Кремень
		Хрустальный	Прозрачный	Дымчатый	Матовый	Ожелезненный				
0,5-1	1	2	5,5	1	4	5	-	17,5	3	-
	1,4	7	20,5	4	5	9,5	-	46	9,5	-
	1,9	9	17	13	5	6,5	-	50,5	20,3	-
	3	11	17	12,5	8	-	-	48,5	26	1
	3,3	10,5	16	10	10,5	3	1,5	51,5	32	-
	3,45	7	14,5	9,5	9,5	4	-	44,5	20,5	1
	3,6	11	14,5	10,5	4,5	-	-	40,5	34	1,5
	3,75	14,5	24	18,5	8	2,5	-	67,5	27,5	-
	3,9	11	13	27,5	7,5	3	2,5	64,5	28,5	-
	5	11	16,5	20	6,9	2,9	-	56,5	36,5	-
6,1	15	20	20,5	11	3,5	-	70	24,5	-	
6,6	10	17,5	20,5	7,5	2	3	60,5	29,5	-	
1-2	1	-	-	1	2	-	-	3	5	-
	1,4	-	2	-	8	-	-	10	14	-
	1,9	-	10	12	10	-	-	32	22	-
	3	-	22	11	11	-	-	44	27	-
	3,3	-	15	17	9	2	-	43	40	2
	3,45	-	11	7	6	2	-	26	12	-
	3,6	3	11	10	12	-	-	36	48	-
	3,75	2	14	22	16	-	-	54	27	1
	3,9	3	16	29	6	-	-	54	33	-
	5	3	12	10	13	4	2	44	42	4
6,1	2	17	22	9	-	3	53	17	5	
6,6	3	20	22	18	-	-	63	23	2	
2-3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,75	-	8	28	20	-	-	56	32	-
	3,9	-	18	18	10	-	-	46	26	4
	5	-	6	16	6	4	-	32	42	2
6,1	-	8	36	-	-	-	44	22	6	
6,6	-	4	22	4	-	-	30	40	10	

ды, в катионной – натрий. Такие геохимические показатели свойственны проточным озерам семиаридной зоны. Наиболее изменчивы соотношения ионов в анионной части спектра (рис. 2).

Полученные данные о повышенной карбонатности отложений глинистого слоя объясняются большим содержанием известняков в обломочной части осадка. Они создавали повышенное содержание растворимой карбонатности, отсюда и конкреции,

Слюда	Сланцы	Эфузивы	Сростки	Обломки грейзенов	Мраморовидные известняки	Гидроокислы железа	Железистые стяжения	Марганцовистые новообразования	Карбонатные новообразования	Землистые агрегаты
-	1,5	-	-	-	71,5	1,5	-	5	-	-
-	-	-	-	-	38,5	-	-	3	3	-
-	-	-	-	-	28	-	-	-	1,5	-
-	0,5	-	4	-	19,5	0,5	-	-	-	-
-	0,5	-	2	-	12	-	1,5	0,5	-	-
0,5	1,5	-	3,5	-	3,5	-	11	-	-	14
0,5	0,5	-	4,5	-	9	-	8	-	1,5	-
-	3,5	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-
0,5	4	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-
-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2	0,5	3	-	-	-	-	-	-	-
-	2	3,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	76	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	44	2	-	-	-	-
-	-	-	7	-	22	-	-	-	-	-
-	2	-	7	-	5	1	-	-	-	-
-	1	2	-	-	-	-	6	-	-	-
-	3	2	6	-	-	-	5	-	-	-
-	2	2	14	-	-	-	-	-	-	-
-	2	2	9	-	-	-	-	-	-	-
-	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-
-	10	5	9	-	-	-	-	-	-	-
-	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
-	6	4	14	-	-	-	-	-	-	-
-	8	4	12	-	-	-	-	-	-	-
-	-	6	-	22	-	-	-	-	-	-
-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-

пятна. Проявления карбонатности настолько значительны, что визуально их можно принять за первичные образования, обусловленные климатом.

Палинологическая характеристика изученного разреза имеет следующие особенности. По соотношению основных групп пыльцы и спор выделяется два горизонта, граница между которыми проходит на глубине 3—3,3 м (рис. 3). В отложениях нижнего горизонта преобладает пыльца травянистых растений, а в верхнем — пыльца деревьев и

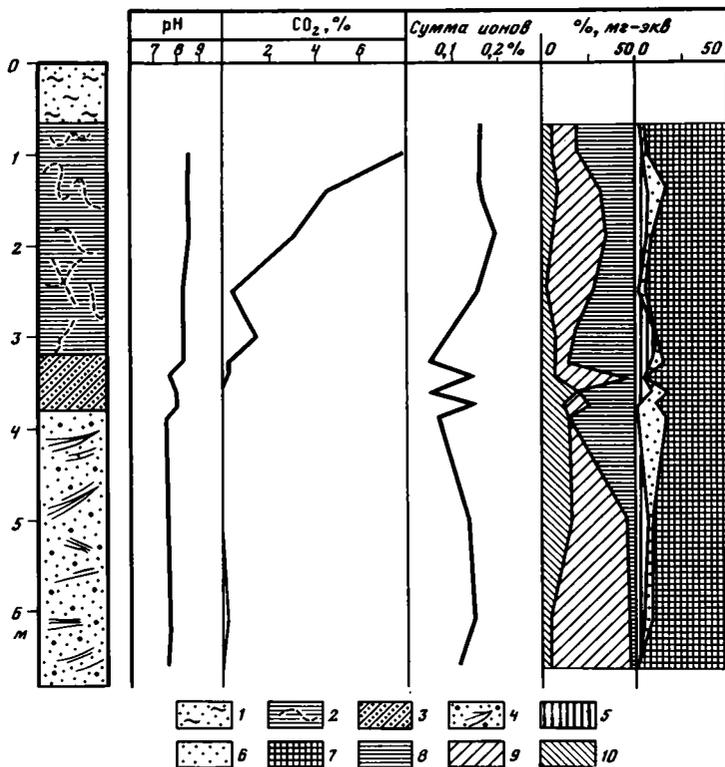


Рис. 2. Результаты анализа водной вытяжки отложений Тамцаг-Булакского разреза

Литология: 1 — пески пылеватые; 2 — глины карбонатные; 3 — суглинки песчаные; 4 — пески с гравием. Состав водной вытяжки: 5 — Ca; 6 — Mg; 7 — Na; 8 — HCO<sub>3</sub>; 9 — SO<sub>4</sub>; 10 — Cl

кустарников при повышении содержания пыльцы кустарников и спор. В нижнем горизонте определен разнообразный состав пыльцы деревьев, кустарников и трав. Основную часть спектра составляет пыльца сосны обыкновенной и берез секций *Albae* и *Costatae*. Постоянно отмечена пыльца ели и реже — пыльца сибирской сосны и кедрового стланика. Наиболее разнообразно представлена пыльца мелколиственных и широколиственных растений — ольхи, нескольких видов лещины, дуба, липы, вяза, клена, лоховых, различных берез и ольховника. В группе пыльцы травянистых растений преобладает пыльца полыни и маревых, однако постоянно отмечена пыльца представителей лугового разнотравья — валериановых, лютиковых, синюхи, кровохлебки, подмаренника. В группе спор определены споры сфагновых мхов, папоротников, плаунов (в том числе *Lycopodium clavatum*) и спора *Dryopteris spinulosa* — папоротника из лесных местообитаний.

В верхнем горизонте преобладает пыльца берез, а доля участия пыльцы сосны обыкновенной сокращается. В спорово-пыльцевых спектрах, кроме лещины, не встречается пыльца широколиственных, но и здесь постоянно отмечена пыльца ольхи. Несколько увеличивается содержание пыльцы кустарниковых берез, а пыльцы темнохвойных меньше, чем в нижнем горизонте. Верхний горизонт разреза выделяется и по большому содержанию в образцах пыльцы вересковых, представленной двумя-тремя формами. Состав пыльцы разнотравья по сравнению с нижним горизонтом обеднен.

Сходные спорово-пыльцевые спектры были получены нами из образцов верхней части разреза района солончака Курэй, а также из разреза по р. Халхин-Гол. По последнему разрезу имеются термолюминесцентные датировки:  $260 \pm 36$  тыс. лет для низа разреза и  $180 \pm 26$  тыс. лет для его верхов (Девяткин, 1982).

В результате полученных спорово-пыльцевых спектров можно восстановить основные черты растительного покрова окружающих территорий, которые, по-видимому, были близки современной растительности центральной, относительно возвышенной части хр. Большой Хинган. Здесь между параллелями  $47^{\circ}$  и  $48^{\circ}$  высоты хребта достигают 1600–1700 м. Южнее по простиранию хребта его высоты снижаются до 1000–1200 м. В пределах этих отметок находятся и вершины хр. Нукут-Дабан.

Современные леса хр. Большой Хинган — это таежные горные лиственничные леса на наиболее высоких частях гор, на севере — пихтовые и еловые. Ниже по склонам растут березово-лиственничные и березовые леса, а еще ниже появляются клен, липа, подлесок из лещины. В лесостепном поясе произрастают сосна, особенно на песчаных почвах, белая береза, а по долинам — ивы, тополь, ольха (Мурзаев, 1955). Таким образом, все из упомянутых по пыльцевым анализам широколиственных растений, так же как ель, береза, отчасти сосна, растут в современных климатических условиях в определенном поясе гор Большого Хингана. В настоящее время постоянный сток поверхностных вод и вынос обломочного материала из этих районов производится лишь в северную часть Тамцагской впадины (р. Халхин-Гол с притоками) и отсутствует в южную и юго-западную части впадины, где расположен Тамцаг-Булакский разрез. Состав спектра древесной пылицы из отложений этого разреза, ее обилие, довольно высокое для эпизодического попадания в осадок, свидетельствуют о постоянном стоке с гор и более близком по сравнению с современным расположении к изученному разрезу лесных и лесостепных ассоциаций растительности. Источником сноса был расположенный южнее низкий хр. Нукут-Дабан, ныне совершенно безлесный. Геоморфологические и минералогические данные свидетельствуют об этом.

Как было сказано, с юга, со стороны хр. Нукут-Дабан, в отдельные части Тамцаг-Булакского понижения сходят несколько древних долин (см. рис. 1). Самая восточная из них — долина р. Адзарга-Гол представляет собой верхний отрезок древней долины реки, которая существовала в последнюю влажную эпоху (Мурзаев, 1952). Река впадала в оз. Буйр-Нур с юго-западной стороны. В настоящее время непостоянный сезонный сток р. Адзарга-Гол заканчивается в ближайшей котловине понижения. То же относится к р. Баян-Гол. Другие к западу долины не имеют даже и временного стока. Русло и пойма в этих долинах часто не просматриваются, днища долин плоские, кочковатые, местами заболочены или покрыты мелкобугристыми песками.

В древних долинах прослеживается аккумулятивная терраса, возвышающаяся на 5–8 м над их днищами. В долине р. Адзарга-Гол две террасы; первая высотой 2,5–3 м над поймой, вторая — 5–6 м. В Тамцаг-Булакском понижении выделяется обширное днище, занятое мелкими солеными озерами и окружающими их плоскими заболоченными пространствами. В местах сужений имеются песчаные русла ручьев, врезанные в поверхность понижения на глубину 0,1–0,5 м. Так же как и в древних долинах — притоках, в Тамцаг-Булакском понижении хорошо выражена низкая терраса высотой 2,5–3 м, которая сложена желтовато-серыми пылеватыми песками. Высокой террасой Тамцаг-Булакского понижения является поверхность слабо волнистой равнины, образованной древнечетвертичными отложениями. Эта поверхность переходит во вторые террасы древних речных долин. Следовательно, сток речных вод с хр. Нукут-Дабан в Тамцагскую впадину по указанным долинам осуществлялся как в последнюю более влажную эпоху (образования днищ и первой террасы), так и в период накопления древнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений.

Результаты минералогического анализа подтверждают южный источник сноса обломочного материала. Дымчатый кварц, обильный в песках нижней части Тамцаг-Булакского разреза, характерен (по устному сообщению Ю.А. Борзаковского) для гранитов верхнего триаса — нижней юры Нукут-Дабанского района. Этими гранитами сложены наиболее возвышенные участки хр. Нукут-Дабан, а из прилегающих к Тамцаг-Булакскому понижению — горный массив Их-Хайрхан-Ула и окружающие его холмы. Этот участок хребта является водосборным для долин, сходящих в Тамцаг-Булакское понижение. Очевидно, он и служил основным источником сноса обломочного материала в период

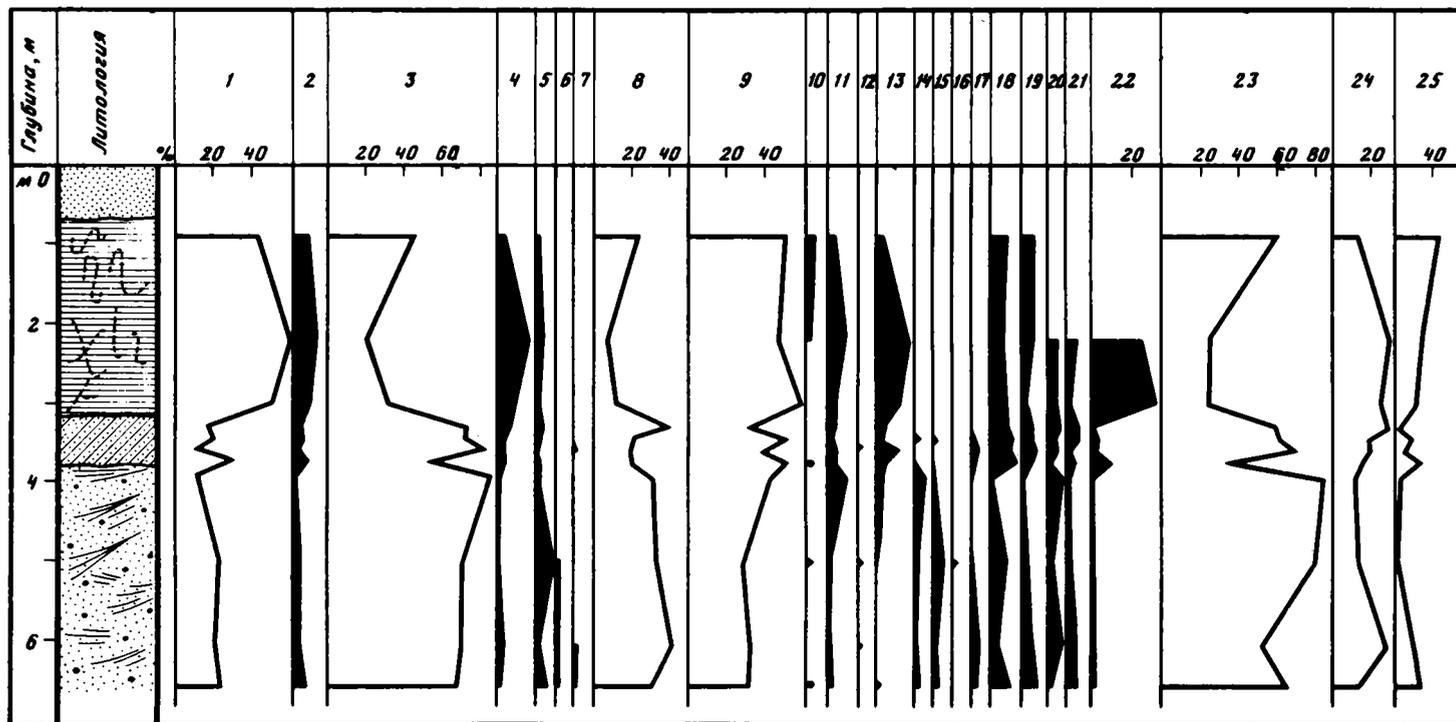


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений Тамцаг-Булакского разреза

1 – пыльца деревьев и кустарников; 2 – *Betula* sect. *Nanae* + *Fruticosae*, *Alnaster*; 3 – пыльца трав и кустарничков; 4 – споры; 5 – *Picea*; 6 – *Pinus sibirica*; 7 – *Pinus pumila*; 8 – *Pinus silvestris*; 9 – *Betula* sect. *Albae*, *Betula* sp.; 10 – *Betula* sect. *Costatae*; 11 – *Alnus*; 12 – *Ulmus*; 13 – *Corylus*; 14 – *Tilia*; 15 – *Quercus*; 16 – *Acer*; 17 – *Eleagnaceae*; 18 – *Betula* sect. *Nanae*; 19 – *Betula* sect. *Fruticosae*; 20 – *Alnaster*; 21 – *Gramineae*; 22 – *Ericales*; 23 – *Artemisia*; 24 – *Chenopodiaceae*; 25 – пыльца разнотравья

накопления древнечетвертичных отложений. Юго-западная часть хр. Нукут-Дабан, где водоразделы также сложены триас-нижнеюрскими гранитами, удалена от Тамцаг-Булакского разреза на 150–220 км.

Обломки серых сланцев в древнечетвертичных отложениях отвечают, видимо, нижнепалеозойским и девонским метаморфическим породам; обломки эффузивов – средневерхнеюрским вулканогенным образованиям преимущественно кислого состава. Те и другие образуют холмогорья хр. Нукут-Дабан. Крупные массивы юрских эффузивов располагаются в междуречье рек Баян-Гол и Адзарга-Гол. Ими сложены низкогорные склоны хр. Большой Хинган, дренируемые правыми притоками р. Адзарга-Гол и р. Дэгэ-Гол, относящейся уже к бассейну р. Халхин-Гол. К юго-западу по простиранию хр. Нукут-Дабан выходы эффузивов сокращаются по площади. Кроме юрских, имеются и плиоцен-нижнечетвертичные базальты и туфы, образующие два конуса древних вулканов на водоразделе восточной части хр. Нукут-Дабан. Большие площади базальтов этого возраста находятся в хр. Большой Хинган (бассейн р. Халхин-Гол) и слагают Даригангское лавовое плато, расположенное в 250 км от Тамцаг-Булакского разреза.

Таким образом, источник сноса обломочного материала при накоплении нижней части древнечетвертичных отложений района Тамцаг-Булака находился к югу и юго-востоку от него, в восточной части хр. Нукут-Дабан и на западном склоне хр. Большой Хинган. Ко времени отложения верхней глинистой части разреза область сноса постепенно сокращалась и локализовалась к югу от пос. Тамцаг-Булак. Практически только в этой части хр. Нукут-Дабан размещаются невысокие холмы и вершины, образованные тонкослоистыми мраморизованными известняками нижнего-среднего девона, обломки которых наблюдаются в глинах древнечетвертичных отложений. Сокращение питающей провинции произошло главным образом за счет ее юго-восточной части, что, видимо, было следствием либо продвижения озерного бассейна к востоку, способствовавшего удалению от изученного разреза мест выносов рек Адзарга-Гол и Баян-Гол, либо распадаения озера на два изолированных в той или иной степени бассейна. То и другое могло вызвать уменьшение поступления в бассейн обломков гранитоидов и полное прекращение приноса обломков эффузивов.

Климат времени накопления древнечетвертичных озерных отложений был по сравнению с современным более влажным и умеренным. Несомненно, что количество осадков в пределах окружающих с юга Тамцагскую впадину низкогорий, а с запада возвышенных равнин, прилегающих к солончаку Курэй, составляло около 500 мм в год (по аналогии с современными климатическими условиями залесенного хр. Большой Хинган на широте Тамцаг-Булакского района). По станции пос. Халун-Аршан даются такие показатели: средняя температура июля 16,8°, средняя температура января –25,8°, среднегодовое количество осадков 472 мм. Можно сравнить эти данные с данными по станции Чойбалсан, также располагающейся в степной полосе: средняя температура июля равна 22°, средняя температура января –24,3°, среднегодовое количество осадков 235 мм. Таким образом, в период формирования озерных отложений существенно больше, чем в настоящее время, выпадало атмосферных осадков и лето было более прохладным.

Более влажные и мягкие климатические условия отвечали одному из периодов увлажнения среднего и, возможно, самого начала позднего плейстоцена. Такой возраст вытекает как из термолюминесцентных датировок, так и из того факта, что в поверхность, образованную древнечетвертичными отложениями, врезаны долины древних рек Халхин-Гола, возраст террас которых, по геоморфологическим данным, верхнеплейстоценовый и голоценовый. Тот же, преимущественно среднеплейстоценовый, возраст предполагается для всех участков распространения отложений исходя из их общего гипсометрического положения и сходства спорово-пыльцевых спектров трех изученных разрезов.

Береговая линия среднеплейстоценового озерного бассейна проходила на юге вдоль прилегающих к хр. Нукут-Дабан холмистых денудационных равнин. На севере она, видимо, была менее устойчивой. Озеро здесь заливало понижения рельефа низкой рав-

нины. В ее пределах между р. Халхин-Гол и оз. Буйр-Нур были изолированные мелкие озера. Основное озеро располагалось там, где находится современное Тамцаг-Булакское понижение, вытянутое вдоль подножий хр. Нукут-Дабан. Севернее простирается относительно повышенная равнина, сложенная неогеновыми отложениями, далее за ней – Буйр-Нурская депрессия. Эти крупные элементы рельефа обусловлены, очевидно, не только эрозионными процессами, но и молодой тектоникой.

Древнее озеро имело ограниченные размеры и располагалось в западной части Тамцаг-Булакского понижения, куда и в последующее время направлялся речной сток. Озеро было мелким, хорошо аэрированным, походило на современные озера Буйр-Нур и Далайнор. С юга в него впадали короткие реки. На аккумулятивных берегах озера располагались песчаные дюны. На правом берегу р. Халхин-Гол, где разрез среднечетвертичных отложений, по данным картировочных скважин, состоит из светло-серых песков с тонкими прослойками (до 1–3 см) серой глины, было другое озеро.

По западному обрамлению Тамцагской впадины, как свидетельствует состав осадков района солончака Курэй, активны были денудационные процессы. Водные потоки, стекавшие с возвышенных равнин, несли крупные обломки различной степени окатанности, состоящие из магматических пород и включающие катуну глины и известковых стяжений неогеновых пород. Это указывает как на сравнительно дальний, так и на близкий источник сноса. Судя по простиранию останцов среднечетвертичных отложений с северо-запада на юго-восток, основная водная артерия входила в Тамцагскую впадину именно по этому направлению, со стороны долины р. Керулен; другая шла с запада из внутренних районов высоких равнин.

В конце времени своего существования озера постепенно сокращались в размерах вследствие выполнения озерных ванн осадками и усиления эрозионно-аккумулятивных процессов, приведших к накоплению маломощной песчаной пачки среднечетвертичных отложений и формированию затем слабоволнистой равнины Тамцагской впадины. В позднем плейстоцене среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения были прорезаны долинами р. Халхин-Гол и древних рек, а в окраинных участках равнины, в местах выхода на нее речных долин, переветрены ветром.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Геология Монгольской Народной Республики. М.: Недра. 1973. Т. 1. 582 с.  
Геоморфология Монгольской Народной Республики. М.: Наука. 1982. 256 с.  
*Десяткин Е.В.* Кайнозой Внутренней Азии (стратиграфия, геохронология, корреляция. М.: Наука. 1982. 195 с. (Тр. Совмест. Сов. Монг. н.-и. геол. экспедиции; Вып. 27).  
*Маринов Н.А.* Стратиграфия Монгольской Народной Республики. М.: Изд-во АН СССР. 1957. 268 с.  
*Мурзаев Э.М.* Монгольская Народная Республика: Физико-географическое описание. М.: Географгиз. 1952. 472 с.  
*Мурзаев Э.М.* Северо-Восточный Китай: Физ.-геогр. описание. М.: Изд-во АН СССР. 1955. 252 с.