Фонды ГИН'а

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ (АНТРОПОГЕНОВЫХ) ОТЛОЖЕНИЙ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СССР И ИХ СОПОСТАВЛЕНИЕ С ЕВРОПЕЙСКИМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ (АНТРОПОГЕНОВЫХ) ОТЛОЖЕНИЙ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СССР И ИХ СОПОСТАВЛЕНИЕ С ЕВРОПЕЙСКИМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1960

Ответственный редактор

доктор геол.-мин. наук В. И. Громов

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

В. И. ГРОМОВ

О СХЕМЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ (АНТРОПОГЕНОВОЙ) ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ НА ТЕРРИТОРИИ СССР И ЗА РУБЕЖОМ

(ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ)

На II Конференции международной ассоциации по изучению четвертичного периода Европы АИЧПЕ, состоявшейся в 1932 г. в Ленинграде, были подведены итоги изучения четвертичного периода в области геологии, флоры, фауны, ископаемого человека. Приняты важные согласованные решения по легенде, подразделению четвертичной системы и др.

За 25 лет, прошедших с этого времени, накопился новый большой фактический материал почти во всех странах мира. Анализ этого материала позволяет поставить как одну из важнейших очередных задач в изучении четвертичного периода сопоставление стратиграфических схем в различных странах и разработку стратиграфической схемы подразделений четвертичного периода. Построение единой общепринятой схемы подразделений четвертичного (антропогенового) периода имеет большое научное и практическое значение даже в том случае, если эта схема была бы принята для какой-либо крупной территории или одной страны. Во много раз значение схемы возросло бы, если бы удалось разработать такие подразделения для четвертичной системы, которые отвечали бы требованиям как советских, так и зарубежных ученых. Это явилось бы большим вкладом в международную науку, так как значительно облегчило бы всю дальнейшую работу по составлению международной карты четвертичных отложений и систематизацию материала по истории четвертичного периода.

Понятно, что построение такой схемы может быть основано только на анализе и сопоставлении местных стратиграфических схем, составленных по возможности для крупных территорий и опирающихся на сеть эталонных разрезов или целых территорий. Чем гуще будет сеть эталонов, тем надежнее будут и все построения.

Очень важно, конечно, иметь в виду и те основные принципы и методику, на которых должны проводиться все стратиграфические построения. Эти вопросы уже неоднократно затрагивались в других работах (см. список литературы), поэтому сейчас мы коснемся их очень кратко.

При современном состоянии наших знаний можно считать доказанным, что изучение четвертичной системы принципиально не должно отличаться по своей методике от изучения других геологических систем, хотя четвертичные отложения имеют свою специфику. Эта специфика заключается прежде всего а) в геологической молодости четвертичных отложе-

ний, связывающей, подобно мосту, геологическое прошлое с современностью и б) в наличии остатков ископаемого человека, его прямых предков и следов его культуры.

Очень важной особенностью отложений четвертичной системы является преимущественно континентальный характер доступных для изучения отложений в противоположность преимущественно морским осадкам других систем. Континентальные отложения всех систем отличаются от морских, как известно, быстрой фациальной изменчивостью, большим разнообразием генетических типов, тесной зависимостью от рельефа и другими особенностями.

Все эти особенности требуют разработки комплексной методики изучения четвертичных отложений с применением, кроме обычных геологических и палеонтологических методов, также и методов геоморфологического, неотектонического, археологического и др.

Однако эти различия в изучении отложений четвертичной и более древних систем не имеют принципиального характера, и метод палеонтологического (в широком смысле слова) анализа должен быть ведущим методом при изучении группы стратиграфических вопросов для всех периодов истории Земли без исключения.

Особое значение при изучении четвертичного периода палеонтологический и археологический методы приобретают теперь, в связи с развитием работ по абсолютной геохронологии (в частности C^{14}). К сожалению, этот важнейший метод исторической геологии у нас еще не получил надлежащего развития.

Для изучения отложений четвертичной системы возможность применения палеонтологического метода долгое время отрицалась (да и теперь еще не всеми признается) на том основании, что четвертичная флора и фауна изменились так мало по сравнению с современными, что использовать их для стратиграфии якобы нельзя.

Забвение палеонтологического принципа или игнорирование его при изучении четвертичных отложений приводит к тому, что, несмотря на более чем столетнее изучение четвертичных отложений, многие кардинальные вопросы еще остаются нерешенными. К числу таких нерешенных вопросов относится вопрос о нижней границе четвертичного периода, о количестве оледенений и некоторые другие.

Вся история четвертичной фауны в тех временных границах, которые были приняты для четвертичного периода II конференцией АИЧПЕ в 1932 г., представляет лишь историю подвидов некоторых видов с момента их появления, т. е. лишь незначительный отрезок истории современной фауны. Поэтому нижняя граница, принятая на этой конференции для Q, не может быть границей геологического периода и должна быть понижена.

То же следует сказать и относительно истории развития человека, если подходить с палеонтологической точки зрения.

К необходимости значительного снижения нижней границы четвертичного периода приводят также анализ неотектоники и история развития основных черт современного рельефа.

Объединение, по меньшей мере, верхнего плиоцена, плейстоцена и голоцена как частей одного целого, представляющего крупный этап в истории Земли, было бы вполне рациональным.

В течение этого отрезка времени геологической истории совершилось событие величайшей важности— появление прямых предков человека и эволюция его, начиная от стадии древнейших *Hominidae* до современного *Homo sapiens*. Поэтому было бы правильным присвоить этому периоду вместо устаревшего «четвертичный период» название, предложенное академиком А. П. Павловым,— «антропогеновый период», т. е. период рождения и развития человека.

Система период	Отделы (эпохи)	Ярусы (века)	Фауна (млекопитающие)	Археология и человек		Г. Ф. Мирчинк (1933–1939 гг.) Отделы	Ярусы	И. П. Герасимов и К. К. Марков (1939 г.) Отделы (эпохи)	С. А. Яковлев (1950 г.) Отдел		А. И. Москвитин (1956 г.) Отделы (эпохи)	Ярусы (века)	Ф. Е. Цейнер (1953 г.) Период	Стратиграфические подразделения	Индексы	
(Антропогеновая Ag четвертичная Q)	Ag_3 (Голоцен) эпиплейстоцен		Современная с плейстоценовыми реликтами	Неолит, бронза и др. Тарденуаз		Голоцен или современный		Послеледниковая	Современный	Послеледниковье (IV)	Современный (голоцен)	Голоцен	Голоцен	Послеледниковье	Pst	
	Плейстоцен Ag_2	Верхний Ag_2^2	Верхнепалеолитический комплекс с *Elephas primigenius* (поздний тип), *Equus caballus latipes*, *Bison priscus deminutus*, *Vulpes lagopus*, *Rangifer tarandus*, *Saiga tatarica*, *Dicrostonyx torquatus*	Азиль Мадлен (холодная фауна) Солютре (смешанная фауна)	*Homo neanderthalensis* *Homo sapiens*	Верхний плейстоцен	Вюрм	Валдайская ледниковая	Новочетвертичный (III)	Позднеледниковье (III_4—IV) Новоледниковье 4 (III_4) Новомеждледниковье 4 (III_3—III_4) Новоледниковье 3 (III_3) Новомеждледниковье 3 (III_2—III_3) Новоледниковье 2 (III_2)	Вюрмский или верхний (неоплейстоцен)	Осташковский (ледниковый) Молого-шекснинский (межледниковый) Калининский (ледниковый)	Плейстоцен	Верхний	Последнее оледенение	Lgl_4 Lgl_3 $Lgl^2/_3$ Lgl_2 $Lgl^1/_2$ Lgl_1	Одна рах Вюрм Инте Вюрм Инте Вюрм
				Солютре (смешанная фауна)			Рисс—вюрм	Последняя межледниковая		Новомеждледниковье 2 (III_1—III_2)		Микулинский (межледниковый)		Межледниковье	$Llgl_1$	Рисс-нико
		Нижний Ag_2^1	Верхнепалеолитический комплекс с *Elephas primigenius* (ранний тип), *Rhinoceros antiquitatis*, *Equus caballus latipes* (?), *Bison priscus deminutus*, *Elephas primigenius* (ранний тип)	Ориньяк (холодная фауна) Мустье (позднее)		Средний плейстоцен	Рисс	Московская станция (ледниковая) Днепровская ледниковая		Новоледниковье 1 (III_1) Новомеждледниковье (II–III_1) Среднеледниковье (II)	Рисский или средний (мезоплейстоцен)	Московский (ледниковый) Одинцовский (межледниковый) Днепровский (ледниковый)		Средний	Предпоследнее оледенение	Pgl_2 $Pgl^1/_2$ Pgl_1	Рисс Инте Рисс
			Хазарский комплекс с *Elephas trogontherii*, *Equus caballus chosaricus*, *Bison priscus longicornis*, *Camelus knoblochi*, *Rhinoceros mercki*	Мустье (раннее) Ашель			Миндель—рисс	Предпоследняя межледниковая	Среднечетвертичный (II)	Среднемеждледниковье (I_2—II)		Лихвинский (межледниковый)			Предпоследнее межледниковье	Plgl	Инте Оледе Инте Оледе Инте
	Эоплейстоцен Ag_1	Верхний Ag_1^3	Тираспольский комплекс с *Elephas wüsti*, *Equus mosbachensis*, *Bison schoetensacki*	Ашель Шелль (поздний)	*Sinanthropus*	Нижний плейстоцен	Миндельское оледенение Доминдель	Лихвинская ледниковая	Древнечетвертичный (I)	Древнеледниковье 2 (I_2) Древнемеждледниковье (I—I_2)	Эоплейстоцен	Апшеронское (верхнеминдельское) оледенение Апшеронские трансгрессии		Нижний	Предпредпоследнее оледенение	$Apgl_2$ $Apgl^1/_2$ $Apgl_1$	Мин Инте Мин
		Средний Ag_1^2	Таманский комплекс с *Elephas meridionalis*, *Equus süsenbornensis*, *Elasmotherium caucasicum*	Шелль (ранний) Дошелльская культура	*Pitecanthropus*	Верхний плиоцен	Апшерон			Древнейшее ледниковье I (I_1) Предледниковье (I_0)		Предапшеронское межледниковье			Предпредпоследнее межледниковье	ApJgl	Гюнц межл
		Нижний Ag_1^1	Хапровский комплекс с *Elephas planifrons*, *Equus stenonis*, *Hipparion sp.*, *Anancus arvernensis*, *Camelus allutensis* и др.	Дошелльская культура			Акчагыл		Верхний плиоцен	Акчагыл		Акчагыльское (окское) оледенение Акчагыльские трансгрессии			Древнейшее оледенение	Egl_2 $Egl^1/_2$ Egl_1	Гюнц Инте Гюнц
	Плиоцен														Виллафранк		Дуна Древ

разделений четвертичной (антропогеновой) системы и их сопоставление между собой

Схема 1

ропы (Гер- Франция)	Палеолит Западной Европы и человек	Северная Америка	Африка	Китай	Индия, Индонезия
, Брюкнеру, Граману, Цейнеру, Осборну, Шаферу, Флинту и др.			По Арамбуру, Лекею, Алиман, Цейнеру и др.	По Чжоу Мин-чжену, Ли Сы-гуану, Барбуру	По Сибинга, Кришнану, Вадия, Кенигсвальду

вье			Неолит	Дериваты и гибриды верхнепалеолитич. ствол Homo sapiens	Послеледниковье																		
ька иал	Вексель		Мезолит Претарденуаз		Ту-крик	Висконсин	Постемблий	Накурий	Неолит		*Homo sapiens*	Новая современная эпоха	Голоцен		Мезолит Гусяньтунь, близ Харбина и Чалай-Нор, Манчжурия (Харбинский палеолит)	Голоцен	Послеледниковые отложения		
			Поздний мадлен		Манкейто			Макалий	Мезолит										
ия			Мадлен		Кери		Гемблий	4-й плювиал	Форесмит атер	Капсий, Стилбей,—Себилий, Олдувей V	Неандерталец из Брокен-Хилл, Эяси и др.	Плейстоцен	Верхний	Век Хуанту (лёссовый) фауна *Elephas primigenius, Pseudaxis, Hyaena ultima, Struthio. Paradoxurus, Ursus spelaeus*	Верхняя пещера Чжоу-Коу-Тянь Тцейянгский человек Ордосский человек (Сяро-Оссо-Гол и Чжо-Тонг Коу)	Нгандонг	потвар	*Homo wadjakensis*	
адия			Мадлен, солютре, ориньяк	(?) Homo Neanderthalensis	Айова					Протостилбей, Лупембий, Леваллуа	*Homo sapiens* из Боскопа и др.							Оледенение 4 (вюрм по Сибинга)	
рстадиал я до ка			Интерстадиал Пеорий																
			Ориньяк, мустье		Оледенение Ранконкома					Мустье, Леваллуа									
сия Ма-			Мустье [Таубах, Кармел (Табун) и Крапина]		Интергляциал Сангомон			Арид	Шелль — ашель	Микок, Санго, Калиний, поздний ашель	Неандерталец							Межледниковье 3	
е II)	Заале		Развитое леваллуа + верхний ашель	Homo steinhemensis	Оледенение Иллинойс		Канвер	3-й плювиал		Африканский ашель Олдувей IV	Рабатский человек							*Homo soloensis* Оледенение 3 (рисс по Сибинга)	
ле I)			Средний ашель Нижнее леваллуа Клектон или такан Нижний и средний ашель												Тингтсунский человек				
ье I)			Нижний ашель Клектон II	Homo cf. sapiens Сванскомский человек	Интергляциал Ярмут			Арид		Олдувей III Африканский шелль	*Paranthropus,*		Средний ранний/поздний	Чжоу-коутянский век фауна: *Palaeoloxodon namadicus Rhinoceros cf. tichorhinus Ursus spelaeus, Sinomegaceros, Ursus deningeri, Spirocerus, Rhinoceros mercki Trogontherium cuvieri, Machairodus* и др.	Чжоу-Коу-Тянь местонахождения № 15, № 3, № 4	Триниль	нижн. и верхн. Карева	Межледниковье 2	
стер е)				Homo heidelber gensis	Оледенение Канзас		Камазн	2-й плювиал		Олдувей I — II	*Atlanthropus*				Чжоу-Коу-Тянь слои с *Sinanthropus*			Верхний валунный конгломерат Оледенение 2 (миндель по Сибинга) *Pitecanthropus erestus*	
эпоха			Аббевиль Клектон I		Интергляциал Афтон			Арид		Ранний Олдувей	*Plesianthropus, Telanthropus, Australopithecus africanus*				Чжоу-Коу-Тянь местонахождение № 13	Джетис	Пинджор	Нижний валунный конгломерат 1е межледниковье фауна: *Pentalophodon, Stegodon Archidiscodon, Equus, Capra, Leptobos Bubalus, Bos, Bison, Giraffa, Pitecanthropus modjokertensis*	
ная			„Эолиты"		Оледенение Небраска		Катер	1-й плювиал	Культура галек	Развитой Кафу Древний Кафу	*Austraolpithecus prometheus* и др.		Нижний	Нихэваньский век фауна: *Machairodus, Trogontherium cuvieri, Nyctereutes snensis, Equus sanmeniensis, Elephas, Postchisotherium, Hipparion sp.,* на юге Китая *Stegodon Tapirus, Chalicotherium* и др.	Нихэвань или Нижний Сан-Мынь		Татрот	? Бейнский валунный конгломерат Оледенение 1 (гюнц по Сибинга) фауна: *Pentalophodon, Stegodon Equus sivalensis, Hipparion, Sus* и др.	
эпоха ная эпоха																			

Лёссовый [век]

Чжоу-Коу-Тянь (или верхний Сан-Мынь)

Этот период разделится тогда на три эпохи (отдела): эоплейстоцен, плейстоцен, голоцен. Каждая из них, в свою очередь, может быть подразделена на века (ярусы), охарактеризованные палеонтологически (схема 1).

Большое внимание необходимо уделить также вопросам терминологии вообще, а также индексировке стратиграфических подразделений (до ярусов включительно), которые должны быть: 1) унифицированы и 2) не должны отличаться от обозначений, принятых для подразделений дочетвертичных систем. Все более мелкие, чем ярус, подразделения должны обозначаться путем дополнительных прибавлений к индексам сокращенных местных названий.

Анализ существующих стратиграфических схем для крупных территорий Европейской и севера Азиатской частей Советского Союза, составленных авторами [1], придерживающимися различных взглядов на причины и количества оледенений показывает, что они не имеют принципиальных расхождений; последние сводятся лишь к неодинаковой интерпретации фактического материала.

Итак, для построения единой схемы подразделений четвертичной системы, которая удовлетворяла бы всех изучающих четвертичный период, требуется прежде всего построение местных стратиграфических схем. В связи с этим должны быть решены следующие вопросы.

Определение: а) положения нижней границы четвертичной системы, б) принципов проведения стратиграфических границ внутри системы между отделами и ярусами и определение понятий этих таксономических единиц, в) геологического возраста палеолита и сопоставление археологических культур разных стран, учитывая важное значение археологических памятников как элементов стратиграфии, г) времени появления *Homo sapiens* и выяснение его филогенеза на фоне геологической истории, а также д) уточнение истории развития флоры и фауны, е) сопоставление различных генетических типов четвертичных отложений и в первую очередь морских и континентальных осадков и ж) вопросы терминологии.

Но важнейшее положение при разработке подразделения четвертичного периода, которое следует твердо помнить, это то, что доступные для изучения четвертичные отложения являются преимущественно континентальными образованиями. Поэтому все основные стратиграфические построения должны делаться на изучении в первую очередь континентальных, а не морских отложений, как это еще практикуется, к сожалению, некоторыми геологами у нас, в СССР (П. В. Федоров, Г. А. Родзянко).

Прошло более 40 лет со времени Октябрьской революции. Срок не малый, а в условиях нашей жизни — огромный. За это время отношение к изучению четвертичных отложений резко изменилось. Запросы практики потребовали самого тщательного и всестороннего изучения прежних «наносов», так как знание их инженерно-геологических свойств и их стратиграфии оказались необходимыми для геологов, ведущих поисково-разведочные работы на различные виды полезных ископаемых, и для строителей, использующих эти отложения как материал или как основания под возводимые на них самые различные сооружения. Наличие в четвертичных отложениях остатков ближайших предков: человека, современных нам животных и растений, а также самого ископаемого человека и его культуры привлекало внимание к изучению четвертичных отложений представителей самых разнообразных наук — археоло-

---

[1] С. Г. Боч, И. И. Краснов, Г. Ф. Мирчинк, А. И. Москвитин, К. В. Никифорова, В. В. Попов, В. Н. Сакс, В. Н. Соколов, Л. Д. Шорыгина, С. Б. Шатский, Е. Н. Щукина, С. А. Яковлев и др.

гов, зоологов, ботаников и др. За 40 лет накопился громадный материал по самым различным вопросам истории четвертичного периода.

Однако, если обратить внимание на степень изученности отдельных территорий СССР, которая определяется в первую очередь наличием для этих территорий геологических карт, то придется констатировать, что до последнего времени оставалась слабо освещенной в геологическом отношении обширная территория Азиатской части СССР, в особенности Восточная Сибирь, а также горные сооружения, обрамляющие Сибирскую платформу, Дальний Восток. Это лишало возможности, надежного сопоставления четвертичных отложений Европейской и Азиатской части СССР. Поэтому отдел четвертичной геологии Геологического института Академии наук СССР после окончания Отечественной войны почти полностью переключился на работу в Азиатской части, поставив основной задачей разработку корреляции различных генетических типов четвертичных отложений в различных структурных зонах и установление опорных в стратиграфическом отношении территорий в Казахстане (К. В. Никифорова), на Алтае (Е. Н. Щукина), в Тянь-Шане (В. В. Попов), Туве (Л. Д. Шорыгина), на Центрально-Сибирской платформе (пять отрядов под руководством Э. И. Равского и М. Н. Алексеева). Помимо стратиграфического расчленения кайнозоя, на этих территориях были развернуты работы по палеонтологическому и палеофитологическому обоснованию стратиграфии этих и других территорий Азиатской части СССР (Э. А. Вангенгейм, О. В. Матвеева, Р. Е. Гитерман, Е. Д. Заклинская, В. И. Громов, Е. В. Коренева, Л. В. Голубева). Такие же работы были поставлены в истекшей пятилетке по Полярному Уралу и прилежащей к нему северо-западной части Западно-Сибирской низменности до правобережья Енисея (С. Г. Боч) и также по восточной окраине этой низменности (С. А. Архипов, Ю. А. Лаврушин). Весьма значительный вклад в изучение четвертичной геологии и геоморфологии по Азиатской насти внесли также организации Министерства геологии и охраны недр СССР, Главсевморпути и некоторые другие организации. В особенности следует отметить работы этих организаций для северо-востока СССР и Западно-Сибирской низменности.

Анализ накопленного материала позволяет уже приступить к разработке унифицированной стратиграфической шкалы, хотя не все еще даже основные вопросы истории четвертичного периода решены или, во всяком случае, могут считаться решенными единодушно. К числу таких проблем все еще относится стратиграфическое положение нижней границы четвертичной системы, причины и число оледенений, принципы стратиграфических подразделений внутри системы и т. д. Тем больший интерес в решении основных вопросов истории четвертичного периода и корреляции четвертичных отложений СССР представляют целеустремленно проведенные исследования в течение ряда лет довольно значительного коллектива сотрудников Отдела четвертичной геологии ГИНа.

Главнейшие итоги этих работ и печатаются в настоящем сборнике. К сожалению, по не зависящим от авторов обстоятельствам в данный выпуск не удалось включить ряд статей по палеофитологическому обоснованию стратиграфии четвертичных отложений Восточной и Западной Сибири, Казахстана, Алтая, но итоги этих исследований вошли в соответствующие статьи.

Наиболее существенным результатом проведенных работ было широкое развитие биостратиграфических исследований, показавших полную возможность применения в Азиатской части СССР биостратиграфической схемы, выработанной в отделе четвертичной геологии. На основании

нового фактического материала в эту схему были внесены важные дополнения в списки фаунистических комплексов на территории Азии, а для Центрально-Сибирской платформы впервые доказано наличие фаунистических комплексов с элементами южно-азиатской (китайской) фауны (см. статью Э. А. Вангенгейм). Помимо непосредственного значения для решения вопросов стратиграфии, этот вывод очень важен и для понимания истории фауны вообще.

Большого внимания заслуживает также вывод о целесообразности трехчленного, а не четырехчленного подразделения четвертичного периода, который вытекает из работ на всех указанных выше территориях. Интересно, что такой же вывод о трехчленном подразделении четвертичного периода на 1) «доледниковые», 2) «межледниковые и ледниковые слои» и 3) «современные» можно сделать и на основании решения «рабочей комиссии по разработке унифицированной схемы стратиграфии и коррелятивных таблиц четвертичных отложений Северо-Востока СССР». Этот вывод основан на принятых той же комиссией коррелятивных схемах для следующих шести областей Северо-Востока: *1, 2*—северо-западная и юго-восточная части верховьев Колымы, *3* — верховья Индигирки, *4* — Колымо-Индигирская и Приморская низменности, *5* — Чукотско-Анадырская область, *6* — Ново-Сибирские острова, т. е. как раз тех территорий, которые не были затронуты исследованиями Отдела четвертичной геологии ГИНа [2].

Вполне естественно, что трем крупным подразделениям должны соответствовать в подразделении геохронологической шкалы названия «эпох» или «отделов», как это и сделано в настоящем сборнике.

Необходимость понижения нижней границы плейстоцена встречает единодушное подтверждение в этих работах.

Таким образом, проведенные отделом работы по проблеме «Подразделение четвертичного (антропогенового) периода и корреляции четвертичных отложений на территории СССР в различных структурных зонах». бесспорно способствовали решению ряда теоретических вопросов, связанных с этой проблемой, и заложили хорошие основы для дальнейшей разработки стратиграфии четвертичных отложений Азиатской части СССР. В итоге проведенных исследований созданы стратиграфические схемы для таких крупных территорий, как Алтай, Казахстан, Тува, Тянь-Шань, Сибирская платформа (южная часть) и дано стратиграфическое сопоставление четвертичных отложений этих территорий с прилежащими к ним Западно-Сибирской низменностью и еще ранее изученными отложениями Урала.

На основе полученных таким образом новых данных, а также анализа богатого литературного материала как отечественного, так и зарубежного и обсуждения на межведомственных совещаниях главнейших спорных вопросов (в Ташкенте, Москве, Киеве, Ленинграде, БССР, Эстонии, Латвии, Литве) и в Отделе четвертичной геологии была разработана схема подразделений четвертичного периода и сделана попытка сопоставления ее (см. в схеме 1 крайнюю левую колонку) с существующими советскими и зарубежными схемами. Это было предметом специального доклада на Всесоюзном межведомственном совещании по изучению четвертичного периода 16—27 мая 1957 г. (см. тезисы пленарных заседаний) в несколько сокращенном виде, поэтому эту схему следует сейчас сопроводить небольшими пояснениями, учтя также и некоторые замечания, сделанные на этом совещании как по существу самой схемы, так и некоторых сопоставлений.

---

[2] Решение рабочей комиссии обсуждено и утверждено на пленарном заседании Стратиграфического совещания по Северо-Востоку СССР в Магадане 21 мая 1957.

Прежде всего надо заметить, что стратиграфическая колонка А. И. Москвитина прокорректирована самим автором, а в графе «Китай» колонка Пея добавлена по моей просьбе им самим из неопубликованной еще работы. Остальные данные взяты из литературных источников.

Бросается в глаза стратиграфическое несовпадение культур человека, которые на территории СССР по этой схеме оказываются древнее, чем в других странах. Особенно это заметно для мустье и ориньяка. Не касаясь сейчас подробно спорных вопросов геологической датировки палеолита, так как это рассмотрено нами в специальном докладе на упоминавшемся Межведомственном совещании, а также в совместном с Е. В. Шанцером докладе на V конгрессе ИНКВА в Мадриде (1957), сейчас необходимо отметить следующее.

Названия «ориньяк», «солютре», «мадлен» в настоящее время не могут рассматриваться как культуры планетарного значения. Тем не менее они оставлены в схеме, но им придано лишь стратиграфическое значение (подобно альпийскому «риссу» и «вюрму» и т. д. в некоторых геологических схемах), так как никаких новых определений и названий культур советскими археологами даже для СССР пока еще не дано.

Геологическая стратиграфия палеолита для территории СССР основана на конкретных, прекрасно всем известных и твердо геологически обоснованных памятниках и не может быть изменена без каких-либо веских доводов. Поэтому, например, утверждение А. А. Формозова о том, что Чулатово III (переотложенное мустье), вопреки мнению всех других археологов, представляет макролит, не может быть принято. Этот вывод А. А. Формозова основан лишь на внешнем сходстве орудий мустье и макролита и может свидетельствовать либо о порочности типологического метода, которым он пользовался, либо о недостатке опыта самого исследователя. То же самое следует сказать и о другом его утверждении относительно «Лакедемоновки», которая якобы относится к «бронзе», а не к палеолиту. Не будучи сам знаком с этими местонахождениями и не владея геологическим методом, А. А. Формозов допустил грубую ошибку, благодаря которой «бронзовый» век пришлось бы отнести к началу максимального оледенения, а макролит — к времени не моложе Валдайского оледенения, так как чулатовские находки залегают в основании второй надпойменной террасы Десны, а «Лакедемоновка» — на миндельрисской почве, вскрывающейся в береговых обнажениях Азовского моря. Это давно известный факт, который никем не оспаривался.

Еще менее «обосновано» утверждение другого археолога А. П. Любина: 1) о «неясности» геологических условий залегания мустьерской стоянки под Сталинградом; в действительности эту стоянку следует рассматривать как одну из замечательнейших находок последнего десятилетия по полноте и ясности геологического и археологического материала и 2) о «сомнительности» бесспорной для геологов морены в устье р. Кидора на Кавказе, с которой также связаны палеолитические находки (Тезисы и стенограммы, 1957).

Наконец утверждения о том, что некоторые геологи, например В. В. Резниченко и другие, относили ориньяк не к риссу, а к позднему вюрму, также неубедительны, потому что уже давно стало известно, что те лессовые стоянки, которые описывал Резниченко, относятся к гораздо более поздней поре верхнего палеолита до мезолита включительно, чем думали археологи. Следовательно, геологические определения возраста этих стоянок В. В. Резниченко и других геологов (Г. Ф. Мирчинк, Н. И. Крокос) оказались правильными. Не правильными оказались определения археологов. Определения геологов, таким образом,

ни в какой степени не говорят о «вюрмском» возрасте о р и н ь я к а, как это думает А. А. Величко (1957).

Итак, у нас нет пока оснований менять геологический возраст палеолита для СССР в целом.

Из этого, конечно, не следует, что геологический возраст отдельных памятников не мог быть определен неверно. Поэтому новые факты должны, конечно, внести необходимые коррективы, но эти данные должны быть точно установлены и полученные выводы надежно обоснованы. Так, например, недавнее очень важное открытие А. А. Формозовым мустьерского погребения в Крыму с *Homo sapiens* в Карангатской (риссвюрмской), по определению М. В. Муратова, террасе, конечно, нуждается в надежном обосновании, так как до сих пор нигде не было еще найдено мустьерских *Homo sapiens*. Для мустье всюду известны только неандертальцы, а в данном случае пришлось бы допустить одновременное существование в это время на территории СССР *Homo sapiens*, а в соседних странах неандертальцев.

В последнее время появились некоторые данные, допускающие правильность такого предположения.

Заметим при этом, что если бы соображения А. А. Формозова об отнесении Чулатово III к макролиту оказались правильными (см. выше), то пришлось бы мустье в Крыму считать одновременным макролиту на Десне, с чем не может, конечно, согласиться даже сам автор таких определений.

Поэтому вопрос о геологическом возрасте археологических памятников должен привлечь к себе внимание геологов и археологов. Для надежного сопоставления археологических памятников палеолита нужна прежде всего археологическая периодизация, которая для СССР практически отсутствует в настоящее время, так как применявшаяся до сих пор французская схема Мортилье, по мнению археологов, оказалась непригодной. Необходимо много сделать по выработке новой периодизации, которая успешно может быть выполнена только в самом тесном содружестве археологов, геологов и палеонтологов. Поэтому в отделе четвертичной геологии ГИНа в текущем семилетии поставлена тема — геология и фауна палеолита СССР. При современном уровне значений стало совершенно ясным, что одного формально-типологического, вещеведческого в сущности подхода к изучению палеолита недостаточно.

Другим важным вопросом в этой схеме является стратиграфическое положение апшерона и акчагыла. В предлагаемой схеме апшерон сопоставляется со скифскими красноцветными глинами и сыртами (с таманским фаунистическим комплексом), а акчагыл с хапровскими и ергенинскими песками (с хапровским фаунистическим комплексом). Однако, несмотря на очень большое количество работ, посвященных акчагылу и апшерону, вопрос об их континентальных эквивалентах не может еще считаться решенным, поэтому изучение морских моллюсков имеет лишь местное стратиграфическое значение и ограничивается сравнительно небольшой территорией Понто-Каспия и севера Европейской и Азиатской частей СССР. В решении же общих вопросов подразделения четвертичной системы морские моллюски пока не могут играть решающей роли. Поэтому одной из очередных задач четвертичной геологии является разработка методики и надежное сопоставление морских и континентальных отложений. Эта задача стоит в плане Отдела четвертичной геологии на ближайшее будущее.

Предлагаемая схема подразделений четвертичной системы и ее сопоставление с зарубежными схемами, несмотря на ряд дискуссионных положений в целом, все же может представлять интерес как рабочая схема, служащая целям геологического картирования и палеогеографическим построениям.

ЛИТЕРАТУРА

Величко А.А. К вопросу о геологическом возрасте и стратиграфическом значении палеолита. Изв. Акад. наук СССР, сер. геогр., 1957, № 2.

Вопрос о границе между третичной и четвертичной системами. Мат. по изуч. четвертичн. периода СССР, 1950, вып. 2.

Габуния Л.К. Значение ископаемых остатков млекопитающих для параллелизации континентальных отложений неогена. В кн.: Тезисы докладов III научной сессии Сектора палеобиологии Академии наук Грузинской ССР. Тбилиси, 1956.

Горецкий Г.И. О нижней границе четвертичного периода. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1956, 31, № 4.

Громов В.И. и Иванова И.К. О границе между третичным и четвертичным периодами. Докл. на XVIII Междунар. геол. конгр. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1950, № 15.

В.М. Громов и Е.В. Шанцер. О геологическом возрасте палеолита СССР. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1958, № 5.

Тезисы и стенограммы Всесоюзного Междуведомственного совещания по изучению четвертичного периода. М., 1957.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

А. И. МОСКВИТИН

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЕДИНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ К ЧЕТВЕРТИЧНЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

При исследованиях четвертичных отложений Европейской части СССР нам удалось установить последовательность геологических событий плейстоцена и разработать схему стратиграфии, приведенную в табл. 1 [1].

Выделено три отдела плейстоцена и голоцен. В каждом отделе плейстоцена было по два крупных климатических колебания, отмечавшихся похолоданиями и оледенениями севера. Ледниковые века разделялись межледниковыми, сравнимыми по климату и растительности с голоценом — послеледниковой или современной эпохой.

Межледниковья, начинающие отделы плейстоцена, отличаются большей продолжительностью и более теплым климатом от межледниковий, разделяющих два ледниковых века каждого отдела.

Для пяти оледенений имеются соответственные ледниковые образования (морены, флювиогляциальные отложения и пр.); одно оледенение — «верхнеминдельское» — выделяется только по экстрагляциальным образованиям; его морены неизвестны или только предполагаются по разрезам скважин в Верхнем Поволжье [2]. Это было небольшое оледенение, вероятно, не больше калининского, и, кроме того, над его донными и конечными моренами прошли все средне-и верхнеплейстоценовые ледниковые покровы, разрушившие их. В нашей схеме это оледенение оставалось без названия, позже ему присвоено название «березинского».

Во внеледниковых областях во время оледенений происходило лёссоотложение, развитие мерзлоты и в связи с этим массовое перемещение и отложение грунта, образование эоловых делювиальных и солифлюкционных покровов и заполнение долин осадками и наледями.

В межледниковьях устанавливалась физико-географическая обстановка и геологические процессы, сходные с современными: шло формирование речных пойм, развитие растительности (и закрепление ею склонов), образование почв и торфяников.

Межледниковья не были тождественными друг другу, одни были более теплыми и продолжительными, другие — прохладнее и, может быть, короче. Это видно как по пыльцевым диаграммам, так и по типам почв всех пяти межледниковий, указанных в табл. 1.

[1] Статья была написана в качестве сжатого изложения большой работы еще в конце 1952 г. Доложена на научной конференции Томского университета в марте 1953 г. Печатается без изменений.

[2] Позже они нашлись в разрезах скважин г. Борисова на р. Березине, откуда предложено название оледенения — «березинское».

Таблица 1

Схема стратиграфического деления (и индексировки отложений) четвертичного периода Европейской части СССР

Отделы, эпохи	Геологический индекс	Ярусы (века): ледниковые	Ярусы (века): межледниковые	Горизонты** (зоны, фазы)
Современный (голоцен)	Q_{IV}		Послеледниковый	Субатлантический Суббореальный Атлантический Бореальный Субарктический
Неоплейстоцен (вюрмская эпоха)	Q_{III}^{Ost}	Осташковский		Позднеледниковое время, фазы { финская, поморская Ледниковое время, фазы { валдайская, мазурский интерстадиал, осташковская
	Q_{III}^{Mol}		Мологошекснинский	Несколько фаз тепла и холода { В среднем оптимуме фаза ольхи и смешанного дубового леса, с пыльцой орешника не свыше 50%. *Brasenia*—очень редко на ЮЗ, где граба до 50—60%
	Q_{III}^{K}	Калининский		Вышневолоцкая стадия Интерстадиал Калининская фаза Верхневолжский интерстадиал (m. n) Первая фаза (l)
	Q_{III}^{Mik}		Микулинский (риссвюрм)*	Конец, фазы { 7 — полярной флоры с Betulanana, 6 — ели (i, k), 5 — сосны (h) Середина, фаза 4—смешанного дубового (g) леса (у Бежецка свыше 60%, на ЮЗ — больше) с орешником свыше 100% — до (e, f) 200 — 400%, *Brasenia* обычна Сначала распространялся дуб, затем ольха и орешник. Начало, фазы { 3 — сосны, березы исмешанного леса (d), 2 — сосны с березой, 1 — ели (c)
Мезоплейстоцен (рисская эпоха)	Q_{II}^{M}	Московский		Икшинская стадия Максимальная или бронницкая фаза
	Q_{II}^{Od}		Одинцовский	Фазы в Подмосковье: { Конец — Лесотундровая, Середина — Таежная, Начало — Лесотундровая
	Q_{II}^{D}	Днепровский или днепровско-донской		Главная или максимальная фаза Прилукский интерстадиал (сходный с верхневолжским) Первая фаза
	Q_{II}^{L}		Лихвинский (миндель-рисс)*	

Таблица 1 (продолжение)

Отделы, эпохи	Геологический индекс	Ярусы (века)		Горизонты** (зоны, фазы)
		ледниковые	межледниковые	
Эоплейстоцен (миндельская эпоха	Q_I^B	Березинский		Оледенение в черте озерной области
	Q_I^2		I межледниковый	Сходен с одинцовским
	Q_I^{Ok}	Окский		Великое оледенение, немного уступавшее по размерам днепровскому
	Q_I^I		Доледниковый	

* Прежние названия; ** — Буквы в скобках (c, . . , m, n) — зоны по Иессену и Мильтерсу

Как показано нами (1952₂) на ряде примеров, предлагаемая стратиграфическая схема вполне удовлетворительно может быть применена во многих «ледниковых» областях Европейской части СССР [3]. Наши последние работы в экстрагляциальной области Среднего Поволжья показывают полную применимость ее и для этой области.

Итак, в основу стратиграфии отложений четвертичного периода положены резкие и повсюду синхронные изменения климата (оледенения и межледниковья), вызывавшие миграции фауны и флоры и четкие следы в осадках. Наряду с тем происходило и общее изменение животного мира. В первой половине периода вымерли южный, вюстов, древний и трогонтериевый слоны, мерков носорог, элясмотерий, длиннорогие быки и некоторые другие. Во второй половине получили господство короткорогие быки, шерстистый носорог и разновидности настоящего мамонта, еще не очень хорошо изученные.

Для настоящей статьи важно и достаточно заметить обитание характерного для «хозарского» комплекса фауны *Elephas trogontherii* Pohl. в лихвинском веке, в начале среднего отдела плейстоцена. Полные скелеты его найдены были в гиттиях близ с. Троицкого под Москвой, в Ярославле и Черном яру на Волге, под Дзержинском (у М. Доскино) на Оке и некоторых других местах.

Не менее важно иметь в виду схему образования аллювиальных свит путем деятельности рек, меандрирующих по дну долин. Известно, что реки отлагают сразу свиты мощностью (в зависимости от режима реки) до 20—30 м, различного состава: внизу грубозернистые с слоем перлювия или — в геологическом просторечье — «базальника» (гравия или валунов), кверху состоящие из все более мелкозернистых песков и наконец супесей и суглинков «пойменной фации» (нижележащие фации называются береговой и русловой) [4]. Чрезмерное увеличение мощности какой-либо из фаций аллювия, наряду с общим увеличением его мощности, указывает либо на изменение режима стока реки (уменьшение проносящей силы), либо на наличие местных, например карстовых, опусканий или общих тектонических движений и явлений эвстатического порядка, вызывающих подпруживание.

Может иметь место сразу и то и другое. Сочетание подпруживания с уменьшением проносящей силы рек усиливает эффект заноса долин

[3] Точнее во всех областях, где имеется более или менее полная серия четвертичных отложений.

[4] Объяснение приводится для геологов других специальностей—не четвертичников.

(аградацию) и вызывает выход аллювия на междуречья. Отложенный в этих случаях аллювий будет преимущественно мелкоземистым — пойменным (мелкие рукава и протоки, широкие разливы).

Уменьшение проносящей силы рек у нас наблюдается главным образом в связи с развитием ледниковых явлений, с появлением мерзлоты. Вечная мерзлота вызывает иссякание грунтового питания рек, заполнение долин наносами, с которыми не успевают справляться реки с уменьшившимся дебитом, и, кроме того, еще дополнительные эффекты, ведущие к выходу рек из своих долин на водоразделы: происходит заполнение долин наледями, перекрывающимися наносами.

Обновив все это в памяти, перейдем к рассмотрению четвертичных отложений Западной Сибири и попробуем отыскать в них воздействие тех или иных общих причин и признаки, указывающие на их возраст.

Мы не будем касаться ледниковых отложений приледниковых областей севера Сибири, изученных сравнительно слабо, и перейдем к Верхнему Приобью, лежавшему в далекой экстрагляциальной области как по отношению к северным оледенениям, так и относительно близких горных оледенений Алтая, служивших для Верхнего Приобья непосредственной областью питания осадками.

Четвертичные отложения Верхнего Приобья, изученные главным образом по левому — степному берегу (Степное Приобье), состоят из пяти свит, наложенных друг на друга, и нескольких прислоненных к ним террасовых свит. Наложенные друг на друга толщи четвертичных осадков в значительной части погружены под уровень рек, и древние из них известны только по данным бурения. Верхние две трети или половина разреза четвертичных отложений поднимаются над урезом рек и образуют «толщу степного плато» П. А. Православлева.

Две нижние свиты относятся к древнечетвертичному отделу (эоплейстоцену). Они в большинстве случаев погружены глубоко под урез реки и сложены, как, например, под Барнаулом, из двух пар пачек слоев, внизу песчаных, вверху глинистых (фиг. 1). Возраст нижней пары неясен. Это зеленоватые пески и покрывающие их «дутиковые глины» — синевато-серые со стяжениями извести, местами обильными. В. А. Николаев (специально верхним Приобьем не занимавшийся) склонен считать их (собственно дутиковые глины) нижнеплиоценовыми, своей черлакской свитой. Однако общие литологические аналогии и стратиграфическая их последовательность не исключают отнесение дутиковых глин и подстилающих их песков к четвертичному периоду. Пески, вероятно, следует рассматривать как русловые, глины как озерные и пойменные осадки.

Возраст второй пары песков и глин определяется, несомненно, как четвертичный. В песках этой свиты, названных мною «барнаульским [5] горизонтом», найдена древесина осокори (*Populus nigra* L., определения М. М. Кореневой) и пыльца растений (табл. 2).

В общем пыльцы довольно много (172 зерна пыльцы и спор). Преобладает пыльца трав (88) и среди нее лебедовые (41, несколько видов), но много и разнотравия с лютиковыми, бобовыми и пр. Древесной пыльцы содержится почти в два раза меньше, чем травной (47). На первом месте по количеству зерен стоит сосна (20), в несколько меньшем количестве присутствует пыльца ели (17), еще меньше березы (7) и пихты (2). Из кустарниковых присутствует только ива (2). Пыльцы теплолюбивых деревьев не найдено. Общий облик комплекса — четвертичный. Аналитики О. В. Матвеева и Е. Д. Заклинская объясняют присутствие значительного количества пыльцы ели и пихты заносом ее с Алтая или более холодными

---

[5] Термин заимствован у М. П. Нагорского, но понимается мною много у́же, чем барнаульская толща этого автора.

Фиг. 1. Схема строения четвертичных отложений верхнего Приобья:

Тг, N ?.— пески третичные; Д. г.— толща синеватых глин со стяжениями извести: Б. п. — пески барнаульского горизонта; О. и. — толща «окаменелых илов»; В — суглинки с погребенными почвами; Б — среднечетвертичная толща песков и супесей; А — свита уплотненных лёссовидных суглинков.

1 — пески; 2 — суглинки; 3 — лёссовидные суглинки; супеси; 4 — глины и суглинки; 5 — окаменелые илы; 6 — черноземовидные и луговые почвы; 7 — «ледяные» клинья; 8 — мерзлотные смятия; 9 — валуны, щебень; 10 — межледниковые торфяники; 11 — подзолистые почвы; 12 — известковые стяжения; 13 — древесина и растительные остатки; 14 — пыльца теплолюбивых растений; 15 — листья и семена растений; 16 — остатки Elephas trogontherii; 17 — пыльца ксерофитов и полярной флоры; 18 — наземные моллюски; 19 — водные гастроподы; 20 — водные пелециподы *Anodonta*; 21 — гипс, карбонаты, хлориды (?); 22 — макропоры.

I, II, III, IV — надпойменные террасы.

климатическими условиями, чем современные. Исходя из общих соображений о времени врезания рек, а также из того, что будет сказано ниже, мы предполагаем, что пески отлагались в условиях начала ледникового века (первого или второго оледенений в зависимости от определения возраста нижележащего комплекса песков и «дутиковых» глин).

Таблица 2

Пыльца из песков барнаульского горизонта

Древесные	Число пыльцевых зерен	Недревесные (травные)	Число пыльцевых зерен
Abies (пихта)	2	Chenopodiaceae (марь)	41
Picea (ель)	16	*Artemisia* (полынь)	3
Pinus (сосна)	20	Graminae (злаки)	2
Betula (береза)	7	Ranunculaceae (лютик)	6
Salix (ива)	2	Compositae (сложноцвет)	4
Итого	47	Leguminosae	6
Споры		Polygonaceae	6
Sphagnales (мхи)	2	Valerianaceae	2
Polypodiaceae (папоротники)	3	Umbelliferae	2
Lycopodiaceae (плауны)	4	Cruciferae	2
Bryales (зеленые мхи водные)	28	Rosaceae	2
		Cyperaceae	3
		Alysmataceae	1
		Прочих двудольных	8
		Итого	88

Весьма вероятно соответствие этих песков линзам и прослоям песка, включенного в нижнюю часть синевато-серых глин, обнажающихся в с. Аллак и с. Спирино, откуда, по сборам В. П. Казаринова, П. А. Никитин выделил и определил многочисленные семена (и споры) растений[6]. Не считая водных (харовые), в его списках представлены *Larix* (лиственница), *Picea obovata* (ель обыкновенная), *Potamogeton* sp. *P. filiformis, P. natans, P. pectinatus, P. pusillus,*— рдесты (5 видов), *Alisma plantago, A. stenophylla* — частуха (2 вида), *Butomus umbellatus* (сусак), *Carex* (осоки —3 вида), *Heliocharis palustris* (камыш), *Scirpus maritimus* (тростник), *Polygonum sagittatum, P. avicularae* (гречишки), *Rumex* (щавель) — несколько видов, *Ranunculus* (лютик), *Chenopodium rubrum* (марь), *Papaver* sp. (мак), Graminae (злаки), *Lichnis* (куколь), *Azolla interglacialica* (папоротник), *Selaginella selaginoides* (плаун северных широт) и некоторые другие.

В Барнауле и прилегающей местности непосредственно на песках барнаульского горизонта, тесно с ними связываясь, как пойменная фация с русловой, лежит толща синевато-серых плотных суглинков или глин. Она показывается частично уже над урезом р. Оби и была выделена П. А. Православлевым (1933) под названием нижнечетвертичных синих глин свиты «С». Большая плотность при характерном зеленоватом или голубоватом цвете и пылевато-иловатом составе породы дает нам повод называть ее «окаменелым илом». Однако окаменелость породы незначи-

[6] Дан общий список, в котором среди пыльцы умеренного климата Сибири присутствуют и представители холодного пояса (*Selaginella selaginoides*).

тельна, и состав больше пылеватый, чем иловатый, и при большой (до 50 м) мощности толща «окаменелых илов» включает, по-видимому, различные по происхождению слои. Присутствие остатков наземных моллюсков и в верху свиты погребенных почв указывает на то, что главная масса илов отложена по «займищам» и даже, может быть, субаэрально-эоловым путем. И только позже под влиянием замачивания и уплотнения под тяжестью отложившихся выше многометровых толщ осадков илы уплотнились и приобрели свой характерный цвет.

П. А. Православлев всю свиту «С» — синих глин — охарактеризовал определениями П. А. Никитина многочисленных растительных остатков умеренного климата, выделенных им из образцов, доставленных из местности, лежащей между с. Калманкой и с. Калистратихой. Однако при исследовании этой местности нами отмечены неточности в описаниях П. А. Православлева, и перечисленные им растительные остатки и озерно-болотная фауна происходят, как нам думается, не из «окаменелых илов», а из внешне отчасти сходных с ними озерных осадков, лежащих выше на их размытой поверхности[7]. В самих же «илах» здесь, как и в других местах, нами найдены только раковинки наземных «лёссовых» моллюсков *Vallonia pulchella* Müll. (преобладают) и *Succinea oblonga* Drap., а также пыльца трав и споры зеленых мхов. В обнажении у с. Калистратихи выходит только самый верх свиты «окаменелых илов». В других местах (с. Белово, с. Вяткино) обнажены и более глубокие горизонты, содержащие также только наземных моллюсков *Vallonia pulchella* Müll., *V. costata* Müll., *Fruticicola* sp., *Helix* sp. и пыльцу степных трав — лебедовых, злаков, полыней и даже *Plumbaginaceae,* реже — пыльцу ветроопыляемых деревьев (сосны, березы). Обычно громадное преобладание имеет пыльца лебедовых и полыней. Только изредка и, по-видимому, исключительно в нижних горизонтах свиты встречаются разности илов, отложенные в озерах. Таковы переходные слои из с. Аллак, содержащие перечислявшиеся выше остатки растений, определенные П. А. Никитиным. Однако обычно даже в присутствии мелких створок остракод фауны пресноводных моллюсков не обнаруживается или она очень бедна.

Таким образом, свита «окаменелых илов» представляет осадки, внизу — пойменные и отчасти озерные, а выше и в главной массе — субаэральные, возможно, даже эоловые, отлагавшиеся в условиях резко континентального климата. Большую часть толщи следует отнести к оледенению. Об этом говорит литология, именно присутствие измененных впоследствии лёссовидных суглинков, возможно, лёсса, состав фауны — «лёссовые» угнетенные формы обычных «ледниковых» моллюсков (*Pupilla, Vallonia, Helix, Succinea,* см. табл. 4) и безлесность местности — громадное преобладание пыльцы трав (табл. 3).

Вопрос о том, было ли это первое или второе оледенение древнего отдела плейстоцена, как уже упоминалось, можно разрешить только путем детального изучения литологии и установлением возраста нижележащей свиты дутиковых глин.

Кроме того, имеется немного спор папоротников, плаунов и зеленых водных мхов (последних в озерных разностях обилие), которые не определяют типа пыльцевого спектра (табл. 4).

Вышележащие осадки основной толщи «степного плато» общей мощностью до 100 м мы относим к среднему плейстоцену — к «среднечетвертичной» или «рисской» эпохе старых схем. Они сложены песками, супесями и лёссовидными суглинками; делятся на три толщи, считая сверху вниз: *А, Б* и *В* (см. фиг. 1): *А* — толща лежащих на самом верху лёссовидных суглинков или уплотненного лёсса, *Б* — толща песков и супесей

[7] По-видимому, из этих же озерных илов происходят кости и зубы *Elephas trogontherii,* доставленные в Барнаульский музей.

(а также суглинков), *В* — толща суглинков с погребенными почвами. Описание их продолжим, начиная с наиболее древней свиты «В».

Толща *В* — суглинки с погребенными почвами. Свита «В» вскрывается довольно редко (с. Белово, с. Калистратиха, г. Бар-

Таблица 3

Пыльца из разных обнажений и горизонтов „окаменелых илов“ *

Древесная	Количество пыльцы	Травная	Количество пыльцы
Pinus	15	*Chenopodiaceae* — лебедовые (среди них возможны солянки и саксаулы)	229
Pices	7	*Artemisia* (полыни)	29
Betula	11	Compositae (сложноцветные)	18
Alnus	1	Plumbaginaceae (свинчатка — пустынное растение)	4
Древние хвойные	3	Dopsocaceae (из разнотравных)	1
Итого	37	Graminae (злаки)	2
		Rosaceae	1
		Valerianaceae	3
		Cruciferae (крестоцветные)	2
		Неопределенные трехлопастные пыльцевые зерна	много (насчитано более 225)
		Всего	более 500 зере

* Определения произведены главным образом Р. Е. Гитерман.

наул, с. Гоньба). Она представлена толщей мощностью до 18 м желтовато- и зеленовато-серых, то уплотненных, то довольно рыхлых суглинков,

Таблица 4

Фауна моллюсков из толщи „окаменелых илов“
(в порядке преобладания)

В обычных разностях илов		В болотных (очень редких) разностях илов	
Pupilla muscorum Müll.	Господствует	*Planorbis planorbis* L.	Мелкие угнетенные формы
Vallonia pulchella Müll.	Часто	*Pisidium* sp.	
Succinea oblonga Drap.	Обычны сухие мелкие формы	*Giraulus acronicus*	
Fruticicola sp.	Часто	*Giraulus gredleri* Gr.	
Helix sp.	Часто	*Stagnicola palustris* v. *fusca* C. Pfeiff.	
		Radis pereger (?)	

обнаруживающих горизонтальную слоистость. Местами, чаще внизу толщи, наблюдается присутствие погребенных почв черноземовидных или лугово-черноземных, местами, как у с. Гоньбы, весьма интенсивно развитых. У с. Калистратихи, как уже упоминалось, внизу толщи залегают озерные слои с остатками растений и животных. Видимо, как раз из этой

толщи у Калистратихи заведующий Барнаульским краеведческим музеем Н. А. Камбалов откопал[8] бивень, позвонок и нижнюю челюсть с зубами, определенными как *Elephas trogontherii* Pohl. В Барнаульском музее имеется и еще один зуб того же слона, доставленный тоже из с. Калистратихи в 1947 г. И. В. Воробьевым. Как уже упоминалось, в образцах, доставленных П. А. Православлевым из местности между с. Калманкой и с. Калистратихой и происходящих, по нашему мнению, из тех же озерных илов, П. А. Никитиным были обнаружены семена, пыльца, листья, сплющенные веточки, корешки и древесина, принадлежащие «формам преимущественно умеренного климата, большинство растений сырых луговых, болотистых и приречных мест, частью степные травы» (Православлев, 1933, стр. 23). Из длинного списка определений П. А. Никитина упомянем роголистник — *Ceratophyllum demersum*[9], обычный для наших европейских межледниковых торфяников, наяды, рдесты, а также *Polygonum* и *Butomus* (гречишник и сусак) (табл. 5).

Таблица 5

Список фауны и флоры из низа толщи *В* — суглинков с погребенными почвами и линзами озерных отложений

Моллюски *	Млекопитающие
ANODONTA sp.	*Elephas trogontherii* Pohl.
LIMNAEA sp. (крупные)	*Arvicola amphibius* Pall.
CORETUS sp. (corneus L.?)	Флора болотная (определения П. А. Никитина)
Bithynia sp.	*Poligonum* — водяная гречишка
Valvata piscinalis Müll.	*Butomus* — сусак
Planorbis planorbis L.**	*Potamogeton* (3 вида) — рдесты
Planorbis submarginatus Crist.*	*Najas* — наяды
Paraspira leucostoma Mill.	*Ceratophyllum* — роголистник
Stagnicola palustris v. fusca	*Typha* (2 вида) — рогозы
Gyraulus laevis Ald.	*Carex caespitosa, riparia, C. gracilis* — осоки
SUCCINEA PFEIFFERI Rossm.	*Scheuchzeria*—шейхцерия.
Из списка П. А. Православлева	Флора древесная:
Planorbis contortus	*Pinus* —сосна
Sphaerium corneum L.	*Pinus cembra* — кедр
Physa fontinalis L.	*Betula* — береза

* Сборы и определения автора.

** *Planorbis submarginatus* у Геера, а вслед за ним у Жадина описаны несходно с рисунком. Я называю *Planorbis submarginatus* Crist. et Jan. форму, у которой киль смещен к одному боку и виден только снизу, раковина вздутая. *Planorbis planorbis* L. имеет киль в середине, раковину уплощенную.

Подчеркнуты моллюски, обычные для современных и межледниковых, сравнительно теплых климатических условий.

«Умеренный теплый характер» фауны и флоры, а также интенсивные проявления почвообразования, прерывавшегося только местными условиями усиления накопления осадков или ослабления дренажа в связи с местными же тектоническими подвижками, говорят за межледниковые условия осаждения свиты «В» — суглинков с погребенными почвами.

[8] В 1950 г., сообщение Е. Н. Щукиной.

[9] Кстати заметить, что роголистник неверно переведен П. А. Православлевым на русский язык как «крапива». Ошибка была повторена позже М. П. Нагорским (1941, стр. 22).

Присутствие остатков *Elephas trogontherii* Pohl. определяет это межледниковье как век начала среднего плейстоцена — лихвинский век, или — более обобщенно — как миндель-рисс в уже устаревшей альпийской терминологии.

Вышележащую свиту «Б», очевидно, следует сопоставлять с веком максимального оледенения, справедливость чего будет показана далее.

Следует отметить совпадение этих более или менее обоснованных выводов с общими соображениями и догадками П. А. Православлева (1933, стр. 50), который предполагал, что слои, лежащие глубже уровня Оби, относятся ко времени, непосредственно предшествовавшему развитию соединенных (уральского и таймырского) оледенений севера Сибири, а последние — отвечающими «рисскому и вюрмскому циклам».

М. П. Нагорский (1941, стр. 53), обратив особое внимание на развитие явно водной обстановки отложения суглинков с погребенными почвами и, может быть, приняв во внимание приведенные соображения П. А. Православлева, пришел к неверной мысли о совпадении именно этого момента (водного отложения суглинков с погребенными почвами) с «подпруживанием древних сибирских рек льдами, продвигавшимися с Урала и Таймыра».

Следует заметить, что М. П. Нагорский (1941, стр. 22) не отделил свиту суглинков с погребенными почвами от нижележащих «илов» выделенной им нижней свиты, соответствующей свите «С» П. А. Православлева. Поэтому свой вывод о ледниковой подпруде, вызвавшей отложение суглинков «верхнего горизонта [10] нижней свиты», М. П. Нагорский распространил на всю толщу «синих глин» П. А. Православлева, сопоставив ее с моментом максимального распространения льдов на севере Сибири.

Не собираясь отрицать связь главной массы «окаменелых илов» с оледенением, мы должны все же указать на существенные неточности в построениях М. П. Нагорского. Не выделив межледниковых слоев, он счел выявленные им по флоре относительно теплые межледниковые условия осаждения суглинков (с погребенными почвами) характерными для данной местности, «несмотря на развитие ледниковых условий на далеком севере и юге» (1941, стр. 53). Действительно здесь имеющиеся и описываемые ниже следы ледникового климата и подпора вод степного Приобья, нашедшие отражение в вышележащей песчаной толще *Б*, М. П. Нагорским остались незамеченными, почему всю свою «среднюю свиту» песков и супесей он отнес к межледниковой эпохе, следовавшей за максимальным оледенением.

Толща *Б* — песков и супесей. На размытой поверхности «окаменелых илов» или же на перекрывающей ее толще *В* — суглинков с погребенными почвами залегает мощная (30—60 м) толща речных, озерных и (выше) пойменных отложений толщи *Б*. Эта свита построена в общем аналогично нижнечетвертичным сериям: низ ее сложен песками, верхняя часть состоит преимущественно из супесей и суглинков. Это — свита «В» П. А. Православлева (1933, стр. 23). В схеме М. П. Нагорского (1941) ей соответствует в основном II «турмалинставролитовая» и III или средняя «титанитовая» свита [11].

Хотя мы и не уловили общей закономерности в распределении песков, супесей и суглинков больше, чем отмечено выше, все же можем говорить о преобладании песчаных накоплений на юге района, у с. Вяткино, и супесей с суглинками на севере, западнее Барнаула. Супеси и суглинки

---

[10] Этот верхний горизонт нижней свиты М. П. Нагорский (1941, стр. 22) охарактеризовал как толщу «бурых иловатых глин, иловатых суглинков с горизонтами погребенных почв и пр.», мощностью 15—20 м.

[11] Имеющиеся в работе М. П. Нагорского неясности и противоречия мешают пользоваться его схемой и порождают скептическое отношение к его выводам.

содержат несколько горизонтов погребенных почв. В районе Барнаула подмечено, что горизонты суглинков и супесей с плато заметно опускаются к долине р. Барнаулки, сменяясь в ней песками. При этом изменяется и тип погребенных в них почв: из черноземовидных на плато они переходят, снижаясь, в подлесные или лугово-подзолистые. Оригинальные подзолистые, вернее дерново-подзолистые почвы со следами кротовин наблюдались в середине песчаных слоев этой толщи, в громадных обрывах левого берега Оби, между с. Телеутское и с. Елунино.

Фиг. 2. Один из деформированных солифлюкцией «ледяных» клиньев в толще Б у нефтебазы г. Барнаула (зарисовка по фотографии).

1 — песок; *2* — иловатый песок; *3* — ил с раковинками *Succinea oblonga* Dr. и *Vallonia pulchelia* Müll.

Фиг. 3. Схематическое изображение сечения плоскостью обнажения (между с. Телеутское и с. Елунино) псевдоморфозы ледяного клина в толще Б. Клин внедрен в подзолистую полуболотную почву (A_2, B и C — генетические горизонты погребенной почвы) и выполнен песком слоя 2 и отчасти суглинком слоя 1.

В большинстве эти почвы связаны с ясными следами мерзлоты, проявляющимися в виде многочисленных псевдоморфоз ледяных клиньев, а также в виде скрученных мерзлотными движениями слоев иловатых песков (фиг. 2, 3 и 4). Наиболее яркие следы мерзлоты наблюдаются непосредственно в подошве песков свиты «Б», которые часто проникают вниз, в полости ледяных клиньев (фиг. 5).

О ледниковых условиях накопления песчаной свиты говорит также видовой состав и общий облик фауны, собранной и определенной нами из различных мест и горизонтов этой песчаной толщи (табл. 6).

Последние три легочных моллюска вместе с очень мелкими, обычно называемыми «сухими», формами *Succinea oblonga* Dr. характерны для самых верхов песчаной серии, на переходе в супеси и суглинки. Встречающиеся здесь признаки погребенных почв и косточки грызунов указывают на прекращение деятельности более или менее постоянных вод и на переход к пойменным условиям или даже к пролювиальной фации.

Названные в табл. 6 первыми варьететы *Stagnicola palustris* var. *fusca* (или сходного с нею моллюска) я называю «сибирскими варьететами», широко распространенной жительницы мелких стоячих и проточных вод *Stagnicola palustris* var. *diluviana* André [12]. Оба сибирских варьетета (*diluviana* — *costata* и *diluviana reticulata*) представлены очень

[12] По Жадину — *Galba palustris* (1952).

мелкими «угнетенными» формами. Почти так же часто встречаются виды и варьететы рода *Gyraulus*, также сибирские: *G. sibiricus*, *G. albus* var. *acronicus* Geyer и *G. gredleri* v. *laciniosus* Gredl., по распространению и условиям обитания сходные с *Stagnicola palustris* var. *fusca* или *diluviana*. Эти моллюски представлены также большей частью мелкими угнетенными и недоразвитыми формами, что указывает на неблагоприятные условия существования, очевидно, в связи с холодом, промерзанием и высыханием водоемов и водотоков.

Фиг. 4. Следы мерзлотных смятий в толще *Б*. Сложноперемятый илистый песок в обнажении справа от устья р. Барнаулки. Зарисовка по фотографии.

В настоящее время мы можем отметить идентичность данной фауны моллюсков свиты «Б» с изученной нами фауной верхнего яруса аллювия IV надпойменной террасы Волги, примыкающей к зандрам максимального оледенения.

Супесчано-суглинистая верхняя часть среднечетвертичной свиты «Б» представлена многометровой (до 25—30 м) толщей палевых, «оскольчато» откалывающихся уплотненных суглинков (внизу — супесей), чередующихся с многочисленными горизонтами погребенных почв.

Почвы своеобразны, имеют обычно вид лугово-черноземных с обильными следами землероев (кротовинами). У с. Гоньбы, не считая слабо развитых, имеется пять горизонтов, сильно гумусированных и дифференцированных на генетические горизонты черноземовидных почв. У с. Хорьково, где обнажена только нижняя часть этой толщи, отчетливо видны три интенсивно выраженные почвы с сетчатым проникновением гумуса вниз по трещинам и кротовинам.

Нам кажется весьма многозначительным и интересным бросающийся в глаза факт совершенно горизонтального видимого залегания погребенных почв этой толщи. Горизонтальное залегание их прослеживается на десятки километров приобских степей. Погребенные почвы, как это отчетливо наблюдается в оврагах и береговых обнажениях у с. Белова, с. Хорьково или у с. Казенной Заимки (см. фит. 1), последовательно

срезаются пологим эрозионным склоном, обращенным в сторону древних верхнеплейстоценовых террасовых выполнений.

Условия образования верхней части толщи *Б* — песков и супесей, вероятно, следует рассматривать как повторение условий, имевшихся при формировании свиты «В» — суглинков с погребенными почвами — нижнего горизонта среднечетвертичных отложений. Вероятно, это главным образом осадки разливов, может быть, временных озер, периодически покрывавших местность в межледниковых условиях. В сущности нам следовало бы выделить эту верхнюю часть свиты (или толщи) «Б» — песков и супесей — под отдельным названием «суглинков с погребенными почвами» верхнего горизонта $Б_2$; мы оставляем ее в прежнем подразделении только из нежелания усложнять привычную стратиграфическую схему.

Фиг. 5. Схематическая зарисовка одного из выполненных песком толщи Б и искаженных солифлюкцией ледяных клиньев, внедренных в поверхность «окаменелых илов». Барнаул, нефтебаза.

1 — иловатый песок, сложно перемятый солифлюкционными процессами и проникающий в полузакрывшуюся полость ледяного клина; *2* — «окаменелые илы».

Литология толщи детально не изучалась, почему мы не можем полностью отрицать участия иных геологических процессов в образовании суглинков верха свиты песков и супесей (подгоризонта $Б_2$). Не исключаются, в частности, эоловые процессы, хотя они и кажутся нам мало вероятными. Следов мерзлоты в этих отложениях не наблюдалось, но обилие трещин, пронизывающих погребенные почвы и выполнявшихся вышележащими суглинками, говорит о значительной континентальности климата.

В противоположность мнению П. А. Православлева и М. П. Нагорского, приписывавших эоловое происхождение пескам нижней части свиты «Б», мы считаем их отложениями русловой фации реки (Оби) с замедленным течением. Процессы перевевания (по отмелям) этих речных песков отмечались только изредка и на небольших расстояниях. Мощность песчаной части толщи *Б* достигает 40—60 м, а полная мощность всей свиты «Б» может достигать, по-видимому, 70—80 м.

Объяснение отложения песков и супесей толщи *Б* (ее большей нижней части) р. Обью и ее протоками делает совершенно ненужным предположение М. П. Нагорского о приносе их ветром из Восточного Казахстана (1941, стр. 24). Очевидно, что обилие минералов «сланцевой формации» (турмалин, андалузит и ставролит), приведшее М. П. Нагорского к такому заключению, указывает только на усиление в это время процессов физического выветривания и ледниковой деятельности в верховьях Оби, т. е. на Алтае, где сланцы имеют широкое распространение. Явные и обильные следы мерзлоты среди песчаной толщи *Б* вместе с угнетенной фауной и этими минералами — свидетелями интенсивного разрушения гор — говорят за соответствие времени отложения песков оледенению.

Это оледенение следовало за веком произрастания межледниковой флоры образования почв и существования *Elephas trogontherii* Pohl., почему его можно определить веком днепровского или максимального оледенения. Само появление песчаных отложений на прежней, нужно думать, приводораздельной степи, в стороне от бывших долин, вызвано,

вероятнее всего, оледенением с его первичными и вторичными следствиями.

Первичным или непосредственным следствием развития ледниковых покровов на севере было подпруживание р. Оби, вызвавшее заполнение долины наносами выше по течению (выше плотинных озер). «Вторичными» нами названы (в данном случае не совсем удачно) явления, связанные с ледниковым климатом: развитие мерзлоты и солифлюкции,

Таблица 6

Фауна из песков толщи *Б*
(в порядке преобладания форм)

1. *Stagnicola palustris* v. *fusca*	(2 местных субварьетета)	Мелкие, сильно угнетенные и «сухие» формы
2. *Gyraulus sibirica* Dunker		
3. *G. albus* v. *acronicus* Geyer		
4. *G. gredleri* var. *laciniosus* Gredler		
5. *Succinea oblonga* Drap.		
6. *Planorbis planorbis* L. (редко)		
7. *Paraspira leucostoma* Mil.		
8. *Radix pereger* Müll.		
9. *Pisidium personatum* Malm.		В самом верху разреза при переходе песков в суглинки
10. *Pupilla muscorum* L.		
11. *Columella gredleri* Cl.		
12. *Vallonia pulchella* Müll.		

уменьшение проносящей силы рек, развитие наледей, уходящих под наносы, и прочие явления, вызывающие заполнение долин и выход рек на бывшие водоразделы.

Весьма вероятным следствием этих явлений и процессов отложения реками и озерами многометровых песчаных толщ на большой площади Приобья было относительное погружение Кулунды и превращение ее в аллювиальные низины на все время отложения верхней части толщи *Б* (иловатых суглинков с погребенными почвами), когда ледниковые явления на Алтае, как и на севере, уже прекратились, и Обь могла бы, углубив свое русло, течь снова в долине, а не наполнять периодически мутной водой обширные плоские озера.

Сопоставление песчаной свиты, несущей следы мерзлоты, с максимальным — днепровским оледенением, а суглинков с погребенными почвами — с одинцовским межледниковьем напрашивается само собой. Если это сопоставление правильно, то лежащие выше мощные лёссовидные суглинки толщи *А*, венчающие «свиты степного плато», нужно считать, по крайней мере, в нижней части за отложения века московского оледенения. Эти сопоставления, как ни натянутыми они кажутся на первый взгляд, находят свое оправдание в только что сказанном.

Толща *А* — лёссовидные суглинки, может быть, уплотненный лёсс — образует верхнюю часть «свиты степного плато» и присутствует только на гребне Касмалинского и соседнего с ним к юго-востоку Барнаульского увалов (возможно, также и по некоторым другим). Представлена палевыми суглинками, вполне однородными, пылеватыми, почти не слоистыми и во всем, кроме отсутствия пористости и намеков местами на слоистость, сходными с лёссом. На обнажениях обычны выпоты углесолей и гипса, возможно присутствие хлоридов. Мощность толщи до 40—43 м. Примерно в середине ее проходит слабо выраженный почвенный горизонт степного облика (с кротовинами). Самый верх суглинков (до глубины 1,5—2 м) порист, что можно объяснить вторичными явлениями — проникновением в породу корней расте-

ний. Гранулометрический состав породы тождественен лёссу, как можно видеть из табл. 7.

Содержание фракций несколько меняется с глубиной от поверхности и с движением с запада на восток, но определенной закономерности на таком незначительном расстоянии установить не удается; как будто намечается тенденция к огрубению материала при движении с запада на восток, но этот вывод не бесспорен.

Для решения вопроса о происхождении толщи лёссовидных пород свиты «А» имеющихся данных явно недостаточно. Нужны детальные исследования распространения, структуры и текстуры, гранулометрического и химического состава, а также фауны и растительной пыльцы, нами не встреченных. Исходя из общих соображений, в толще «уплотненного лёсса» можно было видеть осадок тонкой взвеси разливов Оби или большого проточного образованного ею озера. Таким образом, это было бы сохранением и даже усилением тех же условий, при которых отлагались нижележащие «оскольчатые» суглинки верхов толщи *Б*. Может быть, «обводненность» усилилась из-за нового подпора Оби льдами на севере. В некоторый промежуток времени озеро мелело, и его дно местами превращалось в степь, покрытую травами почвой, не успевшей как следует развиться.

При таком объяснении становятся понятными уплотненность и проявляющаяся кое-где неясная слоистость суглинков. Остаются слабо выясненными обилие солей в осадке проточного озера и отсутствие в них фауны озерных моллюсков.

Не исключается пока и вероятность эолового происхождения всей толщи «уплотненного лёсса», только в этом случае придется представить себе обильное отложение пыли на почти голой, лишенной растительности поверхности, что и явилось главной причиной отсутствия пористости. Такое представление не лишено оснований, так как если во время московского оледенения в Восточной Европе климат был настолько суровым, что мерзлота распространялась до широты Воронежа, то в еще более континентальной Западной Сибири было, несомненно, еще холоднее и суше. При этом следует принять во внимание, что Кулунда расположена севернее Воронежа — на широте г. Орла.

При признании эолового происхождения и московского возраста всей толщи *А* — лёссовидных суглинков — возникают более существенные расхождения с известными фактами, а именно: век более позднего калининского оледенения повсюду в Европейской части СССР отмечен чрезвычайно суровыми климатическими условиями — ледяные клинья в почве возникали вплоть до Сталинграда и Прикаспийской низменности; также почти повсюду шли процессы дефляции и выпадение пыли, во многих местах приведшее к образованию чисто эолового лёсса. В этих условиях очень трудно допустить, чтобы в Приобских степях не имелось в это время ни дефляции, ни выпадения пыли. Поэтому, если полагать, что вся толща *А* отложена эоловым путем, то следует ее нижнюю часть счесть относящейся к московскому, а верхнюю — к калининскому оледенениям. Такому построению противоречит только одно обстоятельство — слабое развитие разделяющей эти два лёсса погребенной почвы.

Может быть, в наших наблюдениях имелись какие-то местные причины, ослабившие развитие почвы или в значительной степени денудировавшие ее. По нашим наблюдениям в Поволжье и на Оке, такими причинами являются явления мерзлоты и солифлюкции, нарушавшие целостность межледниковых почв перед переходом их в погребенное состояние. Таким образом, если в дальнейшем будут получены веские доказательства в пользу признания эолового происхождения толщи *А*, то тем самым мы будем обязаны верхнюю часть ее признать осадком

Таблица 7

Механический состав лёссовидных суглинков толщи *А*

Место отбора пробы		1—0,5 мм	0,5—0,25 мм	0,25—0,1мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм
Касмалинский увал (по данным автора)	Лог Ленной, близ с. Боровиково, верх слоя 1	—	0,03	0,83	13,39	38,01	43,89	2,14	1,76
	То же, низ слоя 1, на 15 м ниже предыдущего	—	0,03	0,26	1,42	34,59	60,34	2,97	0,3
	Низ слоя 3, на 20 м ниже предыдущего	—	0,14	0,66	6,02	40,72	50,06	1,4	1,0
	с. Елунино, слой 1, верх	—	0,02	0,28	9,46	48,13	42,11	—	—
	с. Елунино, слой 1, низ	—	0,04	0,19	4,22	44,32	48,32	1,56	1,35
	с. Телеутское, на глубине 2 м от поверхности	—	0,02	0,4	13,06	44,52	39,2	2,56	0,24
	То же на глубине около 16 м от поверхности	—	0,04	0,19	3,92	44,10	49,11	1,29	1,35
	д. Давыдов Лог	—	0,11	0,61	12,31	52,51	32,66	0,78	1,02
	с. Гоньба	—	1,31	0,28	13,60	42,19	40,04	1,38	1,20
Барнаульский увал (по М. П. Нагорскому)	В 5 км к западу от с. Гоньбы высота над Обью 97,2 м	1,7		33,67		28,72	36,12		
	То же 97,0 м	—		10,34		49,22	40,44		
	95,5 м	—		9,30		27,27	63,43		
	с. Ребриха (Кулундинский увал) 150 м	0,8		13,45		43,37	42,38		

калининского века. Пока оставляем этот вопрос открытым, и на схеме (см. фиг. 1) показываем всю толщу *А*, относящуюся к периоду времени до начала глубокого размыва, век которого, нам кажется, правильнее всего определить микулинским межледниковьем.

П. А. Православлев (1933, стр. 23), выделяя свиту «А» — лёссовидных суглинков (мощностью до 40 м), считал, что «наземное субаэральное происхождение свиты едва ли подлежит сомнению». Им развернута (стр. 45—48) и общая картина отложения эолового лёсса в условиях оледенения, в общем, по-видимому, находящая оправдание в наблюдающихся фактах, за исключением пока нами не встреченных в этой толще следов мерзлоты. Если последние и присутствуют, то или в более древних отложениях, как нижняя половина свиты «В», или в подошве более поздних врезанных и прислоненных толщ.

Верхнеплейстоценовые отложения Q_{III}. Выше отмечалось весьма энергичное накопление осадков в степном Приобье за нижне- и среднеплейстоценовые эпохи. По сравнению с Подмосковным краем мощности одновозрастных горизонтов в южном Приобье увеличены в несколько раз. Общая мощность только среднечетвертичных толщ степного плато Приобья превосходит 100 м, в чем, по-видимому, не без основания, помимо большей обширности континента, можно видеть отражение тектонической подвижности местности, показанной нами в другой работе (1952_1).

В Приобье не менее, чем масштабы накоплений, поражают масштабы размыва глубинной речной эрозии, последовавшей за веком окончания формирования толщи *А* [13] и закончившейся новым периодом аккумуляции и заполнения долин осадками при образовании аллювия III и IV надпойменных террас. Если, как мы видели выше, с началом днепровского века, покинув свои заполненные осадками долины, Обь и ее притоки блуждали и разливались по всей впадине, находившейся, очевидно, в стадии тектонического погружения, то с концом ледниковых явлений среднего плейстоцена в Верхнем Приобье началось, по-видимому, поднятие и связанное с ним врезание рек. Речные долины (р. Оби и ее притоков) врезáлись за этот промежуток времени так глубоко (более 100 м), что подошва вновь отложенных аллювиальных осадков оказывается почти на уровне современных рек. Объяснить это явление только устранением ледниковой подпруды на севере Сибири не представляется возможным.

В исследованной нами области верхнего Приобья мы не встретили межледниковых отложений, которые можно было бы считать заведомо относящимися к этому глубокому врезанию р. Оби. Ниже упоминается об одном примере древнеречных межледниковых отложений, наблюдаемых в обнажении Красного Яра (ниже Новосибирска), но они могут относиться и к одному из более древних межледниковий. Выше верховий Оби, на р. Бие, имеются торфяники, вложенные (по данным исследований Е. Н. Щукиной и Л. Д. Шорыгиной) именно в этот размыв. Характер торфяников нам в деталях еще не известен.

В левобережной части верхнего течения р. Оби можно различить следующие террасы, сохранившиеся (особенно низкие) только в виде обрывков и в низовьях притоков:

IV — 55 — 60 м	над меженным	уровнем	
III — 35 — 45 м	»	»	»
II — около 20 м	»	»	»
I — около 10 м	»	»	»
Пойма — 3 — 3,5 м	»	»	»

[13] Как уже упоминалось, остаются некоторые неясности в происхождении, а отсюда и возрасте верхнего горизонта свиты «А».

В высоте террас наблюдаются значительные колебания, зависящие как от местных условий, так и от позднейших тектонических движений, как это было показано нами в другой работе (1952).

В строении террас левобережья Оби наблюдается известное однообразие: низ сложен песками, верх лёссовидными суглинками своеобразных пойменных фаций. Особенно мощны и однородны лёссовидные суглинки сливающихся между собою IV и III террас, достигающие (на IV

Фиг. 6. Схематическая зарисовка древнего оврага, врезанного в суглинки толщи *Б* и выполненного лёссовидными делювиальными суглинками, в обнажении стенки оврага у с. Харьково.

1 — современная почва; *2* — лёссовидный делювиальный суглинок; *3* — суглинок; *4* — погребенная почва; *5* — суглинок; *6* — ил с болотной и наземной фауной; *7* — окатыши суглинка.

Фиг. 7. Схематическая зарисовка выполненного суглинками оврага у с. Телеутское.

1 — погребенная почва; *2* — *Compillaea faustina*; *3* — пески толщи Б.

террасе) мощности 20—30 м. Такой же мощностью и однородностью обладают и древние выполнения подрезанных Обью верховий лощин, обращенных в сторону р. Касмалы и опирающихся, очевидно, на те же высокие террасы (III и IV). Они имеются у с. Елунино, с. Боровиково и в других местах. С меньшей уверенностью ко времени образования IV террасы мы относим лёссовидные суглинки древних выполнений оврагов, наблюдавшиеся на склонах плато у с. Харьково и с. Телеутское (фиг. 6 и 7). Иногда овраги совершенно заполнены суглинками.

Следует заметить, что лёссовидные суглинки IV террасы и связанных с нею балочных и овражных выполнений отличаются большей пористостью и внешне обладают большей лёссовидностью, чем лёссовидные суглинки свит «А» и «Б», за счет переотложения которых они произошли [14]. Значительная часть «лёссов» Приобья была описана (П. А. Православлевым и его предшественниками, как Г. И. Танфильевым и последователями, как М. П. Нагорским и Б. Ф. Петровым) в разрезах террасовых отложений, не понятых исследователями (р. Калманка, г. Барнаул, с. Гоньба, д. Давыдов лог, с. Кучук и осадки «Сузинского озера» Б. Ф. Петрова).

Песчаные русловые отложения нижней части III и особенно IV террас имеют незначительную мощность, IV — в с. Гоньба всего 2—3 м [15]. К востоку от с. Гоньбы, за устьем речки Землянухи, видно, как постель древнего аллювия IV террасы медленно поднимается и древний аллювий, постепенно утоняясь до 3—2 м, полого выклинивается.

В таком залегании, так же как и в мощности и в самом составе древнего аллювия высоких террас, в преобладании лёссовидных суглин-

[14] Если не допускать вероятности отложения эолового (переотклaдывавшегося по склонам делювиально), вновь приносимого пылевого материала.

[15] Мощность лёссовидных суглинков верхней части террасовых отложений здесь увеличивается до 30 м.

ков можно видеть отражение затрудненного стока, т. е. возникновение нового подпруживания Оби и долин ее боковых притоков, успевших за предыдущий промежуток времени глубоко врезаться[16] в ранее отложенные осадки «степного плато». Подпруживание и заполнение проникли до самых вершин глубоко врезанной и разветвленной гидрографической сети.

Фиг. 8. Один из «оплавленных ледяных» клиньев в подошве древнего аллювия IV террасы в г. Барнауле; обнажение в левом берегу (на рукоятке молотка нанесены дециметровые метки).

Как известно, и до нас образование террас и подпруживание р. Оби связывалось исследователями (Г. И. Танфильевым, П. А. Православлевым и более поздними, как М. П. Нагорским и др.) с оледенением или бореальной трансгрессией. Однако это делалось исключительно теоретически, без фактического обоснования. В наших руках в настоящее время находятся бесспорные факты совпадения накопления осадков III и IV надпойменных террас с развитием нового (калининского) оледенения. Во многих местах пески подошвы этих террас проникают вниз, в полости вытаявших ледяных клиньев; песчаные псевдоморфозы клиньев большей частью деформированы мерзлотными движениями, как бы оплавлены и скручены (фиг. 8). Кроме того, имеются и другие признаки исчезнувшей позже мерзлоты. Во многих заполненных лёссовидными суглинками лощинах наблюдаются глубокие провалы карстового типа. Ввиду того, что карст полностью исключается отсутствием карстующихся пород, а появление суффозии — выноса мелкозема током грунтовых вод — допустимо только в условиях турбулентных потоков у выхода источников, мы с полным правом считаем, что эти провальные опускания

[16] Как показано нами в работе, опубликованной в 1952 г., долины не только врезались, но и тектонически погрузились.

(«воронки») свидетельствуют о заносе лощин суглинками в условиях мерзлоты, в присутствии снега и наледей, вытаивание которых и вызвало появление просадок. Часто они заняты ныне озерками (особенно многочисленны они в лощине к югу от д. Сибирки), но бо́льшая часть их, как показывают некоторые наблюдения над погружением в провалы погребенной почвы (см. фиг. 7), в настоящее время заполнена делювием.

О лёссовидности описываемых древнеаллювиальных суглинков можно составить представление по следующим данным (табл. 8).

Образец № 2 из с. Телеутского был взят нами из-под горизонта хорошо развитой погребенной почвы, поднимающейся к бортам лога и выходящей в современную почву. Суглинок отличается особенно высокой пористостью и обилием довольно крупных улиток — *Campillaea faustina* Rossm. Улитка кампиллея обитает во влажных, заросших травой местах, на крапиве и листьях мать-мачехи. Таким представлялось в последнем межледниковье дно этого лога. Пористость этого делювиально-аллювиального суглинка (почти 49%) превышает пористость нормального лёсса.

Хотя нами нигде и не наблюдалось ясной картины соотношения IV и III террас, но мы склонны думать, что эти террасы не разделены «цикловым» врезанием Оби. Образование их вызвано только некоторым спадом вод и высоты разливов. По описаниям М. П. Нагорского (1941, стр. 39—40), обе эти террасы имеются и выше по рекам Оби и Бие. Особенно широки они по правому берегу Оби, где верхняя из них (по Нагорскому — 55—60 м над рекой) «становится почти совершенно невыраженной в рельефе, незаметно сливаясь с толщами степного плато, а также с более низкой 35—45 м», называемой Нагорским «смоленской». П. А. Православлев не различал 50—60-метровой террасы, лёссовидные суглинки ее покрова считал за лёсс, а 35—45-метровую террасу называл «верхней». Только для времени ее образования им, вслед за Г. И. Танфильевым, мыслилось соединение вод Оби и Иртыша по боровым лощинам.

Третья надпойменная терраса по строению аллювия сходна с IV, только мощность верхней ее части, сложенной слоистыми лёссовидными суглинками, значительно меньше, чем у суглинков IV террасы. Есть и еще один признак, имеющий чрезвычайно важное значение для установления как генезиса лёссовидных суглинков, так и возраста III и IV террас. Он отмечался и прежними исследователями, но ему приписывалось неверное положение и истолкование. Этот признак заключается в наличии прослоя щебня и валунов в самом верху лёссовидных отложений III террасы. Прослой щебня наблюдается не только в долине Оби, но и по долинам притоков. Он отмечен был Г. И. Танфильевым, П. А. Православлевым и нами по р. Алею и р. Калманке; П. А. Православлев видел его и на р. Касмале у с. Чернопятова и к западу от с. Крутихи, по дороге на с. Прыганку (1933, стр. 32 и 31). Православлев, как и Нагорский, считал щебень включенным в подошву древнего аллювия. Нами же по целому ряду обнажений бесспорно доказана приуроченность щебня к самому верху суглинков III террасы. Часто щебень и валуны или прослой сланцевой дресвы можно видеть в нижних горизонтах чернозема, а местами и почти с поверхности террасы.

Известно, что П. А. Православлев свое мнение о сквозном стоке вод из подпертой ледниками и бореальной трансгрессией р. Оби в Иртыш аргументировал именно разносом этого щебня.

В настоящее время после установления тектонической природы «древних лощин» и наличия в них долинного водораздела, намного превышающего предполагаемый уровень затопления, такое предположение стало мало вероятным. К тому же, по наблюдениям М. П. Нагорского

Таблица 8

Гранулометрический состав и пористость овражно-балочных суглинков и древнего аллювия

№ анализа	Место	Глубина от поверхности, м	Фракции в мм								Уд. вес	Объемн. вес	Пористость в %
			1,0—0,25	0,5—0,25	0,25—0,10	0,10—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001			
1	Елунино *	5	0,0	0,01	0,29	10,20	40,01	45,34	2,34	0,81	2,75	1,61	41,45
2	Телеутское *	3—4		0,85	2,62	12,06	36,16	45,01	1,84	1,46	2,76	1,41	48,92
3	Барнаул **	Из верхней половины	0,75		22,50		33,75	43,00					
4	Барнаул **	Из нижней половины	1,25		27,25		54,45	16,05					

* Анализы произведены в лаборатории МГРИ А. Н. Морозовой.

** Анализы взяты из работы П. А. Православлева.

(1941, стр. 48) тот же щебневатый горизонт присутствует в 30-метровой (соответствующей III террасе р. Оби) террасе р. Чарыш, не имеющей сквозной долины.

Отчетливо щебневый горизонт наблюдается в «бухтовидных заливах» III террасы левобережья южнее Барнаула (с. Бураниха, с. Бельмесова и др.), в долине р. Барнаулки у г. Барнаула и по поверхности III террасы у г. Камня, где особенно показательные обнажения наблюдались в оврагах у с. Крутихи, с. Кырзы и с. Ордынского. У д. Масляхи валунный слой был обнаружен нами почти на поверхности III террасы, в наиболее повышенном ее месте. Валуны гранита и сланца достигают здесь 0,35—0,6 м. Обычно встречаются более мелкие валуны и мелкий щебень.

Разнос и отложение валунов по поверхности террасы вместе с составом ее «пойменной» фации аллювия — лёссовидными суглинками — указывают на то, что окончание формирования III террасы происходило в ледниковых условиях, когда обломочный материал в изобилии выносился из Алтая ледниками и распределялся по поверхности террасы (служившей дном долины) пловучими донными и речными льдинами.

Спад вод высоких разливов Оби, повлекший за собой образование или выделение III террасы, а затем разнос щебня и валунов по поверхности III террасы, и, наконец, момент врезания реки в эту поверхность можно проследить в прекрасных обнажениях высоких террас Оби по оврагам и береговым подмывам. Последний из этих моментов — врезание реки в III террасу — обозначился наложением маломощного, преимущественно песчаного аллювия на лёссовидные суглинки покрова этой террасы. Отчетливые обнажения подобного рода наблюдались по правобережью у с. Тараданова и ниже Новосибирска в 17 км у Красного Яра. В последнем под 3 м слоистого речного песка обнажены слабослоистые столбчатые суглинки (4 м), переходящие вниз в слоистые супеси и пески (5 м). Глубже залегает толща (3,5—4 м) иловатых суглинков, переходящих со снижением мощности слоя вниз по р. Оби частично в темно-серые иловатые суглинки с остатками флоры и фауны (*Bithynia tentaculata* L., *Stagnicola palustris* v. *diluviana* André и разложившиеся кости быка и лошади). Из образцов ила получена пыльца (см. табл. 9 — определения Р. Е. Гитерман). Внизу слоя преобладает древесная пыльца, вверху — травная. Так как среди древесной пыльцы преобладает ель, а среди травной — пыльца лебедовых (или маревых — Chenopodiaceae) и полыней (Artemisia), то можно думать, что по мере накопления слоя ила шло «остепнение» местности, происходившее в холодных условиях, т. е. имело место возвращение оледенения (табл. 9) [17].

Ниже илов в этом интересном обнажении залегают тонкозернистые старичные пески (около 5 м) и русловые пески подошвы аллювия, содержащие в самом низу линзы гравия и отдельный щебень и валуны гранита и сланца (до 0,12—0,5 м). Из обнажения этих песков выступают тонкие стволы деревьев — сибирской пихты (*Ables sibirica*) и осокори *Populus nigra;* определено М. М. Кореневой.

Ниже этих песков у самой воды залегают серые безвалунные пески, содержащие линзы аллохтонного торфа мощностью до 0,75 м. Торф состоит из крупных трав, веток и коры деревьев, листьев и древесины лиственных деревьев, содержит редкую пыльцу сосны и березы. Изредка в нем встречаются прекрасно окатанные в виде трехосных эллипсоидов куски древесины осокори (*Populus nigra;* определено М. М. Кореневой).

Эта песчаная толща, подошва которой уходит глубоко под урез р. Оби, относится, очевидно, к межледниковому веку, но мы не можем определить точно его возраст.

[17] Возвращение оледенения происходило после межледникового врезания долины при начале агградации.

Как уже отчасти упоминалось, М. П. Нагорский с максимальным оледенением неправильно связал отложение «синих глин» (свиты «С» Православлева или нашей толщи «окаменелых илов»), а образование всех террас [18] сопоставил со «вторым» оледенением севера Сибири и его стадиями.

Таблица 9

Пыльцевой анализ ила из обнажения Красного Яра, правый берег Оби, ниже г. Новосибирска

Глубина от поверхности в м	Общий состав		Древесная пыльца						Недревесная пыльца								Всего сосчитано зерен
	древесной	недревесной	*Abies* — пихта	*Picea* — ель	*Pinus* — сосна	*Betula* — береза	*Tilia* — липа	*Salix* — ива	*Gramineae* — злаки	*Compositae* — сложноцветные	*Artemisia* — полынь	*Chenopodiaceae* — лебедовые	*Polygonaceae* — гречишниковые	*Plumbaginaceae*	*Cruciferae*	Не опред. разнотравие	
9,0	Нет	100							1	10	1	2	1	1	—	2	44
10,5	33	67	1	77	13	8	1	—	5	2	11	73	—	—	1	7	303
12,5	96	4	—	93	3	4	—	2	—	+*	—	+*	—	—	—	—	103

* Знак (+) обозначает присутствие единичных зерен пыльцы.

По нашему мнению, по единственно вероятному предположению можно сопоставить обе верхние III и IV террасы с калининским оледенением, а две нижние — с осташковским последним оледенением Европы и Алтая. Подпруживания Оби при образовании низких террас, повидимому, уже не было [19], но так же, как и у нас в Европейской части СССР, действовали изменения климатических условий, а кроме того, развитие горного оледенения (кокузекское оледенение алтайских геологов). По правобережью Оби низкие террасы сложены песками, а на левобережной части, как и у Новосибирска, они покрыты суглинками небольшой мощности.

Ледниковая обстановка образования II и I террас, помимо общих аналогий, подтверждается фактами нахождения псевдоморфоз ледяных клиньев в верхней части отложений террасы речки Пивоварки (на западной окраине Барнаула), соответствующей II надпойменной террасе р. Оби, а также в окрестностях г. Новосибирска. Обь при формировании I террасы у Новосибирска врезалась в поднимавшиеся гранитные породы цоколя Бурлинского горста (Москвитин, 1952). Громадные глыбы гранита — диаметром до 2—3 м — отрывались от русла и разносились, очевидно, при помощи донных и речных льдов ниже по реке, где они залегают теперь среди гравия и более мелких валунов I террасы, на пространстве от с. Кривощекова до с. Криводановки. Как известно, А. И. Гусев (1934) принимал эти отложения за морену, принесенную с севера. М. А. Усовым (1937) уже доказана ошибочность этих представлений. Как могли и мы убедиться, валуны принесены рекою сверху и именно из цоколя Бурлинского блока, так как граниты валунов тождественны гранитам, добываемым близ Соцгорода в карьере Бугры. Тем не менее приведенные А. И. Гусевым (1934, фиг. 24 и 22) описания и фотографии «ледяных» клиньев и валунов песка, находившегося, очевидно, тогда в мерзлом состоянии, достаточно убедительно говорят о наличии мерзлоты в то время.

[18] Кроме 35—45-метровой, не ясно определенной им как происшедшей в результате поднятия Обь-Чумышского водораздела (1941, стр. 55).

[19] Как нам известно, М. П. Нагорский пытается связать их с тектоническими движениями, происшедшими, по его мнению, не в верхнем, а в среднем плейстоцене.

Кроме того, на восточной окраине Новосибирска, по пологому склону ко дну долины речки Каменки, наблюдается горизонт солифлюксия, перекрытый делювиально-солифлюкционными суглинками. Солифлюксий состоит из сложно перемятых и перемешанных генетических горизонтов лежащей ниже погребенной почвы степного облика, которую, по аналогии с такой же почвой из окрестностей Иркутска, следует считать относящейся к последнему межледниковью. Та же почва, имеющая чаще облик подлесной-подзолистой, присутствует и в Кулундинской степи. Она была отмечена П. А. Православлевым (1933, стр. 49), а нами наблюдалась у с. Бельмесовки, с. Гоньбы и в составе древнеовражных выполнений у с. Телеутского, о чем уже упоминалось.

Таким образом, ледниковые условия времени формирования нижних террас Оби легко подтверждаются следами сингенетичной этим террасам постоянной мерзлоты и сукцессиями флоры в аллювии.

Верхнечетвертичный возраст всех вышеописанных террас подтверждается находками фауны млекопитающих «верхнепалеолитического комплекса» В. И. Громова. Из подошвы отложений III террасы карьера Бугры под Новосибирском добыты бивень и зубы раннего типа мамонта — *Elephas primigenius* Bl. Из д. Тараданова, где подмывается та же терраса, в Каменский краеведческий музей доставлены зубы поздней формы мамонта. Под обнажением той же III террасы у Красного Яра, в 17 км ниже Новосибирска, по правому берегу нами собраны кости быка и лошади, вымытые, вероятно, из подошвы песков этой террасы. В суглинках и песках I надпойменной террасы из карьеров ниже Кривощекова А. И. Гусев приводит находки *Bison priscus* и *Rhinoceros tichorhinus,* а из песков и гравиев — *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus,* быка и оленя.

В делювиальных и солифлюкционных суглинках, соответствующих этой террасе, на восточной окраине Новосибирска наблюдается костеносный горизонт, в котором нами найдены кости лошади, быка, оленя (*Cervus elaphus* L.), молочный зуб мамонта (*Elephas primigenius* Bl.).

Поздние формы мамонта обитали в Западной Сибири, по-видимому, до начала голоцена; их кости вымываются речкой Разбойной, выше с. Заковяржина (Каменского района), непосредственно из-под голоценового торфяника [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из всей области Западной Сибири за недостаточной изученностью для дробных стратиграфических подразделений выбрано лично автором исследованное в 1947 г. Верхнее Приобье. Мощные заведомо четвертичные осадки Приобья делятся на шесть свит, четыре из них наложены одна на другую (на одну треть или почти на половину эта серия погружена под урез реки), а две свиты образуют серию четырех надпойменных террас, объединяющихся попарно. Наличие характерных литологических признаков погребенных почв, остатков растений (древесины и пыльцы) и животных (моллюски, млекопитающие), а также и ясно выраженных следов мерзлоты (в слоях с характерной фауной и пыльцой) позволяют подойти к более или менее обоснованному определению возраста каждой из выделенных свит.

Нижняя свита степного плато, состоящая из песков и лежащих на них «синих» глин с дутиками, относится к четвертичному периоду услов-

---

[20] Этот открытый торфяник мощностью 3 м дал типичную пыльцевую диаграмму голоцена.

но; она известна мало, глубоко погружена под урез рек, органических остатков в ней пока еще не найдено. Может быть, именно она соответствует доледниковому веку и первому (окскому) оледенению.

Вышележащая свита состоит также из песков и «синих» глин и содержит остатки четвертичной флоры и фауны. Пески отложены рекой, как и нижняя часть глин, осаждавшаяся на поймах. Главная — верхняя часть толщи глин (синих глин свиты «С» П. А. Православлева) имеет, по-видимому, субаэральное происхождение, возможно, частично представляя собою уплотненный лёсс. Фауна большей частью наземная — угнетенные виды «лёссовых» моллюсков; флора (по пыльце) безлесная, с примесью ксерофитов. В этой серии мы видим отложения или доледниковые и соответствующие, вероятно, окскому оледенению, или, если синие глины с дутиками окажутся (после исследований) четвертичными, осадки I межледниковья и березинского оледенения. Лежащий выше «горизонт суглинков с погребенными почвами» охарактеризован фауной *Elephas trogontherii* Pohl., содержит остатки нормально развитых озерных и речных моллюсков, пыльцу и семена растений умеренного климата. Это отложения лихвинского межледникового века.

Средняя свита степного плато — песчаная внизу и супесчано-суглинистая вверху; по рядовому положению (стратиграфическому), по фауне угнетенных моллюсков, пыльце ксерофитов и присутствию ясных следов мерзлоты отнесена к максимальному оледенению, а ее верх — суглинки с погребенными почвами — к межледниковью (одинцовскому). Верхняя свита степного плато «А», состоящая из однородных уплотненных лёссовидных суглинков, относится к московскому и, может быть, частично (поверх погребенной почвы) к калининскому веку; ее общая мощность превосходит 40 м.

Толщи террасовых прислоненных и вложенных отложений, вверху лёссовидных, отнесены к векам оледенений верхнего плейстоцена. Межледниковьям этой эпохи соответствует врезание рек и образование торфяников Алтайского края. Из этих террасовых серий известна обильная фауна млекопитающих верхнепалеолитического комплекса, а также следы мерзлоты в одних горизонтах и погребенные почвы — в других (одновозрастных террасам на плато и склонах).

Распад и дружное таяние горных ледников калининского века на Алтае вызвали разнос щебня и валунов по поверхности III террасы, выделившейся в этот момент из IV. Этим доказывается как время, так и способ отложения лёссовидных суглинков IV и III террас. Как показано в нашей другой работе по Приобью (1952), в это время происходили дифференцированные вертикальные движения отдельных блоков земной коры, возобновлявшиеся и позже, при образовании низких террас, в век последнего оледенения.

Направление процессов осадкообразования и размыва в четвертичное время в Приобье диктовались, с одной стороны, колебаниями климата, вызывавшего подпруды низовий р. Оби оледенениями и заполнение долины наносами и наледями, с другой стороны — местной тектоникой.

Таким образом, применение единой схемы деления отложений четвертичного периода, выработанной на лучше изученной территории Европейской части СССР, к четвертичным отложениям верхнего Приобья оказалось не только возможным, но, по нашему мнению, и довольно удачным, так как многие совершенно неразрешимые на местном материале вопросы, как возраст верхней части свиты степного плато, происхождение лёссовидных суглинков III и IV террас и др., при рассмотрении их, в связи с событиями общей истории оледенений, становятся легко понятными.

Можно выразить уверенность также в том, что примененная нами схема позволит легко разобраться и во многих неясных вопросах стратиграфии четвертичных отложений более северной части Западной Сибири, лежавшей по периферии оледенений или под ними.

ЛИТЕРАТУРА

Москвитин А. И. Лёсс и лёссовидные отложения Сибири. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, сер. геол., 1940, вып. 14 (№ 4).

Москвитин А. И. 1. Происхождение Степного Приобья. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1952, № 2.

Москвитин А. И. 2. Схема палеогеографии плейстоцена Европейской части СССР на основе новых представлений о стратиграфии четвертичных отложений. Мат. по четв. периоду СССР, 1952, вып. 3.

Нагорский М. П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозоя Обь-Чулымской впадины. Мат. по геол. Сибири, 1941, № 13

Православлев П. А. Приобье Кулундинской степи. Мат. по геол. Зап. Сиб. края, 1933, вып. 6.

Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа СПб:, 1902. (Тр. Геол. части Кабинета его имп. вел., т. 5, вып. 1).

Усов М А. Основные результаты изучения четвертичной геологии Западной Сибири. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1937, № 5.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

Э. И. РАВСКИЙ

К СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ (АНТРОПОГЕНОВЫХ) ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА И ВОСТОКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

ВВЕДЕНИЕ

Территория юга и востока Сибирской платформы в последнее десятилетие стала ареной интенсивных и разносторонних геологических исследований. Большие работы проведены также по изучению образований третичной и четвертичной систем, являющихся основанием различных инженерных сооружений, источником строительных и дорожных материалов, коллектором россыпей и ценных минералов и грунтовых вод.

Одним из важных обстоятельств, препятствующих успешному обобщению новых данных и использованию их в практических целях, является отсутствие разработанной стратиграфии четвертичных образований, стоящей на уровне современного состояния науки и опирающейся на полученный в последние годы фактический материал.

Настоящая статья имеет своей целью изложить основные результаты исследований в части стратиграфического расчленения образований четвертичной системы, полученные сотрудниками четвертичного отдела Геологического института АН СССР, при многолетних исследованиях кайнозойских отложений рассматриваемой области.

В основу ее положены материалы М. Н. Алексеева по бассейну среднего и нижнего течения р. Вилюй, Н. С. Чеботаревой и Н. П. Куприной, полученные при работах в долине средней Лены, И. М. Хоревой — в низовьях р. Алдана и автора — в бассейне Ангары. Частично заимствованы данные В. Ю. Малиновского, относящиеся к району верховьев р. Нижн. Тунгуски. В работе использованы также результаты исследований остатков млекопитающих, проведенные В. И. Громовым, Э. А. Вангенгейм, И. А. Дуброво, моллюсков, определявшихся А. И. Москвитиным, и данные спорово-пыльцевых анализов, выполненные Р. Е. Гитерман.

Основные принципиальные вопросы, излагаемые в работе, разработаны совместно М. Н. Алексеевым, Н. С. Чеботаревой и автором. Плодом совместной работы является также предлагаемая схема (1) расчленения четвертичных отложений освещаемой территории Восточной Сибири.

Помимо перечисленных данных, использована вся доступная опубликованная и фондовая литература. Среди последней главнейшее место принадлежит материалам Треста Аэрогеологии и бывшего Союзного треста № 2 Министерства геологии и охраны недр.

Рассматриваемая в настоящей статье область принадлежит к различным структурным элементам Сибирской платформы. Она также неоднородна и по своему рельефу. Южная ее часть, охватывающая бассейны Ангары и частично Нижней Тунгуски, располагается в Средне-Сибирском плоскогорье; большая восточная территория, лежащая по средней Лене, совмещается с Приленской наклонной возвышенностью, а северо-восточная область принадлежит к Вилюйской впадине и частично (низовья Алдана) к Приверхоянью.

Преобладающая часть этой территории сложена породами осадочного чехла Сибирской платформы, образованного преимущественно мелководными морскими кембрийскими и ордовикскими отложениями песчано-глинистого и карбонатного состава или, реже, различными песчаниками готландия. Только в Вилюйской впадине и в Присаянье коренным субстратом для четвертичных отложений служат мощные мезозойские отложения, среди которых преобладают угленосные континентальные толщи.

Большие площади занимают изверженные породы трапповой формации. Геология допалеозойских, палеозойских и мезозойских образований сравнительно хорошо сейчас изучена, а осадочные толщи расчленены на большое число хорошо увязанных между собою свит.

I. ОБЗОР СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Литература, опубликованная или хранящаяся в фондах различных геологических учреждений и ведомств и касающаяся в той или иной степени геологии четвертичных отложений рассматриваемой территории, насчитывает в настоящее время несколько сот наименований. Сделать здесь ее полный обзор не представляется возможным. Поэтому в настоящем разделе представляется целесообразным изложить в хронологической последовательности только итоговые данные, обобщенные в форме более или менее законченных стратиграфических представлений и схем.

Первая разработка стратиграфии четвертичных отложений Сибири была предпринята И. Д. Черским, а результаты ее опубликованы, в связи с проведенными им определениями фауны млекопитающих из сборов Ново-Сибирской экспедиции Толя (И. Д. Черский, 1885—1886).

В изложении В. А. Обручева (1938, стр. 1191) эта схема характеризуется следующим образом: «Черский в своей известной схеме послетретичных образований Сибири разделил их на два довольно хорошо устанавливаемых уровня. К низшему горизонту он отнес морские осадки (арктические и арало-каспийские), древние речные наносы, пресноводные озерные и озерно-речные отложения юга Сибири и ледниковые, считая их соответствующими периоду оледенения Европы и Америки. К верхнему горизонту были причислены пресноводные озерные и озерно-речные осадки севера Сибири, к верхним — такие же осадки юга и лёссовидные суглинки».

Однако еще четверть века тому назад, подводя итоги изучения отложений четвертичного периода Сибири, В. А. Обручев должен был отметить, что «...в настоящее время эту схему нужно признать недостаточно полной и недостаточно точной».

Свои собственные представления о возрастной последовательности осадков четвертичной системы В. А. Обручев (1938, стр. 1192) обобщил таким образом:

«Начиная с древнейших,— пишет он,— мы различаем в Сибири следующие образования:

1) доледниковые, речные, озерные, элювиальные и аллювиальные отложения;

2) ледниковые образования первой или максимальной эпохи оледенения — морены, флювио-гляциальные, речные, озерные, эоловые и пр.;

3) межледниковые образования — отложения первой бореальной трансгрессии на севере, озерные, речные и пр. на юге;

4) ледниковые образования второй и последней эпохи оледенения, флювио-гляциальные, речные, озерные, эоловые и пр.;

5) послеледниковые образования — отложения второй бореальной трансгрессии и тундровые на севере и северо-востоке, озерные, речные и пр. на юге;

6) современные образования — элювий, делювий, аллювий; ледниковые отложения существующих ледников на Алтае, в Сауре, Вост. Саяне, на Камчатке; тундровые отложения на севере».

Излагая эту схему, автор снабжает ее оговоркой, что общепризнанного разделения четвертичных отложений дать еще нельзя, так как, хотя вопрос об обширном оледенении Сибири, мало уступавшем оледенению Европы и Северной Америки, уже и решен в положительном смысле, однако число этих оледенений еще возбуждает споры, и различные исследователи насчитывают их от одного до четырех. Придерживаясь мнения о доказанности только двух оледенений, В. А. Обручев полагал, что эпоха первого оледенения со временем будет расчленена еще на две или три и как раз в этом будут заключаться наиболее существенные изменения предложенной им стратиграфической схемы.

В связи с инженерно-геологическими изысканиями, выполненными в начале 30-х годов в долине верхнего течения Ангары, материалы по четвертичной геологии, геоморфологии и неотектонике были опубликованы Н. И. Соколовым (1937). Некоторые из его положений оказали заметное влияние на последующих исследователей, а частично сохраняют свое значение и сейчас.

В долине верховьев Ангары речные террасы объединяются автором в три комплекса. В нижний комплекс входят аккумулятивные террасы с высотами 1,5; 4,5; 12 м.

Самостоятельные террасы с незначительной разницей высоты могли возникнуть, по справедливому замечанию Н. И. Соколова, только на Ангаре с ее зарегулированными Байкалом расходами воды.

Террасы второго комплекса обладают высоким скальным цоколем и маломощным грубым галечным аллювием. Наряду с галькой в нем не редки крупные валуны. Автор насчитывает четыре террасы этого комплекса на высотах от 18—20 до 50—55 м. Наиболее грубый аллювий приурочен к уровню террасы высотой 32—36 м.

К террасам верхнего комплекса отнесены шесть высоких надпойменных террас на уровне от 80 до 180 м.

Высказывая соображения о времени формирования террас, автор пишет: «...резкая разница в морфологии и характере аллювия террас заставляет предполагать, что описанные три комплекса террас образовались в три различные эпохи. Наличие в отложениях террас среднего комплекса валунов заставляет предполагать, что они отложены потоками, вытекающими из-под ледников, языки которых по речным долинам спускались с Саян на платформу. Таким образом, возраст террас среднего комплекса следует считать плейстоценовым. Если стать на эту точку зрения, то террасы нижнего комплекса следует считать современными, а верхнего — неогеновыми» (Н. И. Соколов, 1937, стр. 79).

Помимо аллювия, автор отмечает развитие субаэральных отложений двух типов: 1) более древних, чем аллювий соответствующей террасы, или синхроничных ему и 2) более молодых, чем аллювий, и являющихся по отношению к нему покровными.

Попытка систематизации нового фактического материала по четвертичным отложениям и определения его места в общей хронологии четвертичного периода были предприняты в недавнее время рядом других исследователей.

На материале преимущественно работ треста Аэрогеологии Г. Ф. Лунгерсгаузен (1948), наряду со стратиграфией допалеозойских и палеозойских образований, рассмотрел имевшиеся и вновь полученные данные по бассейну нижнего течения Ангары и разделил послепалеозойские осадки на ряд возрастных групп. Автор пошел дальше рассмотрения последовательности местных стратиграфических горизонтов, сделав попытку их широкого сопоставления с хорошо известными стратиграфическими подразделениями Европейской части Союза. Указав, что помимо наиболее древних — мезозойских — осадков, выполняющих погребенные долины, более молодые образования «...привязаны к современным речным долинам или расположены вне зависимости от последних», Г. Ф. Лунгерсгаузен выделил следующие возрастные группы: I комплекс низких, преимущественно аккумулятивных речных террас; II комплекс средних, обычно цокольных террас; III комплекс древних речных и озерно-речных отложений, не связанных непосредственно с современными долинами.

Первый комплекс обнимает ряд самостоятельных этажей (пойма, высокая пойма, I древняя, II древняя террасы с двумя подъярусами — IIа и IIб, построенные по сходному плану). В основании террас лежит грубый галечник, который покрывается довольно мощными накоплениями песчаного аллювия и глыбами. Вверху разреза появляются прослои суглинков и слоистых супесей озерного типа. На последних лежат покровные бурые суглинки, иногда с неясной зоной гумусного потемнения.

В основании II древней (Богучанской) террасы во многих пунктах найдены остатки крупных позвоночных: *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorinus, Equus coballus, Alces machlis, Bovidae* и др. Общий облик этой фауны, как заключает автор, позволяет считать указанный террасовый комплекс за верхнечетвертичный, не древнее позднего рисса, в основном же относить его к рисс-вюрму (IIб), вюрму (II и I) и современной эпохе (I и пойма). Аналоги — хвалынские и более юные террасы Волги.

Следующий террасовый комплекс по составу аллювия и его характеру, по свидетельству автора, резко отличен от нижних террас. Суммарная мощность песчаного и песчано-глинистого аллювия достигает местами 30—40 м. Состав аллювиальной толщи для некоторых указывает на длительность и сложность процессов ее формирования. По мнению автора, «...невольно напрашивается сопоставление этой террасы с так называемой комплексной террасой Русской равнины (Белая, Волга, Дон, Днепр), процесс образования которых охватывает большой промежуток времени от самого начала четвертичного периода (или даже с начала плиоцена) до начала рисса».

Третья серия древних высокоцокольных террас с высотой 35—45, 60—70, 110—120, 150—180, возможно, также 200 м имеет местами галечные плащи, реже песчаный элювий. Галечный аллювий претерпел в результате выветривания естественную селекцию, в результате чего все менее стойкие компоненты разрушились. «По своему возрасту перечисленные террасы могут быть, по мнению автора, третичными или (верхние этажи) даже позднемезозойскими (верхний мел — палеоген).

Одна из интересных попыток воссоздания последовательности накопления отложений четвертичной системы, основанная на материалах, относящихся к южной части Восточной Сибири, принадлежит И. В. Арембовскому (1948).

Задавшись целью создать местную стратиграфическую схему для четвертичных отложений Восточной Сибири, автор, однако, ограничился только рассмотрением материалов, относящихся к небольшой территории окрестностей г. Иркутска, хотя и весьма существенных для понимания истории четвертичного периода, однако не охватывающих значительно более богатые и разнообразные материалы этой обширной области. Характерно также отсутствие данных, относящихся к нижней половине четвертичного периода.

Рассмотрев пять опорных разрезов, к числу которых автор относит разрезы, датированные находками ископаемых млекопитающих и главным образом археологическими находками, автор дал их «интерпретацию и локальную корреляцию». Его «предварительная схема подразделения четвертичных отложений Восточной Сибири» выглядит следующим образом.

1. «Доледниковые»: древний аллювий и красновато-бурый покровный суглинок со слоном трогонтерием и орудиями мустьерской эпохи.

2. Первой или максимальной эпохи оледенения: песчанистые глины и галечники со следами гляциодислокаций, моренные глины, зандровые пески, галечники с леммингом, нижний горизонт лёссов, большей частью метаморфизированных, с фауной наземных моллюсков перигляциального облика.

3. Межледниковые: погребенные почвы, большей частью лугового типа с памятниками солютрейской эпохи и «мамонтовой» фауной с присутствием сибирского носорога. В Забайкалье дюнные пески.

4. Второй или последней эпохи оледенения: верхний горизонт лёсса, лёссовидных суглинков и супеси с памятниками мадленской и азильской эпох и «мамонтовой» фауной без носорога, исчезающей к верхам горизонта. Песчано-галечные отложения аллювия 8-метровых террас верхнего Приангарья, илисто-торфянистые отложения и эоловые пески Забайкалья.

5. Послеледниковые: современные почвы, новейшие аллювиальные и делювиальные отложения, эоловые пески и верхний горизонт лёсса Забайкалья.

Важным для понимания стратиграфии южной части Восточной Сибири являются данные, относящиеся к ее северной половине, где, благодаря сочетанию ряда благоприятных обстоятельств, среди которых важнейшими являются наличие моренных отложений, разделенных осадками морских трансгрессий. В последние годы трудами В. Н. Сакса, С. А. Стрелкова и других достигнуты большие успехи в области расчленения осадков четвертичной системы на дробные стратиграфические подразделения.

Проводившиеся после завершения второй мировой войны планомерные геологические съемки, поиски и разведка полезных ископаемых, инженерно-геологические изыскания послужили основой накопления разнообразных и обильных материалов по геологии и истории четвертичного периода и позволили В. Н. Саксу (1953) сделать крупное обобщение для области Советской Арктики, в том числе и для ее восточного сектора.

Автор приходит к заключению, что основные события в четвертичном периоде на севере Евразии развивались в той же последовательности, что и на Русской равнине, в Западной Европе и в Северной Америке. Это заключение согласуется, по его мнению, с одинаковой везде продолжительностью послеледниковой эпохи, одновременностью всюду последнего оледенения и с совпадением количества ледниковых эпох.

В. Н. Саксом доказывается существование на севере Сибири не менее трех, скорее всего четырех ледниковых комплексов, первый из которых является древнечетвертичным, второй — среднечетвертичным, имевшим максимальное распространение, третий — новочетвертичный или зырянский. Вопрос о самостоятельности четвертого поздненовочетвертичного или сартанского комплекса, распространение которого известно только в горных областях, остается открытым.

Первый из этих комплексов сформировался до наступления максимального оледенения, второй, получивший название санчуговского, в составе мессовского и казанцевского горизонтов, отвечает межледниковому веку между максимальным и зырянским оледенениями, а третий — каргинский сформировался в послезырянское время.

Ледниковые и морские образования укладываются В. Н. Саксом в схему деления четвертичной системы на четыре отдела, принятую С. А. Яковлевым на карте четвертичных отложений Европейской части СССР, изданной в 1950 г. Схема В. Н. Сакса выглядит в целом таким образом.

Древнечетвертичная эпоха обнимает собой доледниковый век и древнее оледенение, не получившее собственного названия. Среднечетвертичная эпоха начинается межледниковым веком и оканчивается веком максимального оледенения. Новочетвертичная эпоха объединяет два межледниковых и два ледниковых века: первый межледниковый век (санчуговский и казанцевский горизонты), зырянское оледенение, межледниковый и межстадиальный каргинский век и сартанское оледенение или стадия предшествующего оледенения. Четвертая — современная эпоха соответствует времени, прошедшему после отступания сартанских ледников, и в абсолютном выражении составляет восемь — десять тысячелетий.

Весьма интересные выводы о стратиграфии четвертичных отложений сделал А. И. Москвитин (1954) из наблюдений, произведенных им в верховьях Ангары, в окрестностях г. Иркутска. Признав ошибочными свои прежние взгляды на природу лёссовидных пород этого района, как эоловых образований, автор полагает, что четвертичные отложения Восточной Сибири почти исключительно представлены двумя генетическими типами: аллювием и делювием, в том числе и заведомо солифлюкционными образованиями.

По мере врезания Ангары в толщу коренных пород на ступенях древних террас, поверх галечных аллювиальных песков откладывался делювий. «Врезание реки соответствовало межледниковьям, отложение делювия — оледенениям. В межледниковьях развивались почвы, сходные в общем с современными». Благодаря наличию ископаемых почв автору удается стратифицировать эти накопления и сопоставить их с соответствующими им в возрастном отношении образованиями Европейской части Союза.

Внизу наиболее мощного слоя делювия, оказывающегося вторым сверху, по мнению А. И. Москвитина, наблюдается бурая почва большого интерстациала калининского оледенения. Счет шлейфов делювия, почв и порядок террас позволяют довольно уверенно говорить, что лёссовидный делювий этого яруса отложен действительно в этом веке, а бурая почва и здесь сформировалась в верхневолжском интерстациале. Третья надпойменная терраса, перекрытая этим делювием поверх почвы микулинского межледниковья, образовалась, очевидно, в московском веке, а четвертая — в днепровском. На более высоких террасах аллювия почти не осталось; образовавшись в эоплейстоцене, они подверглись многократной деструкции при участии солифлюкции в век каждого из последующих оледенений.

II. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Рассмотрение стратиграфии четвертичных отложений наиболее целесообразно начать с аллювиальных образований, так как именно они чаще всего заключают различные палеонтологические и археологические остатки и благодаря приуроченности к определенным формам рельефа (террасам, поймам) могут быть расчленены с наибольшей достоверностью.

Фиг. 1. Схема террас среднего течения р. Ангары.

А. Аллювиальные отложения: *1* — глины; *2* — суглинки; *3* — лёссовидные суглинки; *4* — пески; *5*—галечники; *6* — глыбы и валуны. Б. Делювиальные отложения; *7* — суглинки и супеси с щебнем. В. Прочие обозначения: *8* — места находок остатков млекопитающих верхнепалеолитического комплекса; *9* — места находок остатков млекопитающих хозарского комплекса; *10* — места находок остатков млекопитающих таманского комплекса; *11* — место находки сильно минерализованных остатков млекопитающих третичного облика; *12* — места сборов раковин моллюсков; *13* — культурный горизонт неолита; *14* — место верхнепалеолитической стоянки; *15* — псевдоморфозы ледяных клиньев и вызываемые ими деформации; *16* — следы солифлюкционного смещения; *17* — коренные породы; *18* — I — IX номера надпойменных террас.

Положение в разрезе других типов четвертичных отложений также удобнее рассматривать соотносительно с речными образованиями. В силу этих обстоятельств, начнем рассмотрение стратиграфического положения террас и их аллювиальных отложений.

С этой точки зрения очень большое значение имеет тот факт, что, кроме одной или двух первых (I и II) надпойменных террас, все остальные террасы имеют цоколи из коренных пород и образовывались, следовательно, в результате последовательных во времени врезаний рек. Такое строение долин (фиг. 1, 2, 3, 4) позволяет считать, что в одном поперечном сечении каждая более высокая надпойменная терраса является более древней по отношению к расположенной на более низких относительных отметках.

Высказанное соображение не является, однако, общепринятым. Ряд исследователей, работавших главным образом в бассейне низовий Ангары и средней Лены, придерживаются взглядов о том, что в новейшей геологической истории юга Средней и Восточной Сибири, наряду с колебательными движениями положительного знака, проявлялись и движения обратного характера. Эти последние обусловили значительно более сложное строение аллювиальных толщ. Г. Ф. Лунгерсгаузеном и В. В. Шарковым (1948) указываются случаи, когда они состоят из двух или даже нескольких разновозрастных ярусов, налегающих один на другой, и, вследствие этого, гипсометрическое положение аллювиаль-

ных образований не может рассматриваться в качестве показателя их относительной древности.

Ввиду того, что затронутый вопрос имеет непосредственное отношение к решению поставленной задачи, остановимся для более подробного его рассмотрения.

Фиг. 2. Схема соотношения террас среднего течения р. Лены (по Н. П. Куприной и Н. С. Чеботаревой).

1 — галечник; *2* — песок; *3* — суглинки; *4* — глины; *5* — коренные породы; *6* — находки фауны; *7* — номера надпойменных террас.

Фиг. 3. Схема соотношения террас в нижнем течении р. Вилюя (по М. Н. Алексееву)

1 — глины; *2* — суглинки, супеси; *3* — пески; *4* — галечники; *5* — лед; *6* — меловые отложения; *7* — находки остатков фауны верхнепалеолитического комплекса; *8* — *Elephas trogontherii*; *9* — *Elephas wusti*; *10* — *Khinoceros mercki*; *11* — I—VII номера надпойменных террас.

Г. Ф. Лунгерсгаузен (1948), обобщая результаты исследований треста Аэрогеология в области низовий Ангары, пришел к заключению, что комплекс средне- и нижнечетвертичных террас Ангары, Чуны, Муры, Чадобца и других крупных речных долин по составу и характеру отложений резко отличны от низких террас. Суммарная мощность песчаного и песчано-глинистого аллювия достигает местами 30—40 м (р. Иркине-

ева, р. Мура, нижнее течение р. Чадобца и Ангары вблизи устья р. Чадобца).

Таким же сложным образованием в долине Муры представляется, по Г. Ф. Лунгерсгаузену, и аллювиальная толща, залегающая на коренном цоколе 20 м «Богучанской» террасы. В глинах, лежащих в цоколе этой террасы, по данным Б. Н. Леонова, выявлен неогеновый спорово-пыльцевой комплекс (из которого упоминается только пыльца *Tsuga*

Фиг. 4. Схема соотношения террас в низовьях р. Алдана (по Н. С. Чеботаревой и И. М. Хоревой).

1 — галечник; *2* — суглинки; *3* — валунник; *4* — пески; *5* — глины; *6* — растительные остатки; *7* — конкреции; *8* — верхнепалеолитический комплекс фауны; *9* — алданский комплекс фауны; *10* — коренные породы; *11* —номера надпойменных террас.

и *Podocarpus*.— *Э. Р.*). В других местах такая пыльца находится в смешанном состоянии с пыльцой четвертичных форм.

Терраса высотой 12 м в приустьевой части р. Муры также имеет, по мнению упоминавшегося исследователя, сложное комплексное строение, о чем свидетельствует находка в аллювии остатков длиннорогого быка — *Bison priscus* aff. *longicornis*, наряду с обильной фауной верхнепалеолитического комплекса. Из такого соотношения Г. Ф. Лунгерсгаузен делает вывод о том, что и эта терраса местами несет разновозрастный аллювий.

Работавший в том же 1947 г. в южной части бассейна Ангары В. В. Шарков (1948), занимавшийся геоморфологическими исследованиями и изучением рыхлых образований в среднем течении р. Чуны, также пришел к представлению об имевших место неоднократных врезаниях этой реки, сменяемых периодами выполнения ее долины рыхлыми аллювиальными наносами. В соответствии с этим формирование долины происходило, по его мнению, следующим образом.

1. Перед отложением осадков 45—60—70 и 90—100 м террас р. Чуна значительно углубила свое русло, по крайней мере до подошвы отложений 45 м террасы.

2. Затем река аккумулировала материал до уровня 90 м террасы. При этом река при боковом блуждании врезалась на различной высоте в коренные породы.

3. После этого произошло новое углубление с остановками, образование террасовых поверхностей, находящихся в настоящее время на высоте 60 и 45 м над уровнем реки.

Там, где при боковом блуждании река врезалась в коренные породы, она формировала цокольные террасы. В озеровидных расширениях

она не достигала коренного берега и поэтому вырабатывала поверхность террасы только в аккумулятивных образованиях предшествующего древнего цикла.

Представления В. В. Шаркова были также приняты и изложены С. В. Обручевым (1953).

Таким образом, из краткого обзора можно видеть, что некоторые из исследователей Средней и Восточной Сибири придерживаются сходных взглядов на историю формирования долин. Необходимо, однако, иметь в виду, что все эти работы основаны на материалах исследований, выполненных в первые послевоенные годы. В последующее время они были дополнены многими работами.

Следует заметить, что высказывавшиеся взгляды на сложное многоярусное строение аллювиальных отложений в долинах рек южной части Сибирской платформы, судя по новым и более детальным исследованиям, не подтверждаются. Наличие же локальных понижений подошвы аллювия, не сопровождавшееся наслоением разновозрастных речных образований, не имеет отношения к общей эволюции гидрографической сети.

Поэтому можно вернуться к исходному представлению о том, что каждая более высокая терраса и приуроченный к ней аллювиальный покров являются более древними по отношению к низким террасам и их аллювию. Исключение из этого общего положения, может быть, следует допустить для некоторых окраинных частей рассматриваемой территории, примыкающей к горным складчатым областям и в своем развитии связанных с их более активной и разнообразной тектонической жизнью. Примером таких площадей могут, по-видимому, служить Приверхоянье, узкая зона, примыкающая с севера к Восточному Саяну, и некоторые другие.

Четвертичные отложения составляют верхнюю часть разреза континентального кайнозоя, связанную с более низкими его горизонтами многими общими чертами геологического развития.

Не рассматривая подробно третичные отложения, необходимо отметить, что полученные в последние годы новые данные позволяют, по мнению автора, выделить среди них несколько возрастных горизонтов, которые в основных чертах намечают последовательность накопления образований этой системы.

Древнейшим горизонтом следует считать элювиальные образования древней коры выветривания, в северных районах каолинового, в южных — гидрослюдистого, монтмориллонитового и бейделитового типа.

Следующая толща образована продуктами аллювиального перемыва и переотложения древней коры выветривания или их озерными аналогами. Они охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами тургайского облика.

Выше их лежит горизонт пресноводных известняков и мергелей, который по ископаемой фауне моллюсков наиболее вероятно может быть датирован верхами миоцена.

Более молодыми, или частично одновременными, являются древнейшие образования современной речной сети, выраженные на Ангаре, Нижней Тунгуске, средней Лене в качестве аллювиальных покровов одной или двух наиболее высоких террас. В стратиграфическом разрезе они подстилают также аллювиальные накопления, выполняющие древние долины юга Ангаро-Ленского междуречья, стоящие уже на грани с отложениями четвертичного периода. На этих отложениях, как и более древних, еще развита маломощная, но очень характерная красноцветная кора выветривания. По этому горизонту, в значительной мере условно, может быть проведена местная граница неогена и четвертичного периода.

Схема 1

Стратиграфическая схема четвертичных образований южной и восточной части Сибирской платформы

Система Период	Отдел Эпоха	Ярус	Бассейн Ангары	Бассейн верхнего течения р. Нижней Тунгуски	Долина средней Лены в низовье Алдана	Бассейн Вилюя
Четвертичная (Антропогеновая)	Голоцен		Аллювий никой поймы и русла, современная почва с остатками культуры позднеангарского неолита с гребенчатой керамикой; эоловые бугристые пески и дюны; торфяники и погребенная почва в дюнах с культурным слоем серовского этапа неолита (Чадабецкая, Нижне-Илимская, и другие стоянки); эоловые, бугристые пески, русловая фация аллювия высокой поймы	Озерно-болотные отложения. Аллювиальные отложения поймы и русла, эоловые бугристые пески и дюны	Озерно-болотные отложения. Аллювиальные отложения поймы и русла с культурным горизонтом неолита в основании современных почв	Озерно-болотные отложения. Аллювиальные отложения русла и поймы; эоловые бугристые пески и дюны на поверхностях I и IV террас, культурный слой неолита в основании современной почвы (стоянка Ньельбюкюнэ)
	Плейстоцен	Верхний	Аллювиальные отложения I террасы, — в кровле культурный слой эпипалеолита (стоянки в устье р. Белой Шишкино и Макарово на Лене) — современный комплекс фауны (но с еще сохранившимся бизоном); в средней и нижней частях аллювия — угнетенная фауна моллюсков, а в подошве *Elephas primigenius* и *Rhinoceros antiquitatis*. Верхний горизонт лессовидных супесей Иркутского Приангарья со слоем мадленской культуры. Аллювиальные отложения II (14—17 м) террасы с комплексом мамонтовой фауны (по фторидному методу „Q_2") и флорой, отмечающей остепнение или ландшафт лесо-тундры; погребенная почва тундрового типа с культурным слоем солютрейских стоянок (Буреть и Мальта); средний горизонт лессовидных суглинков	Аллювиальные отложения I (10 — 15 м) террасы с комплексом мамонтовой фауны и преобладанием, судя по спорово-пыльцевым спектрам, травянистых растений	Аллювиальные отложения I (18 — 20 м) террасы Лены с мамонтовой фауной, тайга современного облика. Аллювиальные отложения I (11 — 15 м) террасы Алдана с комплексом мамонтовой фауны; верхняя часть толщи покровных суглинков	Аллювиальные отложения I (14 — 18 м) террасы с фацией мамонтового комплекса; одновозрастные с аллювием и более ранние покровные лессовидные образования озерного, делювиально-солифлюкционного происхождения с фауной мамонтового комплекса, с флорой холодной лесо-степи
		Средний	Аллювиальные отложения III (20 — 25 м) террасы с комплексом мамонтовой фауны (в том числе мамонтом раннего типа), мерзлотные деформации в толще аллювия; нижний горизонт лессовидных суглинков, одновременный и более ранний, чем аллювий террасы	Аллювиальные отложения II (18 — 22 м) террасы с комплексом мамонтовой фауны; в ландшафте резкое остепнение. Аллювиальные отложения III (20 — 30 м) террасы с мамонтом раннего типа и пыльцой травянистых растений в нижнем горизонте, лесной таежной растительности — в верхнем	Аллювиальные отложения II (25 — 30 м) террасы Лены — ранняя форма *Elephas primigenius*	Аллювиальные отложения II (20 — 30 м) террасы с фауной мамонтового комплекса в нижней части аллювия (ранняя форма мамонта) и пыльцой холодолюбивой лесостепной флоры
		Нижний	Аллювиальные отложения IV (30 — 35 м) террасы, включающие погребенную почву с *Elephas trogontherii* и орудия мустьерского облика (местонахождение у с. Коты), в основании аллювия — *Equus cf. chosaricus* и обломки трубчатых костей, отнесенные по фторидному методу к „Q_2"	Аллювиальные отложения IV (50 — 60 м) террасы; в верхних горизонтах аллювия преобладание пыльцы травянистых растений	Аллювиальные отложения III (35 — 40 м) террасы Лены с костными остатками *Bison priscus* aff. *longicornis*. Аллювий II (20 — 30 м) террасы Алдана	Аллювиальные отложения III. (30 — 40м) террасы с *Elephas trogontherii* (?) и пыльцой лесной растительности в средней части разреза
	Эоплейстоцен	Верхний	Аллювиальные отложения V (40 — 45 м) террасы; делювиальный шлейф, вклинивающийся в аллювий VI террасы низовий р. Илим; аллювиальные отложения VI (60 — 65 м) террасы		Аллювиальные отложения IV (50 — 60 м) террасы Лены; характерна тайга с элементами широколиственных	Аллювиальные отложения IV (45 — 60 м) террасы с фауной *Elephas wüstii*, *Rhinoceros mercki* с древесиной крупных деревьев и шишками *Picea abovata*, *Zarix dahurica* и *Picea anadysensis* (?); в спорово-пыльцевом спектре преобладает травянистая растительность
		Средний	Аллювиальные отложения VII (70 — 80 м) террасы с *Equus* cf. *sanmeniensis* (по фторидному методу „Q_1") Элювиальные образования кросноцветной коры выветривания	Аллювиальные отложения V (70 — 80 м) террасы с преобладанием устойчивых пород и минералов в галечнике и шлихе	Аллювиальные отложения V (70 — 80 м) террасы Лены; аллювиальные отложения 40 — 50-метровой террасы Алдана, в основании фауна: *Elephas* cf. *meridionalis*, *Elephas* cf. *namadicus*, *Equus* cf. *sanmeniensis*, *Trogontherium* cf. *cuvieri*, *Alces latifrons*. Аллювиальные образования VI (100 — 120 м) террасы Лены. Характерна тайга с примесью широколиственных (дуб, вяз, липа). На Алдане аллювий IV (70 — 80 м) террасы „средняя" толща разреза Мамонтовой горы	Аллювиальные отложения V (70 — 80 м) террасы с шишками древних видов *Zarix* (*Tsuga minuta*). Аллювиальные отложения VI (90 — 110 м) террасы с устойчивым к выветриванию составом обломочного материала; бореальная лесная растительность с элементами теплолюбивой третичной флоры
		Нижний	Отложения не выявлены	Отложения не выявлены	Отложения не выявлены	Отложения не выявлены

1. ЭОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Нижний отдел четвертичной системы, для которого принято название эоплейстоцен, включает в себя образования верхнего плиоцена, переходные слои и весь тот отрезок квартера, который при его четырехчленном делении относится к нижнему плейстоцену.

Наиболее низкие горизонты эоплейстоцена в рассматриваемой области с достаточной четкостью сейчас не установлены, что находится в связи с отсутствием палеонтологически обоснованной границы между неогеном и четвертичным периодом. Поэтому четвертичные отложения рассматриваются, начиная с той аллювиальной толщи, которая заключает остатки наиболее ранних из известных в Восточной Сибири млекопитающих. В принятом объеме нижний отдел четвертичной системы охватывает большой комплекс отложений, который по условиям залегания и характеру захороненных в нем остатков млекопитающих может быть разделен на три более дробные горизонта. Вероятно, по своему таксономическому значению они могут иметь значение ярусов.

Распространение наиболее низкого горизонта, соответствующего хопровским и ергенинским пескам Европейской территории Союза, виллафранку Западной Европы и слоям с раннеихэванской фауной Северного Китая сейчас не доказано.

Два следующих более молодых горизонта охарактеризованы соответственно представителями таманского и тираспольского фаунистических комплексов, остатки которых залегают в аллювии на раздельных террасовых уровнях. На юге Сибирской платформы, где неотектоника в четвертичном периоде отличалась высокой активностью отложения верхнего горизонта эоплейстоцена, распределены по уровням двух террас.

Разрез эоплейстоценовых отложений в бассейне Ангары начинается аллювиальными образованиями 70—80 м (VII надпойменной) террасы. Отложения эти в долинах располагаются на ступени, лежащей непосредственно ниже третичных террас, покров аллювия которых характеризуется обедненным петрографическим составом обломочного материала и шлихо-минералогического спектра и обладает нередко красноцветной окраской. В отличие от этих террас, имеющих в верхнем ярусе долины широкое площадное развитие, VII терраса приурочена уже к более узкой, а местами каньонообразной долине, сформированной последним эрозионным циклом. Такое положение в рельефе рассматриваемых отложений позволяет различать их без особого труда в разных речных долинах ангарской системы.

В типичном случае аллювиальная толща VII террасы выражена равными по мощности осадками русловой и пойменной фаций в виде галечника, связанного песчано-гравийным цементом и покрывающего его суглинистого или песчанистого материала.

В качестве примера обычного строения толщи приведем разрез шурфа, описанного С. М. Цейтлиным (1951) на Сизовском острове (р. Ангара), северная часть которого соответствует уровню этой террасы:

		Мощность в м
$pedQ_1^3$	1. Почвенно-растительный горизонт	0,2
dQ_2	2. Глина вязкая темно-коричневого цвета, без включений	0,2
	3. Глина коричнево-красная в верхней части слоя и серая в нижней, с содержанием гальки	0,6
alQ_1^2	4. Песок среднезернистый, серовато-коричневого цвета с галькой разнообразного петрографического состава	1,7
alQ_1^2	5. Галечник, сцементированный глинистым коричневым, местами ожелезненным охристым песком. Встречаются валуны траппов до 0,3—0,8 м	1,2
P_1	6. Песчаник тунгусской свиты, в верхней части дезинтегрированный до песка	1,6

Спорово-пыльцевой анализ образцов аллювия террасы, взятых из нескольких разрезов на Сизовском острове, констатировал присутствие сравнительно немногочисленных пыльцевых зерен палеозойского и мезозойского облика, несомненно, находящихся в переотложенном залегании.

В разрезе, подобном приведенному, в аллювии VII (80 м) террасы Ангары, на окраине с. Кежма, из аллювия были извлечены остатки древней лошади, определенной Э. А. Вангенгейм в качестве *Equus* cf. *sanmeniensis* [1].

В бассейне верховьев р. Нижн. Тунгуски, судя по наблюдениям В. Ю. Малиновского (1953), синхроничными описанным на Ангаре являются отложения V террасы, поднимающейся до уровня 60—70 м над уровнем реки. Время накопления этих образований отделено от времени формирования VI (неогеновой) террасы этапом интенсивного врезания реки. К этой же террасе здесь прислонены отложения, несомненно, среднеплейстоценового возраста.

Отложения эпохи эоплейстоцена на средней Лене приурочены к аллювию 100—120 м террасы. Они не пользуются широким распространением и встречаются лишь отдельными небольшими участками. Выражены эти отложения песчано-галечниковыми или песчаными отложениями мощностью 5—6 м. Галечники состоят из различных пород, в том числе и мало устойчивых.

Иное строение эта толща имеет у с. Кыалах и ниже устья р. Джербы, где нацело до уреза реки сложена песками.

В тяжелой фракции этих отложений, по сравнению с третичными, значительно меньше ильменита, не встречен пироксен, совсем отсутствуют минералы и новообразования коры выветривания.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из отложений 120 м террасы в районе устья р. Джербы, характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород, содержание которых превышает 80%. Среди них господствует сосна (62—86%); кроме того, встречены береза, ольха, ель, лиственница и широколиственные. Последние образуют лишь незначительную примесь и представлены липой, вязом, дубом (фиг. 5).

Значительно ниже по течению Лены одновременными описываемым являются ожелезненные пески и галечники известного в литературе разреза «Кангаласского мыса», в котором они образуют горизонт С.

В цоколе 130 м террасы здесь залегают две нижние пачки «А» и «В» (1928), сложенные песчано-глинистыми озерными и речными частично угленосными отложениями.

Изучавший этот разрез В. А. Вахрамеев (1954) установил, что нижняя толща охарактеризована пыльцой нижнего мела, а средняя, по данным спорово-пыльцевого анализа, должна быть отнесена к третичному периоду.

Мощность верхней — аллювиальной толщи горизонта С не превышает 10—12 м.

Анализ образца, взятого на контакте этой толщи с подстилающими ее серыми песками (нижняя часть толщи «С»), выполненный И. З. Котовой, показал следующий состав спорово-пыльцевого спектра:

Состав пыльцы голосеменных (в %) — *Pinaceae* —3,5, *Pinus* sp.— 4,7, *P. cembra* — 23, *P. silvestris* — 6,5, *P. longifoliaformis* — 1,5, *Abies* sp.— 8,5, *Tsuga* — 6.5, *Cupressaceae* — 3,5; состав пыльцы покрытосеменных — *Betula* — 62,5, *Alnus* — 9,5, *Corylus* — 2,

---

[1] Ранее эти остатки относились В. И. Громовым к *Equus* aff. *süssenbornensis* — лошади, которая является европейской разновидностью *E. sanmeniensis*.

Ostrya — 0,5, *Pherocarqa* — 1,5, *Ulmus* — 0,5, *Myricoidites* — 4, *Nyssa* — 0,5, *Ilex* — 11, *Artemisia* — 0,5, Polygonaceae — 1,5, неопределенные — 5,5; состав спор — *Polypodiaceae* —92, *Lycopodium* — 5,5, неопределенные споры — 2,5.

Фиг. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма аллювия VI террасы р. Лены у пос. Джерба (по Р. Е. Гитерман).

1 — пыльца широколиственных пород; *2* — пыльца *Picea*; *3* — пыльца *Pinus*; *4* — пыльца *Larix*; *5* — пыльца *Alnus*; *6* — пыльца *Betula*; *7* — песок.

Из приведенного списка можно сделать вывод о том, что растительность времени отложения начала верхней аллювиальной толщи Кангаласского разреза отличалась значительным разнообразием.

Анализ образцов, взятых из более высоких горизонтов той же толщи «С», выполненный А. Н. Сладковым, показал присутствие смешанных третично-четвертичных спектров, причем число зерен четвертичной пыльцы возрастает вверх по разрезу.

Эти данные послужили А. Н. Сладкову основанием для отнесения аллювиальных ожелезненных отложений к переходным слоям от неогена к четвертичным.

Восточнее, в низовьях р. Алдана, отложения эоплейстоцена распространены довольно широко и заключают интересные и важные для понимания их возраста остатки ископаемой фауны. Эти отложения приурочены здесь к 40—50 м террасы, протягивающейся по левобережью этой реки ниже устья р. Танды.

В ее основании выходят пески с прослоями ожелезненной гальки и растительными остатками. Видимая мощность их около 5 м. Эти пески аналогичны третичным отложениям Мамонтовой горы и вообще пользуются в нижней части долины Алдана широким распространением, где нередко образуют цоколь более молодых аллювиальных образований (см. фиг. 6). На них лежит маломощный (0,6 м) прослой сильно ожелезненного рыхлого галечника, внешне очень сходного с галечником «средней» толщи Мамонтовой горы, а выше идут слоистые аллювиальные пески, прикрытые толщей покровных образований. В галечнике была найдена кость, принадлежащая *Equus* cf. *sanmeniensis*. Кроме того, у основания обнажения этой террасы были найдены остатки также древних млекопитающих: *Elephas* cf. *namadicus, Trogontherium* cf. *cuvieri*.

Наиболее древними отложениями, связанными с деятельностью Вилюя, являются отложения VI террасы, которые могут быть сопоставле-

ны с описанными отложениями Ангары, Лены и Алдана. Мощность аллювия этой террасы, имеющей высоту 90—100 м над урезом р. Вилюя, достигает 10—15 м.

Фиг. 6. Мамонтова гора. Северо-западная часть обнажения. Фотография (*а*) и схема (*б*) Н. С. Чеботаревой и И. М. Хоревой.

I — верхняя толща; *II* — средняя толща; *III* — нижняя толща; *1* — суглинки; *2* — пески; *3* — галечники; *4* — находки остатков фауны; *5* — находки растительных остатков.

В оврагах, прорезающих VI надпойменную террасу, и на бичевнике под ее обрывом, М. Н. Алексеевым (1954) найдены остатки плейстоценовых млекопитающих, которые, по определению И. А. Дуброво, принадлежат *Elephas primigenius*, *Rhinoceros* sp., *Bison* sp., *Equus* sp. Кости, вероятно, происходят или из делювиального чехла, перекрывающего древний аллювий, или из овражного аллювия.

По правобережью Вилюя отложения этой древней террасы вскрываются в обнажениях среднего течения р. Чыбыды, в южной части Вилюйской впадины. Здесь VI терраса Вилюя расширяется до нескольких десятков километров и является частью аллювиальной равнины, вытянутой вдоль долины этой реки. Наибольшее значение среди развитых здесь осадков имеют древнеаллювиальные образования, в значительной степени переработанные и видоизмененные последующими процессами. На протяжении длительного отрезка времени на этой территории большое значение имели эоловые процессы, существенно изменившие характер рельефа аллювиальной равнины, приведшие к накоплению дюн и к эоловой шлифовке крупных обломков.

Приведенные ниже данные позволяют с достаточной степенью достоверности провести параллелизацию удаленных друг от друга разрезов и в то же время определить их место в общей стратиграфии четвертичной системы.

Стратиграфическое положение аллювия VII надпойменной террасы Ангары определяется находкой *in situ* остатков санмынской лошади (*Equus* cf. *sanmeniensis*). Эта лошадь является одной из руководящих форм нихэванского фаунистического комплекса Северного Китая, в общем одновременного таманскому комплексу Европейской части Союза. Ее присутствие дает возможность отнесения заключающих аллювиальных

образований к эоплейстоцену, к слоям, переходным между плиоценом и плейстоценом в традиционном понимании таксономии этой части кайнозоя.

Исследование найденных костных остатков этой лошади фторидным методом подтвердило их относительно древний возраст. Дополнительные соображения на этот счет вытекают из анализа условий нахождения на 80-метровой террасе в приустьевой части р. Тангуя (Покровский, 1955) остатков *Equus caballus,* которые по общему облику и размерам отнесены В. И. Громовым «к верхам нижнего или низам среднего плейстоцена». Эта находка сделана в покровных образованиях и определяет вследствие этого верхнюю возрастную границу накопления аллювия террасы.

В низовьях Алдана одновозрастный горизонт эоплейстоцена охарактеризован «алданской» (по Э. А. Вангенгейм) фауной, некоторые элементы которой имеют южноазиатское происхождение.

В полном согласии с выводами, основанными на ископаемой фауне, находятся данные, полученные при изучении спорово-пыльцевых спектров, указывающих на развитие в это время обедненной плиоценовой растительности, носящей переходный между плиоценом и плейстоценом характер.

Следующая группа более молодых отложений, также относящаяся к эоплейстоцену, или частью стоящая на грани его с плейстоценом, на Ангаре связана с уровнями VI и V надпойменных террас, соответственно возвышающихся на 55—65 и 40—45 м.

Шестая надпойменная терраса высотой 55—65 м в морфологическом отношении в значительной степени отличается от всех более низких террас большей степенью деформации ее поверхности в результате размыва аллювиального покрова или накопления у ее тылового шва делювиального шлейфа. Терраса обладает высоким коренным цоколем и сравнительно маломощным рыхлым покровом. В составе последнего местами наряду с аллювиальными принимают участие также делювиальные или, вернее, делювиально-солифлюкционные образования.

Мощность аллювиальных осадков изменяется в среднем от 2—3 до 5—7 м. Аллювиальный покров, всюду где он сохранился в несмещенном состоянии, представлен галечниками и кроющими их песчано-глинистыми осадками.

С аллювиальными отложениями VI террасы связано лишь несколько фаунистических находок. Одна из них сделана в низовьях Илима близ д. Бубново, где В. П. Алексеева (1950) извлекла из аллювиальных отложений обломки костей, среди которых В. И. Громовым были определены остатки зуба лошади — *Equus caballus*, характеризующегося довольно значительной степенью минерализации.

В делювиальных образованиях, прикрывающих поверхность VI террасы, сделаны более многочисленные сборы остатков фауны.

Так, в шурфах, заданных близ с. Неван на Ангаре, в одном на глубине 1,7, а в другом на глубине 2,2 м в делювиальных буровато-серых глинах были собраны кости млекопитающих, определенные В. И. Громовым. В первом шурфе оказалась пяточная кость и нижний зуб *Bos* (*Bison*) sp., во втором *Bos (Bison)* sp. и *Equus* sp. со следами обжига и обломок тазовой кости *Elephas* sp. (вероятно, *E. primigenius*). Еще в одном шурфе в этом же месте на глубине 2,0 м также в щебнистых делювиальных глинах обнаружены кость *Bos* sp. со следами погрызов и расколотый рог *Rangifer tarandus* со следами обработки. В. И. Громов предположил наличие здесь верхнепалеолитической стоянки. В том же шурфе, но глубже, в уже несмещенном аллювии найден зуб *Equus caballus.*

Следующая более низкая и молодая надпойменная терраса возвышается над уровнем Ангары и ее притоков в среднем на 40—45 м. Она пользуется развитием главным образом в расширенных четковидных участках речных долин и почти не распространена в их сужениях. Терраса имеет цоколь из коренных пород, на котором лежит толща аллювиальных осадков в 2—6 м. Мощность рыхлого покрова террасы

Фиг. 7. Геологический профиль левого склона долины р. Илим близ Зарубина.

1 — делювиальные щебнистые суглинки; *2* — делювиальные валунные суглинки эоплейстоцена; *3* — аллювиальные пески; *4* — гравий; *5* — галечник; *6* — слоистый переотложенный щебень; *7* — глыбы; *8* — аргиллиты; *9* — траппы; *10* — шурфы; *11* — V—VII надпойменные террасы.

иногда значительно возрастает за счет накопления на ее поверхности, особенно в прибортовых частях, делювиальных, солифлюкционных или эоловых образований. Рыхлый покров террасы мало где хорошо обнажен, и его строение установлено главным образом по наблюдениям в горных выработках. Для примера рассмотрим данные, полученные при расшурфовке террасы в среднем течении р. Илима, против д. Зарубино (фиг. 7). Здесь в низах залегает мелкогалечный и гравийный материал, заключенный в разнозернистом промытом песке; галечник покрывается песком или суглинком. Средняя мощность аллювия равна здесь 5—6 м. Галечник в разрезе существенно преобладает над песками и глинами. Верхний горизонт последних генетически относится к делювию.

Остатки млекопитающих в этих отложениях немногочисленны. Е. М. Щербакова (1954) сообщила о находке в районе с. Верхн. Кежма черепа шерстистого носорога в толще аллювиальных песков с галькой, но коренное его залегание из этой работы остается неясным.

На средней Лене осадки верхнего горизонта эоплейстоцена распространены слабо. Здесь они приурочены к уровням двух террас, имеющих 70—80 и 50—60 м высоты. Аллювиальные отложения первой из них выражены песками и супесями небольшой мощности, обогащенными в нижней части галькой.

Осадки, покрывающие коренной цоколь 50—60-метровой террасы, представлены или песчано-галечными или суглинистыми породами весьма изменчивой мощности. На левобережье Лены, например против пос. Верхний Пеледуй, Н. С. Чеботарева (1954) описала семиметровую толщу серых крупнозернистых существенно кварцевых песков. В основании ее на коренных породах лежит маломощный галечник.

Хорошо развита 60-метровая терраса и у с. Олекминск. Аллювий представлен 10-метровой толщей тонкой желтовато-бурой супеси с прослоем галечника на контакте с коренными породами. При сравнении минералогического состава этих отложений с более древними аллювиальными образованиями обращает на себя внимание присутствие в большом количестве пироксенов и наличие цветной слюды.

Фиг. 8. Спорово-пыльцевые диаграммы отложений IV террасы р. Лены у г. Олекминска (*а*) и устья р. Пеледуй (*б*). Составила Р. Е. Гитерман.

1 — древесная пыльца; *2* — травянистая пыльца; *3* — споры; *4* — *Larix*; *5* — *Picea*; *6* — *Alnus*; *7* — *Betula*; *8* — *Pinus*; *9* — *Abies*; *10* — широколиственные породы (*Tibia*, *Ulnus*, *Auerkus*); *11* — суглинки; *12* — пески; *13* — галечник; *14* — коренные породы.

В разрезе у с. Олекминск в основании галечников в непереотложенном залегании была найдена лучевая кость, принадлежащая, по определению Э. А. Вангенгейм, *Rhinoceros* cf. *antiquitatis*. Сравнение этой кости с многочисленными остатками шерстистого носорога, происходящими из верхнечетвертичных отложений Сибири, показало некоторые ее отличия и значительно большую степень минерализации.

Спорово-пыльцевой анализ, проведенный из отложений 50-метровой террасы у с. Олекминск и устья р. Пеледуй (фиг. 8), показал преобладание древесной пыльцы. В ее составе господствуют сосна (20—80%) и ель (до 55%), в значительном количестве отмечается пихта (до 20%). Помимо этих обычных форм, большой интерес вызывает присутствие во всех проанализированных образцах зерен широколиственных пород: вяза и липы.

а

Фиг. 9. Обнажение IV террасы на левом берегу р. Вилюя в 8 км ниже устья г. Чыбыыды; *а* — фотография; *б* — схема. Составил М. Н. Алексеев.

1 — растительный слой; *2* — перемежаемость суглинков и супесей; *3* — глина; *4* — песок косослоистый; *5* — галечник; *6* — торф; *7* — песок и рыхлый песчаник верхнего мела.

Принимая во внимание большую продуктивность и хорошую летучесть пыльцы сосны, можно думать, что ее роль в составе растительности времени накопления аллювия не была столь значительной. Господствующим типом растительности являлась темнохвойная тайга, состоящая из ели и пихты с небольшой примесью широколиственных. На песчаных пространствах, возможно, преобладала сосна.

Приведенные данные об ископаемой флоре и фауне позволяют относить рассматриваемую толщу в долине Лены к верхам эоплейстоцена.

Довольно широко эоплейстоценовые отложения развиты и в среднем течении Вилюя и его низовьях. Здесь они нередко перекрыты чехлом покровных суглинков и супесей. Эти отложения привязаны к V и VI террасам и имеют мощность до 20 м.

Аллювий IV террасы (высотой 45—60 м), как отмечает М. Н. Алексеев (1954), представлен косослоистыми песками и галечниками, окрашенными красно-бурыми окислами железа. Последние нередко цементируют породы до состояния рыхлых песчаников и конгломератов. Подчиненное значение имеют серые глины и выклинивающиеся прослои древесных, также ожелезненных остатков.

В качестве типичного М. Н. Алексеев приводит описание обнажения, расположенного на левом берегу р. Вилюя в 8—10 км ниже устья р. Чыбыды. Здесь им наблюдался следующий разрез (фиг. 9):

		Мощность, м
	1. Растительный слой	0,1
dQ_3	2. Суглинок серый с ржавыми и желтыми выцветами. В верхней части суглинок сильно известковистый, пронизан корнями растений	1,3
$l+dQ_2$	3. Перемежаемость озерных тонкослоистых суглинков со следами мерзлотных нарушений и лёссовидных суглинков и супесей	10,0
$l+dQ_2$	4. Гиттия, книзу переходящая в темно-коричневый плотный торф, в средней части которого заключен слой серой глины	2,0
	5. Серые плотные глины, книзу переходящие в типичные слоистые ржавого и серого цвета озерные суглинки	3,5
	6. Торф темно-коричневый плотный, сильно смятый мерзлотными дислокациями, местами разорванный ледяными клиньями. По клиньям внедряются суглинки вышележащего сл. 5	2,0
$al\ Q^3$	7. Песок серый, в основном кварцевый, мелкозернистый, местами глинистый, косослоистый. Книзу количество глинистого материала увеличивается	15,0
$al\ Q^3$	8. Песок серый с ржавыми прослойками, косослоистый, разнозернистый с галькой и ржавыми косыми тонкими прослойками растительного детрита и выклинивающимися прослоями плавника, покрытого ржавым налетом	8,0
$al\ Q_1^3$	9. Песок с гравием, галькой и мелкими валунами. В составе галечника преобладает кварц и кремень, присутствуют песчаник, кварцит, траппы и гранитоиды. В составе тяжелой фракции преобладает ильменит — 47,3%, пироксен составляет 28,2%, гранат — 23,5%, амфибол — 1%, эпидот и сфен присутствуют в виде единичных знаков	2,0
Cr_2	10. Пески и рыхлые песчаники — цоколь террасы.	

Из отложений IV надпойменной террасы Вилюя происходят зубы *Rhinoceros mercki* и обломки зуба *Elephas wüsti* (Дуброво, 1957), найденные на уступе IV надпойменной террасы в осыпавшихся ожелезненных песках и галечниках. Значительная высота, на которой обнаружены кости, как справедливо полагает М. Н. Алексеев, полностью исключает принос их рекой. В скоплениях растительного мусора в основании аллювия этой террасы найдены многочисленные шишки, среди которых, по предварительным определениям М. Н. Караваева, присутствуют *Picea obovata, Larix dahurica* Turez и шишки, напоминающие *Picea anadyrensis* Kryscht.

Отложения описываемой террасы на р. Вилюй были подвергнуты спорово-пыльцевому анализу. По данным Р. Е. Гитерман (1957), в спектре преобладает пыльца недревесных растений. Зерна древесной растительности составляют 10—30% общего состава пыльцы (фиг. 10).

Сочетание в одном разрезе шишек хвойных и преобладание в спорово-пыльцевых спектрах недревесной растительности указывают на сочетание в ландшафте безлесных пространств с хвойными лесами. Вероятно, лишенные лесов пространства занимали речные долины, а междуречья были покрыты лесами.

Фиг. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма покровных и аллювиальных отложений IV надпойменной террасы на левом берегу р. Вилюя в районе устья р. Тыалычнымы. Составила Р. Е. Гитерман.

1 — растительный слой; *2* — суглинки; *3* — лед; *4* — пески; *5* — глины; *6* — косослоистые пески и галечники; *7* — песчаники цоколя террасы; *8* — сумма травянистой пыльцы; *9* — сумма древесной пыльцы; *10* — сумма спор; *11* — сосна; *12* — береза; *13* — ель; *14* — ольха; *15* — лиственница; *16* — злаки; *17* — разнотравье; *18* — полынь; *19* — лебедовые; *20* — вересковые.

Для понимания стратиграфического положения рассматриваемых отложений важное значение имеют условия их залегания в долинах. Они приурочены в террасовом комплексе к уровням, располагающимся ниже эоплейстоценовых террас, охарактеризованных таманским (нихэванским) фаунистическим комплексом и выше террас, аллювий которых несет остатки хозарской фауны (см. фиг. 1, 2, 3). Такое соотношение дает право относить их к промежуточным образованиям и датировать верхним эоплейстоценом. Известные фаунистические данные подтверждают такое заключение. Так руководящие представители тираспольского комплекса — *Elephas wüsti* и *Rhinoceros mercki* дают прямую возможность относить эти отложения из долины р. Вилюя и соответствующие им отложения других территорий к переходным слоям между эоплейстоценом и плейстоценом. Часть зуба *Elephas wüsti* была подвергнута химическому анализу для установления соотношения фтора и окиси фосфора. Полученное значение, равное 0,21 (по шкале В. В. Даниловой), соответствует переходу от нижнего плейстоцена к среднему, т. е. верхам эоплейстоцена принятой автором схемы. Не противоречат этому и находки костей *Equus*

caballus со значительной минерализацией на Илиме и найденные в делювиальном покрове остатки богатой верхнепалеолитической фауны и следы верхнепалеолитической культуры.

2. ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Нижний плейстоцен

Отложения, относимые к плейстоцену, развиты шире, и для их датировки имеется значительно больше фактических данных, чем для осадков эоплейстоцена. Отложения эти четко делятся на три горизонта: нижний, средний и верхний, хорошо прослеживаемые в разных речных системах.

К нижнему горизонту в ангарском бассейне относятся аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы, а на Лене и Вилюе — третьей.

Четвертая надпойменная терраса бассейна Ангары возвышается над рекой на 30—35 м и принадлежит к числу хорошо развитых и четко выраженных в долинах террас. Ее аллювиальные отложения залегают на цоколе из коренных пород и имеют обычное в бассейне Ангары двучленное строение, соответствующее делению на русловую (выраженную галечниками) и пойменную (представленную суглинками или песками) фации. Следует, впрочем, отметить, что галечные отложения часто не имеют сплошного развития, а сконцентрированы в отдельных линзах.

Интересные в стратиграфическом отношении находки в аллювиальных образованиях были сделаны в пределах рассматриваемой области в двух пунктах: в среднем течении р. Куды — правобережного притока Ангары, впадающего в нее несколько ниже Иркутска, и в среднем течении Ангары, в окрестностях с. Воробьево.

В первом из упомянутых пунктов в 1934 г. Н. И. Соколов и Н. В. Тюменцев (1949) на окраине с. Коты обнаружили остеологические остатки и палеолитические орудия. Они приводят такой разрез рыхлой толщи:

1. Современный почвенный горизонт.
2. Желто-бурый лёссовидный суглинок.
3. Красно-бурый лёссовидный суглинок;
4. Темно-бурый желтый суглинок.
5. Песок.

Находки фауны и палеолита приурочены, как сообщают названные исследователи, к горизонту погребенной почвы, залегающей в верхней части слоя красно-бурого суглинка на глубине 1,75 м. Среди остатков фауны оказался зуб слона — трогонтерия — *Elephas trogontherii* (определенного по экстампажу В. И. Громовым) и мелкие кости грызуна, систематическое название которого не было установлено. Здесь же собрано и несколько кремневых орудий палеолитического облика, близких по типу к раннему мустье.

При посещении района с. Коты автору не удалось увидеть описанный Н. И. Соколовым и Н. В. Тюменцевым разрез, но в другом котловане, расположенном вблизи котлована, в котором были найдены остатки фауны и палеолита, вскрыт несколько другой характер аллювиальных и покровных образований 30-метровой террасы. Они выражены следующими горизонтами (фиг. 11, 12):

		Мощность в м
d Q_2	1. Горизонт черноземной почвы	0,3
	2. Песок тонко- и мелкозернистый, глинистый, серовато-желтого цвета, неправильно переплетающийся с суглинком палево-серого цвета, пористым лёссовидным. С середины слоя чередование этих пород упорядочивается и становится ясным их горизонтальное залегание и тонкое переслаивание	11,95

al Q_2^1 3. Суглинок грубый (почти супесь) коричневато-желтого цвета, включающий прослой желто-серого, слабоглинистого мелкозернистого песка или более светлого тонкого суглинка. Согласно со слоистостью, залегает слой суглинка почти черного, расщепляющегося на более тонкие прослои.

В другой части котлована можно видеть интенсивные нарушения в залегании слоев, внедрения их друг в друга гнездами и карманами.

Фиг. 11. Разрез верхней части аллювия IV террасы р. Куды в котловане овощехранилища близ палеолитического местонахождения у с. Коты.

Фиг. 12. Мерзлотные деформации слоев аллювия в нижней части разреза аллювия IV террасы р. Куды в котловане овощехранилища у с. Коты

1 — песок; *2* — суглинок; *3* — глина; *4* — черный гумусный суглинок; *5* — оплывшая часть разреза.

Культурный слой, отмечавшийся в котловане, описанном Соколовым и Тюменцевым, здесь не прослежен. Однако геологический разрез вряд ли может быть существенно иным.

Следует считать, что кроме слоя 2, порода которого должна считаться делювиальным образованием, остальная часть отложений, вскрытых карьером, относится к осадкам аллювиального генезиса. Большой интерес представляют нарушения слоистости в верхней части слоя 2. Их характер позволяет считать, что здесь имело место солифлюкционное смещение грунта. Сложные и неправильные дислокации в нижней части слоя 3, местами отмечавшиеся в юго-западной части котлована, должны интерпретироваться так же, как результат мерзлотных процессов (фиг. 12).

Второй из разрезов, охарактеризованных фауной, наблюдался в шурфе, заложенном С. М. Цейтлиным (1951) на левом берегу Ангары в 4,5 км выше с. Воробьево. Здесь описана 3,5 м толща, представленная песком, подстилаемым слоем галечника.

С глубины 2,9 м из песка, лежащего в непереотложенном состоянии, извлечена метакарпальная кость, принадлежащая очень крупной лошади. Промеры позволили Э. А. Вангейгейм дать заключение о возможной принадлежности ее к форме *Equus* cf. *chosaricus*.

Менее показательные в стратиграфическом смысле палеонтологические находки были сделаны на Ангаре в ее низовьях и в среднем течении р. Ии.

На Ангаре остатки, принадлежащие *Elephas* sp., обнаружены в ее низовьях, в 2 км выше с. Рыбное на 30-метровой террасе. Во втором случае находка сделана на террасе, имеющей высоту 25 м, в 1,5 км выше устья р. Тангуя. Здесь Г. М. Покровским (1954) был задан шурф, который вскрыл сначала песок, а ниже, в интервале от 10,5 до 13,5 м, галечник. В его подошве были найдены остатки *Equus caballus*.

Фиг. 13. Разрез отложений III надпойменной террасы на правом берегу р. Вилюя в 21 км выше устья р. Тюкян.

Некоторое представление о характере растительности, синхронной аллювию террасы, можно составить по данным спорово-пыльцевого анализа. В шурфе, расположенном на поверхности 34 м террасы р. Ии к северо-востоку от д. Красный Бор, была отобрана серия образцов. В большинстве образцов обнаружено небольшое количество спор. В образце с глубины 2,9—3,0 м выявлен спектр: *Licopodium* (1 зерно), *Polipodium* (1 зер.), Piceae (1 зер.), *Pinus* (подрод *Haploxilon*) (1 зер.), *Pinus* (подрод *Diploxilon*) (19 зер.), *Betula* (1 зер.), Ronunculaceae (1 зер.), Chenopodiaceae (2 зер.), Onorgaceae (2 зер.), Compositae (8 зер.).

Переходя к характеристике нижнего яруса плейстоцена в рассматриваемой части ленской долины, можно отметить, что здесь он связан с аллювием 35—40 м (III надпойменной) террасы. Она широко развита и ясно выражена в рельефе на участке от с. Покровского до устья р. Алдана, где и носит название «Бесятяхской»; выше по течению эта терраса распространена небольшими участками. Аллювиальный покров ее сложен супесями и песками небольшой мощности. Возраст этих отложений определяется на основании находки остатков, определенных В. И. Громовым в качестве *Bison priscus aff. longicornis* (Чернышков и Можаев, 1952).

На Вилюе одновозрастными описанным следует считать речные отложения, налегающие на коренной цоколь III (30—40 м) надпойменной (по М. Н. Алексееву) террасы. Характерной особенностью ее аллювия является сравнительно тонкий механический состав осадков.

В нижнем течении р. Вилюя на правом его берегу, в 21 км выше устья р. Тюкян, М. Н. Алексеевым (1954) был записан следующий разрез аллювиальных отложений III надпойменной террасы (фиг. 13):

		Мощность в м
Ped Q_3	1. Растительный слой	0,1
d Q_2	2. Песок серый тонкозернистый кварцевый	0,1
Ped Q_2	3. Почва погребенная	0,2
d Q_2	4. Песок серый и желтый разнозернистый с беспорядочно рассеянным гравием и обломками каменного угля	0,1
al Q_2^1	5. Песок желтый мелкозернистый, слабоглинистый с редкой галькой. В песке неправильными участками, линзами и прослоями залегают серые песчанистые глины с угольками и темными углистыми примазками. В основании слоя прослеживается выдержанный слой песчаной глины	2,0
	6. Песок серый и светло-желтый, в верхней части горизонтальнослоистый и более глинистый. В средней и нижней части наблюдается косое переслаивание песчаных прослоев и прослоев, обогащенных гравием и мелкой галькой	21,0
Cr	7. Глины темные песчанистые и светлосерые песчаники — цоколь террасы.	

Время образования отложений III надпойменной террасы р. Вилюя устанавливается М. Н. Алексеевым на основании прислонения к ней более низкой II надпойменной террасы, возраст которой достаточно точно определяется как конец среднего и начало верхнего плейстоцена.

Таким образом, отложения рассматриваемого возрастного горизонта отчетливо прослеживаются на большей части Сибирской платформы. Его стратиграфическое положение определяется характером остатков фауны млекопитающих, относящейся к хозарскому комплексу, и положением в долинах между террасами верхнего эоплейстоцена и среднего плейстоцена. Все это довольно точно позволяет относить время формирования аллювиальных отложений IV террасы Ангары, III террасы Лены и Вилюя к началу плейстоцена, к веку, непосредственно предшествующему первому — максимальному или самаровскому оледенению Сибири.

Средний плейстоцен

Следующий более молодой ярус плейстоценовых отложений существенно отличается от рассмотренных выше образований эоплейстоцена и даже от нижнего яруса плейстоцена. Отложения, образующие этот горизонт, накапливались в условиях резко худшего климата, наложившего отпечаток на характер литогенеза, на состав и экологию растительности, беспозвоночных и млекопитающих животных.

В долине Ангары и всех ее более или менее крупных притоков рассматриваемые осадки принадлежат к III надпойменной террасе. В бассейнах Вилюя и Лены ей соответствуют отложения II террасы. Эти отложения сравнительно богато охарактеризованы органическими остатками. В ряде мест из них извлечены остатки млекопитающих, иногда совместно с орудиями охоты и предметами искусства палеолитического или неолитического облика. В некоторых местах эти отложения содержат остатки беспозвоночных животных (моллюсков), а взятые пробы служили объектом спорово-пыльцевых анализов.

Рассмотрим несколько разрезов рыхлой толщи террасы, имеющих отношение к разрушению поставленной задачи — определению ее геологического возраста.

В верховьях Ангары, на левом берегу, против с. Буреть, в карьере, где производится выемка галечника, на юго-восточной стенке можно наблюдать такой разрез (фиг. 14, 15):

		Мощность в м
Ped Q_3	1. Черноземная почва	0,4
d Q_2	2. Суглинок лёссовидный палево-серого цвета, в верхней части с карбонатными стяжениями	0,7
	3. Суглинок красновато- или серовато-бурого цвета лёссовидного облика, но слоистый. Суглинок интенсивно смят и деформирован в мелкие неправильные, иногда запрокинутые складки	1,0
al Q_2^2	4. Песок рыхлый, промытый, глинистый, косослоистый, насыщенный по плоскостям слоистости мелкой галькой и гравием	1,1
	5. Галечник разнообразных размеров, состава и степени окатанности, сцементированный рыхлым промытым разнозернистым песком. Дифференциация обломочного материала по крупности создает четкую слоистость. На глубине 2 м от кровли слоя лежит прослой некрупного валунника мощностью до 0,5 м. В галечнике лежат косо расположенные и тонкослоистые линзы промытого тонкого песка	5,6
Cm_2	6. Известняк.	

В верхней части слоя галечника виден ледяной клин, внедряющийся вниз на 2,5—2,8 м и рвущий большую линзу песка. Вышележащий слой песка прикрывает основание клина и не прорывается им.

Таким образом, особенностью этого разреза является наличие следов неоднократно повторяющихся мерзлотно-солифлюкционных процессов. Более ранний их этап может быть установлен по наличию ледяных клиньев в нижней части аллювиального разреза, а более поздний — документируется криотурбациями верхних аллювиальных суглинков.

Недалеко от описанного карьера, в низовьях р. Белой, другой интересный разрез наблюдался в карьере на левом берегу этой реки у Шамотного завода.

При его экскавации часто вынимались кости млекопитающих. Часть их удалось собрать и, как об этом свидетельствует Э. А. Вангейгейм, они оказались принадлежащими нескольким особям *Rhinoceros antiquitatis, Equus caballus, Bos (Bison)* sp., *Rangifer tarandus.*

Недалеко от этого места, на правом берегу Ангары, в окрестностях с. Нижн. Буреть на сниженной до 13—14 м поверхности III (18—20 м) надпойменной террасы А. П. Окладниковым (1940) была открыта палеолитическая стоянка. Терраса несет обычный аллювиальный покров, выраженный в верхней части суглинками, а в нижнем — песками с галькой, лежащими на цоколе из известняков.

Культурного слоя, как это установлено раскопками А. П. Окладникова, а позднее И. В. Арембовского (1948), в общепринятом смысле здесь нет. Палеолитические орудия располагаются по склону террасы от ее подножья, т. е. от уровня I террасы и вплоть до бровки. Наибольшая глубина горизонта с культурными остатками палеолитического облика не превышает 1,5 м в самых высоких по склону шурфах. А. П. Окладников полагает, что древние поселения располагались соответственно рельефу на пологом склоне террасы и что частичное смывание культурного слоя поверхностными водами происходило еще задолго до образования современного дернового покрова.

При раскопках у с. Нижн. Буреть найдена богатая фауна млекопитающих. В списке, приведенном И. В. Арембовским (1952), значатся: *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus* Fisch., *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Rangifer tarandus* L., *Equus (Equus)* sp., *Equus (Asinus) hemionus* Pall., *Vulpes lagopus* L. и ближе не определенные остатки Muridae.

Важное значение для определения возраста III надпойменной террасы имеет приуроченность к ее рыхлому покрову известной и хорошо изученной Мальтинской палеолитической стоянки, расположенной в низовьях р. Белой у одноименного села. Культурные остатки этой стоянки обнаружены в делювиальном шлейфе, покрывающем поверхность террасы, и связаны, как указывает В. И. Громов (1948), с погребенной почвой, разделяющей эти делювиальные образования.

Фиг. 14. Разрез аллювиальной толщи III террасы Ангары. В средней части — ледяной клин. Карьер на левом берегу реки против с. Буреть.

По мнению А. И. Москвитина (1951), также обследовавшего район стоянки, погребенная почва отличается сильным и высоким горизонтом обизвесткования, может быть, вторичного происхождения, указывающим, повидимому, на тундровые — засушливые условия времени конца формирования почвы.

Верхние 1—2 м галечника террасы, по сообщению А. И. Москвитина, смяты в крутые складки и пронизаны метаморфозами ледяных клиньев.

Определение огромного количества костных остатков, собранных при раскопках Мальтинской стоянки, показало, что большинство из них принадлежит северному оленю (*Rangifer tarandus*), песцу (*Vulpes lagopus*) и носорогу (*Rhinoceros antiquitatis*). Остальные животные — снежный баран (*Ovis nivicola*), короткорогий бык (*Bison priscus*), россомаха (*Gulo gulo*), мамонт (*Elephas primigenius*), пещерный лев (*Felis spelaea*, волк (*Canis lupus*) и лошадь *Equus* (*Equus*) sp. немногочисленны.

Предметы культуры, встреченные в стоянке вместе с остатками фауны, относятся большинством археологов к солютре.

Новая палеолитическая стоянка была обнаружена А. П. Окладниковым при полевых исследованиях летом 1955 г. в среднем течении Ангары, близ пос. Заярск. С геологическими условиями этого местонахождения автору удалось ознакомиться, отыскав его по указанию этого исследователя.

Культурный горизонт связан здесь с рыхлой толщей, залегающей на 22—24 м террасе. Строение этой террасы хорошо вскрывается на протяжении километра благодаря тому, что полотно железной дороги спускается с ее поверхности на уровень поймы Ангары.

В 0,03 км восточнее 371 километрового столба можно видеть полный разрез аллювия и покровных образований террасы.

		Мощность в м
	1. Почвенный горизонт	0,5
dQ_2	2. Супесь палево-серого цвета, однородная, пористая, держит вертикальный откос. Постепенно или участками по резкой границе она налегает на следующий слой	1,2
	3. Супесь красно-бурая, переслаивающаяся с глинистым тонкозернистым песком более светлой и серой окраски. В нижней части появляется гравий и галька, а в верхней — встречены редкие мелкие раковины моллюсков	2,5
$al\ Q_2$	4. Галечник разнообразного петрографического состава и размеров, заключающий серовато-бурый гравелистый слабоглинистый песок	5,0
Q_3	5. Песчаник темного красно-бурого цвета тонкослоистый, группируется в пачки 0,5—1,0 м — цоколь террасы, прослеживающийся до уреза реки	

На протяжении первых трехсот метров от 272-километрового столба в осыпи слоев 2 и 3 собраны редкие кремневые или кварцитовые отщепы,

Фиг. 15. Схема строения аллювия III террасы Ангары у с. Буреть.

1 — черноземная почва; *2* — лёссовидный суглинок; *3* — лёссовидный суглинок, интенсивно смятый мерзлотными процессами; *4* — песок; *5* — галечник; *6* — коренные породы.

изредка обработанные орудия и мелкие кости. Положение культурного слоя в разрезе осталось неопределенным. Судя по аналогии с другими стоянками Восточной Сибири, они должны помещаться в слое 2, представляющем собой делювиальный горизонт.

В весьма похожем по последовательности слоев и по их мощности обнажении, наблюдающемся на левом берегу Ангары несколько ниже с. Воробьево, в верхней части разреза и на осыпи, были собраны кости: часть челюсти с зубом, большая берцовая кость и шейный позвонок *Elephas primigenius* (ранняя форма) и часть челюсти с зубами *Rangifer tarandus*. Несколько ниже по реке, в 0,3 км ниже с. Баньщиково на той же террасе в небольшой яме (в коренном залегании) вынута часть конечности *Bos (Bison)* sp.

Другой характер аллювиальной толщи наблюдался в приустьевой части Илима. На его правом берегу в 0,3 км ниже Симахинского порога описано такое обнажение:

		Мощность в м
Ped Q_3	1. Почвенный горизонт (подзол); местами от его нижней части обособляется отдельный горизонт, имеющий характер погребенной почвы	0,4

d Q_2	2. Песок мелкозернистый однородный, темно-желтого цвета, сильно глинистый, заключает линзы мелкого гравия . .	1,9
al Q_1^2	3. Песок мелкозернистый, однородный, глинистый, желтовато-серого цвета, тонкопереслаивающийся с супесью зеленовато-серого цвета. Слоистость подчеркивается окраской и способностью породы делиться на тонкие отдельности. Обогащаясь суглинистым материалом и приобретая зеленоватую окраску, слой постепенно переходит в следующий . . .	1,9
	4. Тонкое переслаивание суглинка табачно-зеленой окраски с супесью охристо-бурого цвета	1,1
al Q_2^2	5. Песок мелкозернистый глинистый, красновато-желтого цвета	6,8
	6. Галечник, заключенный в разнозернистом песке . .	1,3
Q_3	7. Аргиллит красно-бурого цвета. Прослеживается до уреза реки.	

В основании слоя 6 также на осыпи собраны остатки бедреной кости крупного млекопитающего, которого В. И. Громов определил как *Rhinoceros antiquitatis,* из слоя 4 на глубине 3,6 м вынуты сильно разрушенные остатки, принадлежащие скорее всего *Elephas primigenius.* Несколько ниже по реке, в том же слое 4, также в коренном залегании найдена фаланга оленя — *Cervus* sp. На осыпи обнажения обнаружено несколько кремневых отщепов и орудий неолитического облика, происходящих, по-видимому, из горизонта погребенной почвы.

Многочисленные остатки млекопитающих были обнаружены Е. И. Сахаровой на правом берегу Ангары в 4,5 км выше устья р. Уды. Кости их обнаружены в овраге, врезанном в несколько сниженную до 16 м III террасу, и, хотя они найдены не в залегании *in situ,* их происхождение из аллювиальных отложений этой террасы не вызывает сомнения. Здесь найдены: обломок черепа и шейный позвонок *Bison* (cf. *longicornis*?), остатки *Bos* sp. (*Cervus* sp.), *Equus caballus, Rhinoceros antiquitatis, Elephas primigenius.*

Помимо упомянутых пунктов, с рыхлым покровом террасы связаны находки неолитической культуры в следующих местах.

1. На левом берегу Илима против с. Нижне-Илимск. Культурный горизонт приурочен к нижней части почвы, в значительной степени погребенной под перевеянными аллювиальными песками. Здесь сделаны многочисленные находки изделий из кремня, кварца, порфиров и порфиритов в виде ножевидных пластин, скребков, наконечников, топоров, обломок серпа, а также масса отщепов и нуклеусов. Здесь же встречаются остатки гончарных изделий, отдельные кострища и много некрупных обожженных костей млекопитающих — лошади, лося, оленя.

2. На левом берегу Илима в 1—1,5 км ниже д. Сотниково в таких же условиях встречены аналогичные, хотя и менее обильные остатки неолитической культуры.

3. В устье Илима, на левом берегу, на площадке III террасы в нижней части современного почвенного горизонта.

4. В головной части большого Сизовского острова на р. Ангаре, в осыпи II террасы.

Соответствующие среднему горизонту плейстоцена отложения на Нижней Тунгуске привязаны к уровню 18—22 м террасы, которую В. Ю. Малиновский считает II надпойменной. В этих местах терраса эрозионно-аккумулятивная, с низким коренным цоколем, иногда уходящим под урез реки. Сложена аллювиальная толща песками, среди которых нередки линзы озерно-болотных отложений.

По данным спорово-пыльцевых анализов из старичных отложений II террасы у д. Анкулы, рек Теглякита и Иноригды, в трех разрезах, отстоящих друг от друга на значительном расстоянии, но имеющих аналогичное строение, наблюдается заметное сходство в составе пыльцевых

спектров. В низах разрезов присутствует пыльца древесных пород, которая вверх по разрезу вытесняется пыльцой травянистых растений. Такое закономерное изменение состава пыльцевого спектра, безусловно, отражает изменение климатической обстановки в эпоху формирования аллювиальной свиты. Тонкий состав осадков русловой фации аллювия указывает на ослабление эрозионной способности рек. Сочетание этого признака с повышенной мощностью аллювия позволяет данное явление связывать с резким похолоданием.

Прослеживаемый горизонт плейстоцена на средней Лене образует аллювиальный покров также второй (по Н. С. Чеботаревой) террасы, возвышающейся здесь над рекой на 25—30 м. Отложения эти выражены песчано-галечными породами изменчивой мощности. Так, несколько выше пос. Витим мощность аллювия террасы составляет 17 м, к северо-востоку от лесоучастка Дабакского, ниже пос. Джерба у пос. Кожегаровская, терраса не имеет коренного цоколя и нацело сложена песками. Мощность ее аллювиальных отложений не менее 30 м.

Как об этом пишет Н. С. Чеботарева, минералогическая характеристика аллювия этой террасы отличается от таковой более древних плейстоценовых отложений преобладанием роговой обманки, эпидота и значительно меньшим содержанием магнетита и ильменита.

На высоте 5—7 м ниже бровки террасы у устья речки Добрая жителями одноименного поселка были откопаны череп с бивнями, принадлежащий *Elephas* sp., и ряд других костей. Здесь же Н. С. Чеботаревой был обнаружен зуб *Elephas primigenius,* изученный Э. А. Вангенгейм. По свидетельству последней, он относится к переходной форме между мамонтом раннего и позднего типа. Другой зуб слона, происходящий из овражка разрезающего эту террасу у сел. Олекминска, из-за сильной стертости оказался неопределимым до вида.

Вероятно, к этой же террасе следует относить находки, сделанные А. П. Окладниковым (1952) севернее г. Киренска, близ с. Мироново. Здесь в слоистых супесях 20 м террасы на глубине 5 м найдены часть скелета мамонта, дикой лошади (джегегая) и мелкого животного, возможно, песца.

Со II террасой связаны, судя по данным А. П. Окладникова, и следы ленского палеолита. Культурный горизонт отмечен у д. Частинская севернее села Усть-Кут на размытой поверхности террасы, поднимающейся до высоты 15 м над рекой. На глубине до 1,5—2 м в толще аллювия (или покровных образований) лежат очажные камни. Около них найдены ножевидные пластины, скребла и отщепы. Характерные черты каменного инвентаря, пишет А. П. Окладников, дают право рассматривать его как изделия, чрезвычайно близкие в ряде существенных признаков к наиболее ранним известным сейчас памятникам сибирского палеолита — Мальте и Бурети.

Среди костных остатков из культурного горизонта упоминаются носорог, песец и раковины холоднолюбивых моллюсков. Следует думать, что культурный горизонт заключен в покровных образованиях террасы подобно тому, как он лежит на Мальтинской стоянке. Однако вопрос о его положении в разрезе нуждается в дальнейшем изучении и уточнении.

На Вилюе прослеживаемый горизонт приурочен к террасе высотой 20—28 м, которая, по схеме М. Н. Алексеева, является II надпойменной. Как и в других местах южной половины Сибирской платформы, она принадлежит к типу эрозионно аккумулятивных террас. Покров речных отложений обычно состоит из двух пачек, из которых нижняя образована песчано-глинистыми, а верхняя — тонкопесчаными или суглинистыми отложениями, являющимися, по-видимому, пойменной фацией яруса аллювия. Местами она носит облик горизонтально-слоистых озерных образо-

ваний. В последних часты синхронные осадкообразованию линзы ископаемого льда. В некоторых линзах заметна стратификация. По слоистости отмечаются прослои, обогащенные полусгнившим растительным детритом, прослойками ила и кусками древесины. М. Н. Алексеев справедливо видит в таких льдах погребенные водоемы, противопоставляя им льды жильного происхождения.

В вытаявших из таких льдов илах и в других осадках пойменной фации в ряде мест нижнего течения р. Вилюй и р. Мархи собраны остатки скелетов многочисленных особей, принадлежащих к *Elephas primigenius* Blum., *Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus deminutus, Alces alces, Rangifer turandus, Equus caballus, Bos* sp.

Все эти животные входят в верхнепалеолитический комплекс, выделенный В. И. Громовым (1948).

Спорово-пыльцевой анализ образца, взятого в основании аллювиальной толщи террасы, из линзы илистых глин, показал преобладание травянистых растений (68%); пыльца древесных составляет 15% и споры — 17% от общего количества сосчитанных зерен. Среди древесных отмечается береза, а о присутствии ели, сосны, ольхи, лиственницы свидетельствуют единичные пыльцевые зерна в составе спектра.

В составе пыльцы травянистых растений присутствуют злаки, полыни, разнотравье.

Анализ образца из средней части суглинков и супесей показал дальнейшее снижение содержания пыльцы древесных пород до 0,5%. Спорово-пыльцевой спектр, по существу, полностью безлесный. Преобладают злаки, содержание зерен которых достигает 60,5%; встречаются сложноцветные, гвоздики, подорожники, разоцветные и разнотравье.

Интересно отметить, что в верхней части толщи содержание пыльцы древесных пород несколько возрастает, но еще выше по разрезу ее преобладание вновь сменяется господством травянистых.

Приведенные данные указывают в целом, несмотря на наличие известных колебаний, на существование во время отложения аллювия II террасы Вилюя ландшафта холодной лесостепи.

Для определения стратиграфического положения описанных отложений решающее значение имеет факт появления в них многочисленных остатков млекопитающих верхнепалеолитического комплекса, не известных в залегании *in situ* в более древних толщах. Некоторые особенности этой фауны служат указанием на ее более ранний характер, по сравнению с представителями этого же комплекса, захороненными в более поздних отложениях. Сочетание мамонта раннего типа, шерстистого носорога и овцебыка является, по В. И. Громову, характерным для времени с особо суровыми климатическими условиями. Он выделяет эту фауну под наименованием ориньякской и считает ее одновременной с максимальным распространением оледенения на территории Европейской части СССР.

В составе фауны, извлеченной из аллювиальных отложений рассматриваемого горизонта, встречены совместно только два представителя ориньякской фауны — ранний мамонт и шерстистый носорог, но известен и такой высокоарктический вид, как песец (*Vulpes lagopus*).

О суровых климатических условиях времени накопления аллювия, помимо сказанного, свидетельствует наличие ледяных клиньев, пронизывающих среднюю часть аллювия этой террасы, а в более северных районах — реликтовых льдов. По этому поводу А. И. Москвитин (1948) писал, что развитие ледяных клиньев происходит тогда, когда мерзлота и в летнее время почти не оттаивает с поверхности; поэтому ископаемые клинья точно фиксируют момент максимума мерзлоты и континентальности климата ледниковых периодов.

Хорошие спорово-пыльцевые комплексы, надежно отражающие состав одновременной аллювию растительности, получены в бассейнах рек Нижней Тунгуски и Вилюя. Из сборов В. Ю. Малиновского, сделанных в верхнем течении первой из них, из 18—20 м террасы, Р. Е. Гитерман (1957) проанализировала ряд образцов озерной фации осадков. В составе спорово-пыльцевых спектров ею установлено существенное преобладание пыльцы недревесных растений. Содержание ее колеблется от 50 до 99%. Присутствие пыльцы древесных растений изменяется в пределах 4—38%. Во всех образцах много спор, главным образом зеленых мхов. Среди недревесных растений преобладает пыльца разнотравья и полыней. Встречаются единичные зерна злаков, осок, лебедовых, эфедры. В составе пыльцы древесных пород господствует береза; сосна и ель содержатся примерно в равном количестве; единичными зернами встречается пыльца лиственницы.

Приведенные сведения о составе спорово-пыльцевых спектров, выделенных из аллювия II террасы Вилюя, указывают, что в целом в период накопления этой толщи растительный покров носил характер холодной лесостепи.

Для определения возраста III террасы существенна также приуроченность к ее покровным образованиям неаллювиального происхождения палеолитических стоянок Мальта, Буреть и недавно открытой Заярской стоянки.

Предметы труда и искусства, встреченные в этих стоянках, большинством археологов относятся к солютре. П. П. Ефименко (1953) рассматривает Мальтинскую стоянку в общей перспективе развития общества верхнего палеолита «...как характерный памятник позднейшей поры ориньякско-солютрейской эпохи...».

О стоянке Буреть А. П. Окладников (1940) писал, что Мальта и Буреть явно представляют памятники одной хронологической группы, которым противостоят все остальные стоянки Восточной Сибири и Приенисейского края, начиная с наиболее архаической из них Афонтовой горы (нижнего ее горизонта), как более поздние.

Для определения возраста аллювия террасы важно учитывать, что памятники солютрейской эпохи приурочены к покровным образованиям, лежащим на аллювиальных отложениях. Из этого соотношения с полной очевидностью выявляется досолютрейский возраст последних.

Таким образом, как характер остатков млекопитающих, принадлежащих к ранней, ориньякской фауне, так и наличие следов вечной мерзлоты, синхронной накоплению аллювия, и холоднолюбивый характер растительности и моллюсков совершенно отчетливо указывают на то, что рассматриваемые отложения формировались в век наибольшего за четвертичный период ухудшения климатических условий.

Естественно увязывать этот период со временем максимального распространения оледенения в горных областях Восточной Сибири и на ее северных равнинных пространствах, т. е. наиболее вероятно — во второй половине среднего плейстоцена.

К такому же выводу пришел и А. И. Москвитин (1950, стр. 9). «Возраст III террасы Ангары,— пишет он,— мною был определен, как вторая половина мезоплейстоцена; возраст верхней погребенной почвы и перекрывающего ее маломощного слоя солифлюкционных суглинков относится к последнему межледниковью (молого-шекснинскому) и последнему оледенению (осташковскому). Так, очевидно, следует определить и возраст Мальтинской палеолитической стоянки...».

Разделяя полностью представления Москвитина о возрасте аллювиальных отложений этой террасы, следует сказать, что значительное омоложение возраста Мальтинской стоянки не совсем обосновано. В дан-

ном случае при расчленении делювиально-солифлюкционной толщи на стратиграфические горизонты на основании присутствия погребенной почвы и явлений солифлюкции игнорируются археологические данные. Если же Мальтинскую и Буретскую солютрейские стоянки поместить в молого-шекснинский межледниковый век, т. е. в уже высокие слои «вюрма», то они окажутся в одном стратиграфическом горизонте с памятниками мадленской культуры.

Верхний плейстоцен

Верхний плейстоцен оставил более многочисленные следы, выраженные в осадках, остатках растительности, животного мира и палеолитической культуры, чем более ранние слои четвертичного периода.

В долинах ангарской системы отложения верхнего плейстоцена распределены по уровням двух террас (II и I). В менее тектонически активных в это время районах Вилюя и средней Лены верхнему плейстоцену соответствует аллювиальная толща I надпойменной террасы.

Вторая надпойменная терраса имеет в долинах рек бассейна Ангары высоту 14—17 м. Эта терраса является одной из наименее распространенных. Кроме того, имея высоту, очень мало отличающуюся от хорошо развитых и распространенных I и III надпойменных террас, и близкие с ними строение и состав аллювиальной толщи, многими исследователями она вообще не выделялась.

Необходимость выделения II террасы, однако, обусловлена не только ее гипсометрическим положением, но также фактом прислонения к ней осадков I террасы, а главное, различием палеонтологических и археологических остатков, заключенных в трех первых надпойменных террасах.

Вторая терраса принадлежит к типу эрозионно-аккумулятивных, ее коренной цоколь расположен над меженным уровнем рек на высоте 1—3 м. В отдельных случаях цоколь опускается ниже горизонта воды или поднимается над ним до 4—6 м.

В основании террасы на коренных породах почти всегда залегает маломощный слой галечника, на который ложится значительно более мощная толща песков, супесей и суглинков, иногда носящая характер озерных осадков. В последних нередки прослои и линзы мелкого галечника и щебня.

В Присаянской части территории, в низовьях р. Курзанки, вблизи ее впадения в р. Ию, в карьере кирпичного завода у д. Ермаки разрез аллювия этой террасы имеет такой характер:

		Мощность в м
ped Q_3	1. Горизонт черноземной почвы, клиньями вдающийся в нижележащий слой	0,5
	2. Суглинок с включениями карбонатов (горизонт выщелачивания почвы)	0,7
al Q_2^3	3. Суглинок грубый, буровато-серого цвета, непластичный, пористый, отчетливо слоистый; встречаются рассеянные мелкие гальки и некрупные валуны	1,8
al — al Q_2^{34}	4. Суглинок грубый, красновато-охристого цвета, непластичный, пористый, слоистый. Отдельные прослои имеют мощность 2—3 см. Много голубоватых пятен неправильной формы, по-видимому, вивианита; есть неясные отпечатки растительных остатков. В последних 2 м суглинок становится тоньше и почти переходит в глину. На глубине 6—8 м от поверхности в стенках карьера и собраны остатки млекопитающих. Из этого же горизонта происходят и многочисленные кости, лежащие в отвалах. По резкой границе слой переходит в следующий	7,5
al Q	5. Переслаивание песка тонкозернистого желтовато-серого и суглинка буровато-серого цвета. Горизонтальная слоистость подчеркивается наличием в песке тонких черных прослоев	1,0

al Q_2^3	6. Песок тонкозернистый, серовато-желтого цвета, рыхлый, промытый, горизонтально-слоистый. Есть прослой мощностью 1 см угольно-черного цвета (очевидно, марганцовистых минералов). Отюда происходят переотложенные плотные куски сапропелита	0,8

По мнению Э. А. Вангенгейм, представленные ей на определение из описанного карьера кости принадлежат нескольким особям *Rhinoceros antiquitatis, Equus* sp., *Equus caballus, Bos (Bison)*.

Ниже по Ангаре, например у устья р. Карапчанки и в низовьях Илима, между д. Зарубино и д. Бубново, в разрезах II террасы на низком коренном цоколе присутствуют горизонт галечника непостоянной мощности в русловой фации аллювия и крупные глыбы в пойменной части разреза. В низовьях Илима, в одном из шурфов, на глубине 3—4 м в песках В. П. Алексеевой были обнаружены раковины моллюсков. Они были определены И. В. Даниловским и отнесены к пресноводным формам: *Unio crossus* Retz. и *U. tumidus* Retz.

Недалеко от впадения Илима в Ангару на правом берегу последней Б. И. Рыбаковым (1951) в шурфе, расположенном на поверхности II террасы, с глубины 2,9 м извлечена метатарсальная кость лошади, определенная В. И. Громовым в качестве *Equus* (*Asinus*).

В низовьях Ангары, несколько выше по течению от д. Татарка, отложения II террасы имеют такой разрез:

		Мощность в м
ped Q_3	1. Почвенный горизонт	0,5
al Q_2^3	2. Суглинок красновато-желтый, плотный, с хорошо заметной горизонтальной тонкой слоистостью	0,9
d Q_2^3	3. Щебнисто-глыбово-галечный материал, приблизительно на 80% состоящий из щебня и глыб плитчатых черных алевролитов. Обломочный материал заключен в глинистой гравийно-дресвяной массе серовато-желтого цвета. В кровле слоя и в нем самом обнаружены многочисленные кости черепа крупного животного	1,2
al Q_2^3	4. Песок среднезернистый, малоглинистый, рыхлый, слоистый, серовато-желтого цвета с прослоями гальки и мелкого гравия	4,0

Слой 3 в приведенном обнажении представляет собой большую линзу в толще аллювиального песка.

Найденные в обнажении кости — части черепа с обломками рогов, часть бедра, позвонок, крупные трубчатые кости были переданы В. И. Громову, который определил их принадлежность к *Bison priscus (deminutus)*, *Elephas primigenius* и мелкой форме *Equus caballus*.

Важным для понимания стратиграфического положения II террасы является факт наличия в ее аллювиальной толще следов мерзлотно-солифлюкционных процессов, которые наблюдались в низовьях р. Белой в галечном карьере, расположенном на левом берегу реки в 0,5 км от Шамотного завода и в других местах. На стенках этого карьера можно наблюдать, что вся аллювиальная толща пронизана клиновидными трещинами. Клинья, пронизывая слой суглинков, достигают глубины 2,5 м и доходят до верхней части слоя галечника. В ширину они не превышают 1—1,5 м. Между сближенными клиньями аллювиальные суглинки интенсивно деформированы в мелкие крутые складки, иногда осложненные разрывами.

Помимо указанных пунктов с отложениями II надпойменной террасы, связаны находки фауны млекопитающих в низовьях р. Муры и в среднем течении р. Чадобец. В первом из этих мест Б. Н. Леоновым (1948) сделана находка черепа молодой особи *Bison priscus* cf. *longicornis*. Возможно, что к отложениям II террасы приурочена и находка зуба

Rhinoceros antiquitatis, сделанная этим же исследователем на левом берегу Ангары между д. Проспихино и д. Прошино.

Ввиду того, что находка длиннорогого бизона не согласуется со всем комплексом фауны, извлеченным из II террасы, а также учитывая, что этот разрез послужил некоторым геологам материалом для важных выводов, приведем его по записи Б. Н. Леонова полностью.

Расчистка находилась на левом берегу р. Муры в 1,4 км выше устья, где сверху вниз обнажаются:

	Мощность в м
1. Белесоватая глина, пылеватая. Глина плотная, наблюдается очень тонкая (1—2 мм) слоистость темных и светлых прослоев. Глина пересечена тонкими (2—3 см) косыми прослоями и линзами слегка окатанного щебня синевато-серых тонких силурийских алевролитов (размер щебня 0,3—1,5 см). Прослои местами горизонтальные, местами наклонены под углами до 15°. Встречена галька из черного окатанного кремнистого сланца	0,3
2. Ниже глинистый материал замещается тонкопесчаным. Песок тонкий, пылеватый. Прослои из щебня редки . . .	5,0
3. Толща яснослоистых рыжеватых и голубоватых пылеватых глин. Величина прослоев и их яркость растут сверху вниз. В верхней части слоистость подчеркнута лишь тонкими железистыми полосками. Внизу же прослои достигают 2—3 см и четко различаются по цвету: темному, голубому, серо-желтому. Простирание прослоев горизонтальное, но слегка волнистое	2,0
4. На глубине 7 м четкая смена фаций. Здесь выходит коричневый песчанистый щебень. Он встречен и в нижней части слоя 3. Слой 4 состоит из гравия голубых и малиновых, сильно слюдистых алевролитовых обломков в виде плиток, слегка окатанных. Размеры 1—0,2 см. Встречаются мелкие гальки (10, 15—50 мм). Характерны сглаженные глыбы. Состав галек разнообразен, но преобладает диабаз. Есть обломки крупнозернистого белого песчаника. На высоте 2 м над урезом реки под осыпью — выходы коренных пород — массивные крупнозернистые чистые белые песчаники.	

Череп длиннорогого бизона обнаружен несколько выше по реке от описанной расчистки в слое 2 на глубине 5 м.

Ниже по Ангаре в аллювии 15—18-метровой террасы, по сведениям Бельской стратиграфической партии Красноярского геологического управления, в 2,5 км выше с. Рыбное найдена лопатка *Elephas primigenius.*

На р. Чадобце на отмелях С. В. Обручев (1932) находил разрозненные кости млекопитающих, принадлежащих к верхнепалеолитическому комплексу. Им же в коренном залегании в толще охристых галечников 10—15-метровой террасы (очевидно, II надпойменной) были обнаружены остатки млекопитающих, среди которых Ю. А. Орлов определил *Cervus megaceros, Equus caballus* и *Bison priscus.*

Спорово-пыльцевой анализ большинства проб, взятых из аллювия II террасы, показал незначительное количество зерен. По данным Б. Н. Леонова, в образце из отложений 12—16-метровой террасы р. Чадобец в составе спорово-пыльцевого спектра обнаружено древесной пыльцы 63%, недревесной — 20% и спор — 17%.

Древесная пыльца содержала: *Pinus* — 97%, *Betula* — 2%, *Salix* — 1%; недревесная пыльца представлена: *Graminae* — 11 зерен, Cuperaceae — 1, Ericaceae — 1, Chenopodiaceae — 2, Compositae — 2; споры: зеленые мхи, плауны, дочетвертичные формы; неопределимые хвойные споры.

Полная и разносторонняя палеоботаническая характеристика отложений террасы получена в результате изучения П. А. Никитиным образ-

цов торфяников и минеральных осадков, обогащенных фитодетритом, представленных ему Д. В. Борисевичем (1948) из обнажений, расположенных в среднем течении р. Белой, в 6 км выше Воскресенского завода.

Так, в одном из них, лежащем у устья ключа Магой, Д. В. Борисевичем была отобрана проба, переданная для проведения карпологического анализа П. А. Никитину. Последний приводит такой список флоры:

Fungi — 7 склероциев, *Bryofita, Bryales* — 13 веточек и 3 коробочки, *Gimnospermae, Picea* sp.— 1 фагм. хвойники, *Gramineae* — 18 сегментов. *Carex* cf. *acutiformis* Ehrh. — 3 орешка, 1 мешочек, *C.* sp. (cf. *Goodenoughii*, cf. *rigida*) — 3 орешка, *C.* (cf. *helanastes* cf. *dioicu* ets.) — 50 орешков, *C.* (cf. *oederi* Retz. ets) — 3 орешка, *C.* sp. — 5 орешков, *Eriophorum russcollum* Fr. — 16 орешков, *Juncus balticus* W. (?) — 6 семян, *Salix polaris* Wahlent (?) — 2 листочка, *Salix* sp. — 1 коробочка, *Polygonum viviparum* L. — 23 клубня, *P.* sp. — 1 орешек, *Rumex autosella* L. — 5 орешков, *R.* sp.— 1 орешек,*Chenopodium* cf. *polyspermum* L.— 2 семени, *Cerastium* sp.— 4 семени, *Minuartia* sp.— 1 семя, *Silene* sp.— 1 семя, *Caltha palustris* L. — 2 семени, *Ranunculus aguatilis* L. — 2 семени, *R. cireinatus* Silth. — 1 семя, *R. auricomus* L. — 18 семянок, *R. repens* — 1 семя, *Papaver medicaull* — 1 семянка, *Ranuneulus scelaratus* L. — 3 семянки, cf. *Wasturtium officinale* R. Br. — 1 семя, *Cruciferae* gen. (cf. *Allysum*) — 3 семячка, *Patentila nivea* L. — 32 семянки, *P.* sp. — 25 семянок, *Frifolium* cf. *Lepens* — 1 семя, *Viola* sp.— 1 семя, *Corum carvi* L (?) — 2 семянки, *Umbelliperae* sp. — 1 семянка, *Androsace* sp. — 10 семянок, *Ledum palustre* L.— 1 фагм. листа, *Vaccinium* sp.— 2 листа, *Valeriana* sp.— 1 семянка, *Coleoptera* — больше 30 фрагм., *Mixt* — порядочно.

В образце из другого обнажения П. Н. Никитин также обнаружил и описал богатую флору. Помимо приведенных выше видов и родов, он упоминает также *Betula nana,* представленную 13 крылатками.

П. А. Никитин отмечает, что в семянной флоре большая часть форм представлена травянистыми обитателями луговых пойм. Этим же исследователем был проведен спорово-пыльцевой анализ ряда образцов, взятых Д. В. Борисевичем из аллювиальной толщи той же II террасы на правом берегу Белой у устья речки Черной.

Соотношения пыльцы древесных и травянистых растений, а также спор, приведены ниже:

№ обр.	Количество сосчитанных зерен	В том числе (в %)		
		древесных	травянистых	споры
288	212	19	77	4
289	336	73	6	21
290-а	98	11	26	63
291	222	1	5	94
283	163	1	92	7

Из приведенных списков флоры достаточно ясно выступают особенности климата времени накопления осадков II террасы в области Присаянской равнины. «Состоя, в основном, из ярко выраженных фригорифалов с некоторой примесью выносливых космополитов,— замечает П. А. Никитин,— флора отмечает суровый климат, вряд ли теплее климата арктических тундр».

Определение собранной фауны моллюсков, найденных в аллювии II террасы, произвел И. В. Даниловский. Он выделил группу наземных — *Succenea putris* L., *Vollonia tenuilabris* Ab. Br. и пресноводных форм.

Среди последних в списке значатся: *Radix auricularia tumida* Held, *Radix ovata* Drap., *Giraubus gredlri borealis* Looch, *G. gredleri arcticus*.

Наземные формы, по его мнению, свидетельствуют о сильном увлажнении субстрата, на котором они жили. Состав пресноводных форм указывает на существование мелкого открытого водоема с проточной водой.

Первая надпойменная терраса во всем бассейне Ангары является одной из наиболее распространенных террас. Ее высота над меженным уровнем реки изменяется в пределах 8—12 м. Терраса сверху донизу сложена аллювиальными накоплениями, и ее коренной цоколь, за редкими исключениями, скрыт ниже зеркала воды.

Для ее аллювиального покрова характерно четкое деление разреза на пойменную фацию, представленную мелкозернистыми песками и супесями, и русловую фацию, выраженную почти всегда галечниками и промытыми гравелистыми песками.

В ряде мест в составе осадков пойменной фации отмечаются отложения озерного типа (стариц). Мощность обоих горизонтов аллювия подвержена значительным колебаниям, но преобладание пойменной фации является устойчивой особенностью.

В некоторых местах в различных горизонтах аллювия собраны остатки фауны беспозвоночных — пресноводных и наземных моллюсков, костные остатки млекопитающих и следы эпипалеолитической культуры.

Для характеристики строения аллювиальных отложений I террасы и условий залегания в них палеонтологических и археологических находок рассмотрим несколько разрезов.

В нижнем течении р. Илим, в излучине реки между д. Сотниково и д. Зарубино, по данным А. А. Помелова (1952), в многочисленных горных выработках наблюдалось на породах ордовика залегание галечника, мощностью 4—5 м, который перекрывается слоем песков и супесей в 6—7 м.

На глубине 4—6,5 м в залегании *in situ* здесь были обнаружены часть черепа с остатками рогов, принадлежащие, по определению В. И. Громова, молодой особи сайги (*Saiga tatarica*), позвонок оленя (*Cervus* sp.) и ребро лошади (*Equus* sp.).

В нижнем течении р. Белой в излучине близ с. Мальта автором наблюдался более сложный разрез террасы, имевший здесь высоту 8—10 м (фиг. 16):

		Мощность в м
ped Q_3	1. Почвенный горизонт	0,3
	2. Песок разнозернистый, сильно глинистый, ожелезненный за счет процессов почвообразования	0,3
al Q_2^3	3. Песок среднезернистый темно-серый, промытый, «речной»	0,5
	4. Галечник разнообразного петрографического состава — из местных известняков, кремня, кварцита, кварца размерами от гравия до валунов в 20—30 см с разнозернистым гравелистым промытым песком	0,3
	5. Песок разнозернистый, лишенный глинистых частиц с линзами гравия	0,4
al — l Q_2^3	6. Тонкое переслаивание супеси темно-серого цвета, иногда укрупненной до тонкозернистого песка и песка мелкозернистого светло-серого, промытого	1,4
al Q_2^3	7. Песок крупнозернистый с содержанием гравия, резко косослоистый. По плоскостям слоистости распределены мелкие плоские гальки и большое количество плиток каменного угля	0,3
	8. Супесь табачно-серого цвета илистая, тонкослоистая, слабо ожелезненная, имеет резкую границу со слоем 9	0,2
	9. Галечник средней крупности (3—5 см) с редкими валунами разнообразного петрографического состава в промытом разнозернистом песке	2,1

В этом разрезе обращает на себя внимание пачка отложений озерного типа. В ней собрана многочисленная, хотя и небогатая по систематическому составу, фауна моллюсков. Наличие в составе аллювиальных образований I террасы осадков озерного типа не представляет собой исключения. Они наблюдались также на левом берегу Ангары в 3 км выше с. Балаганск, в карьере на западной окраине с. Богучаны, в низовьях Ангары и в приустьевой части р. Эдучанки. В последнем месте из средней части обнажения 7—8-метровой террасы (которая хорошо сопоставляется с I террасой Ангары) собраны многочисленные раковины моллюсков. А. И. Москвитиным среди них определены следующие виды пресноводных и наземных моллюсков: *Vollonia pulchella* Müll. (2 экз.); *Radix auricularia* L. (угнетенная форма и молодь — 23 экз., взрослые угнетенные — 6 экз., неполновозрастные — 18 экз.); *Giraulus* sp. — большей частью *G. gredleri* Gredl. (взрослых — 12 экз., неполновозрастных— 137 экз.); *Giraulus laevis regularis* Hartm. (83 экз., примерно на 50% неполновозрастные), *Sphaerium corneum* L. (взрослые — 6 экз., неполновозрастные — 18 экз.); *Valvata piscinalis* Milach. (взрослые — 17 экз., молодь — 60 экз.), а также *Succinea* sp. (чрезвычайно угнетенная форма — около 100 экз.).

Фиг. 16. Схема обнажения I террасы р. Белой у с. Мальта.

1 — почва; *2* — тонкое переслаивание супеси и песка; *3* — песок; *4* — галечник; *5* — косая слоистость в супеси; *6* — раковины моллюсков; *7* — карбонатные стяжения; *8* — осыпь.

В отложениях этой же террасы в 2 км выше устья р. Эдучанки, по сообщению Г. Ф. Крашенинникова, был найден зуб мамонта.

В низовьях р. Муры в аллювии 10-метровой террасы на глубине 8 м Б. Н. Леоновым (1948) собраны остатки *Equus caballus* и *Alces machlis*. Тем же исследователем на р. Чадобец в 6,5 км выше пос. Ленина в основании галечника найдена часть черепа *Elephas primigenius*.

Фауна моллюсков из аллювия I террасы р. Чуны наблюдалась В. В. Шарковым (1948) в 1 км ниже по течению от д. Ганькино в карьере кирпичного завода. Здесь на глубине 6—6,5 м от поверхности, непосредственно выше слоя погребенной почвы, этот исследователь собрал, а В. И. Даниловский определил *Succinea oblonga* Drap. (11 взрослых, 7 юных, 12 обломков), *S. oblonga auraria* Bouch (6 экз.), *S. oblonga colongata* Saudl (1 экз.), *Vollonia tenuilabris* Ardr. (2 взрослых, 3 юных, 2 обломка). Формы, по заключению В. И. Даниловского, неполномерные, указывающие на затруднительные жизненные условия в отношении тепла, влаги и питания.

В верховьях р. Ангары на террасе, располагающейся непосредственно выше уровня высокой поймы и имеющей высоту 9 м, по сообщению Г. Г. Мартинсона (1951), обнаружено два слоя с наземными моллюсками. «Систематический состав найденной фауны,— отмечает он,— весьма скуден, хотя общее количество раковин сравнительно велико» [2].

[2] Данные Г. Г. Мартинсона опубликованы, и видовой состав фауны моллюсков здесь не приводится.

Из фауны млекопитающих в основании аллювия этой террасы найдены остатки носорога, определенного И. В. Арембовским (1951) в качестве *Rhinoceros antiquitatis*.

В основании I террасы р. Иркута в устье р. Каи найден почти полный скелет шерстистого носорога, причем его череп оказался заполненным серой глиной, содержащей огромное количество мелких *Pisidium* и *Sphaerium* нескольких видов. Видовой состав этих моллюсков, по заключению Г. Г. Мартинсона, свидетельствует о холодном субарктическом климате.

На р. Вихоревой в подошвенной части галечников 7—12-метровой террасы (III террасы по счету, принятому этим исследователем) первой террасы, располагающейся на склонах долины выше уровня поймы, найдены остатки *Elephas primigenius, Equus* sp., *Alces machlis, Cervus elaphus*.

С аллювиальными отложениями I надпойменной террасы и покрывающими их делювиальными или делювиально-солифлюкционными образованиями связаны во многих местах Ангары, Илима, Лены и других рек месторождения эпипалеолитической культуры и неолита. Большинство этих месторождений принадлежит к различным стадиям неолита.

Эпипалеолитические стоянки в пределах рассматриваемого района известны в трех пунктах: близ устья Б. Белой и в верховьях Лены, в окрестностях сел Шишкино и Макарово.

В устье р. Б. Белой (М. М. Герасимов, 1940) стоянка расположена на самом краю 8-метровой террасы и представляет собой стратиграфически сложный памятник:

1. Слой дерна 5 см мощности содержит остатки позднего железа, шлак, керамику, кости домашних животных.

2. Почвенный слой, окрашенный гумусом в черно-бурый цвет, содержит остатки типичного позднеангарского неолита с гребенчатой керамикой и соответственной кремневой индустрией. Мощность — 25 см.

3. Слоистая глина красновато-бурого цвета малопластичная, содержит культурные остатки неолитического облика, но без керамики. Несмотря на то, что никакого стерильного горизонта между вторым и третьим слоем нет, инвентарь их отличается. Третий горизонт имеет явно выраженный микролитоидный характер. Мощность слоя — 25—30 см.

Ниже на 4 м идет аллювий I террасы.

Из нижнего культурного слоя с достоверностью определены следующие животные: *Cervus elaphus, Capreolus pygargus, Caster fiber, Canis lupus*.

Открытая А. П. Окладниковым (1953) эпипалеолитическая стоянка на верхней Лене у д. Шишкино (в 15 км ниже Качуга по правому берегу) приурочена к I надпойменной террасе, имеющей здесь высоту 6—8 м.

Стоянка встречена в геоморфологических условиях, иллюстрируемых фиг. 17. Здесь в горизонте черноземовидной почвы мощностью в 0,3 м найдены предметы железного века, а с подстилающей лёссовидной супесью желтовато-серого цвета связан культурный горизонт верхнего палеолита. В старых раскопах встречены (Окладников, 1953) ножевидные пластины, скребки, наконечники и другие орудия, колотые и обожженные трубчатые кости некрупных животных и очажные плиты.

В совершенно аналогичных условиях встречена эпипалеолитическая стоянка у д. Макарово.

При рассмотрении условий залегания этих стоянок важным является вопрос о генезисе слоя супеси, с которыми связан нижний культурный горизонт. В обоих местах I терраса очень узка (60—100 м) и примыкает либо к коренному склону (Макарово), либо к более высокой террасе (Шишкино). Терраса перекрывается делювиальным шлейфом, вследствие чего ее поверхность заметно наклонена от бортовой части к периферии.

Культурный горизонт Макаровской стоянки, несомненно, лежит в нижней части слоя делювия, а очажные камни углублены в аллювиальный песок. Таким образом, следует считать, что эпипалеолитическая культура была одновременна с накоплением самых верхних горизонтов аллювия I террасы (устье Белой) и самых нижних горизонтов лежащего на нем делювиального шлейфа (ленские стоянки).

Фиг. 17 Общий вид на Шишкинскую эпипалеолитическую стоянку в верховьях Лены.

× — место залегания культурного горизонта.

Значительно чаще известны находки предметов труда и культуры неолита, приуроченные к I террасе.

В верховьях Ангары связанные с этой террасой стоянки известны в городской черте Иркутска — погребение на р. Кае (Хороших, 1954) и в нижнем течении р. Куды близ Хомутовской МТС (Павловский и Арембовский, 1948). Ниже по Ангаре неолитические стоянки и погребения наблюдались А. П. Окладниковым (1940) в окрестностях сел Братск, Воробьево, Карапчанка, на Сосновом и Сизовском островах, выше устья р. Верх. Кежмы, у деревень Мозговая и Када, против с. Богучаны и у д. Потаскуй. Кроме перечисленных мест, стоянки наблюдались автором на Ангаре на острове Большом (близ с. Воробьево), в устье р. Тасеевой и в нижнем течении Илима. На последней реке неолитические находки сделаны ниже д. Сотниково и в устьевом участке долины.

В устье р. Илима, в одноименном поселке, на правом берегу реки культурный горизонт обнаружен в обнажении 11-метровой террасы, где виден следующий разрез:

		Мощность в м
ped Q_3	1. Почвенный горизонт	0,2
	2. Суглинок плотный желтовато-коричневого цвета, замещаемый местами супесью розовато-желтого цвета. На границе почвы и суглинка или супеси и в их верхних 5—8 см в большом количестве встречаются кремневые, кварцитовые и порфиритовые изделия, отщепы, нуклеусы и обломки гончарных изделий. Все эти предметы залегают без строгой ориентировки, но в основном горизонтально	3,8
ald Q_2^3	3. Глыбовый материал из траппов, заключенный в супеси .	2,0
	4. Галечники, связанные крупнозернистым песком, ржаво-желтого цвета	4,0

В сходных условиях сделаны находки неолита в обнажении на берегу Ангары против села Братск, на острове Сосновом и в некоторых других местах.

Другой тип неолитических стоянок приурочен к слою почвы, погребенной под недавними в геологическом отношении накоплениями эоловых песков. В силу этого можно выделить этот тип, назвав его «дюнным» типом стоянок. К числу таких памятников относится известная Чадобецкая стоянка.

Содержание спор и пыльцы в аллювии I террасы Ангары незначительно. Они представлены обычными для четвертичной лесной растительности формами — *Pinus, Picea, Betula, Alnus, Larix* и др. Недостаточное для статистической обработки количество зерен не позволяет, однако, составить сколько-нибудь точное представление о характере флоры времени отложения осадков этой террасы.

На Лене (в ее среднем течении) осадки верхнего плейстоцена представлены аллювием — 18—20 м I надпойменной террасы.

Эти отложения выражены главным образом песками с небольшим содержанием гальки в основании толщи. Мощность ее, как и других аллювиальных толщ Лены, изменчива и колеблется от 3—3,5 до 10 м.

Ниже устья р. Пеледуй толща образована красновато-коричневой супесью с тонкими прослоями серого песка с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, переходящей ниже в крупнозернистый серый песок с галькой. Общая мощность отложений здесь превышает 10 м.

Из речных осадков террасы происходит сделанная С. С. Коржуевым находка у с. Покровское сильно окатанного рога *Alces aff. latifrons* и зуба ранней формы *Elephas primigenius*. Эти остатки явно не синтенетичны осадкам.

Тот же возрастной горизонт выражен в долине р. Вилюй аллювиальными образованиями I (14—18 м) террасы этой реки. Верхнюю часть аллювия кроют перевеянные мелкозернистые пески, сменяющиеся вниз по разрезу желтыми, хорошо отсортированными косослоистыми речными песками мощностью до 10—12 м. Этот слой ложится на темно-серые песчанистые глины и илы, включающие куски древесины и скопления растительного мусора. Из глин извлечены кости *Elephas primigenius, Bison priscus, Rhinoceros antiquitatis, Equus caballus.*

Все эти животные принадлежат к верхнепалеолитическому комплексу. Для уточнения их возраста М. Н. Алексеевым был передан для анализа обломок челюсти мамонта, результаты которого дали соотношения F и P_2O_5, равные 0,20. Это соотношение указывает на среднеплейстоценовый возраст костей. Определение абсолютного возраста древесины из этих же глин радиоуглеродным методом (по изотопу C^{14}) не противоречит сделанному выводу, так как время захоронения этой древесины оказалось большим 20 000 лет.

На основании этого М. Н. Алексеев пришел, по-видимому, к правильному представлению о том, что костеносные глины и илы принадлежат к аллювию более древней II террасы р. Вилюя, отложения которой лежат местами в цоколе I надпойменной террасы.

Из аллювиальных отложений I террасы в разных местах р. Вилюя и р. Мархи собраны остатки следующих млекопитающих: *Elephas primigenius, Bison priscus deminutus, Equus caballus, Alces alces, Rangifer tarandus.*

Аллювиальными отложениями I террасы и их возрастными аналогами другого происхождения завершается разрез плейстоцена.

После краткого рассмотрения геологии, фауны и флоры верхнеплейстоценовых отложений остановимся на их более детальном расчленении.

Изложенные данные позволяют уточнить геологический возраст ал-

лювия II террасы Ангары. Собранная в нем фауна полностью принадлежит верхнепалеолитическому комплексу. Исключение составляет лишь найденный в низовьях Муры и на правобережье Ангары, несколько выше устья р. Тасеевой, длиннорогий бык — *Bison priscus* aff. *longicornis*, являющийся одним из руководящих представителей хозарского комплекса. Последний, как известно, характеризует в Европейской части СССР время плейстоцена до максимального оледенения. Причина совместного нахождения представителя хозарского фаунистического комплекса с фауной верхнепалеолитического комплекса является сейчас необъяснимой. Попытка объяснения этого факта залеганием в одном разрезе двух разновозрастных аллювиальных толщ, из которых более древняя содержит остатки длиннорогого быка, а другая вмещает фауну верхнепалеолитического комплекса, на конкретном материале обнажения, где сделана эта находка, не подтверждается и не может считаться убедительной.

При накоплении более многочисленных фактов, возможно, появится необходимость пересмотреть для Восточной Сибири руководящее значение длиннорогого быка как нижнеплейстоценовой формы.

Спорово-пыльцевые анализы образцов отложений II террасы Ангары и некоторых ее притоков показывают во многих проанализированных разрезах значительное содержание пыльцы недревесных растений или даже господство последних, что является отражением деградации лесного ландшафта и частичного остепнения территории.

В таком же положении находятся и некоторые особенности видового состава лесной и травянистой растительности. В верховьях р. Нижней Тунгуски (Гитерман, 1957) в спектрах участвует пыльца ивы, осоки, вересковых. Подобный состав спорово-пыльцевого спектра является, согласно представлениям В. П. Гричука и Е. Д. Заклинской (1948), сходным во многих чертах со спорово-пыльцевыми субфоссильными спектрами современной лесо-тундры и тундры низовьев Оби. Некоторое их отличие заключается лишь в меньшем содержании зерен березы в аллювии II террасы Ангары.

Еще более четкое представление о ландшафте времени формирования террасы вытекает из данных палеокарпологического анализа. П. А. Никитин, истолковывая результаты исследований погребенных торфяников, писал: «...флора отмечает резко суровый климат, вряд ли теплее климата арктических тундр (остаток хвойники кажется чуждым). С таким заключением хорошо согласуется и скудность водной флоры и обилие вечнозеленых мелких кустарников и отсутствие пыльцы деревьев в микрофракции».

Археологические находки, связанные с аллювиальными накоплениями II террасы на Ангаре, Лене и Вилюе, пока не известны. К отложениям II (15—18 м) террасы Енисея приурочены верхнепалеолитические местонахождения Афонтова гора I, II, III, Кокарево II.

По археологическим данным группа стоянок типа Афонтова гора II относится к поздней стадии верхнего палеолита (сибирская фация), синхронной мадлену (Громов, 1948).

Среди остеологического материала, собранного только из стоянки Афонтова гора II, насчитываются представители 23—24 различных видов животных, не считая птиц и моллюсков. В процентном отношении, как отмечает В. И. Громов, свыше 30% животных по своей экологии характерны для открытых пространств и только около 19% являются типичными обитателями лесов. Интересно заметить, что почти все млекопитающие, встреченные в залегании *in situ* на Алдане, Вилюе, Ангаре, фигурируют и в списке фауны стоянки Афонтова гора II.

В отложениях II надпойменной террасы, как указывалось, в нескольких местах Присаянской равнины, наблюдались интенсивные проявле-

ния мерзлотно-солифлюкционных процессов, разбивших их ледяными клиньями и часто деформировавших в мелкие складки. Это наблюдение, несомненно, устанавливает существование суровых арктических условий в эпоху, последовавшую за отложением аллювия террасы.

Суммируя данные о связанных со II террасой палеонтологических и археологических находках, можно сказать, что обильная фауна верхнего палеолита и остатки мадленской культуры позволяют отнести время формирования ее аллювиальных отложений к верхнему плейстоцену. Соотношение ее с I, также верхнеплейстоценовой, и следующей III, уже среднеплейстоценовой, террасами дает возможность считать отложения II террасы синхронными первой половине верхнего плейстоцена.

Обращаясь далее к оценке материалов, характеризующих возраст отложений более молодой террасы, следует отметить, что по составу фауны млекопитающих ее отложения не отличаются от рассмотренных образований верхнего плейстоцена и по этому признаку также могут быть отнесены к верхнему плейстоцену.

К такому же выводу можно прийти на основании изучения моллюсков. В сборах из низовий р. Эдучанки или у устья р. Каи фауна наземных и пресноводных моллюсков носит угнетенный облик и развивалась при недостаточных условиях тепла и питания. По свидетельству Г. Г. Мартинсона (1952), она указывает на холодный субарктический климат.

Что же касается растительности, то Р. Е. Гитерман (1957), обобщая результаты анализов образцов с рек Нижн. Тунгуски и Вилюя, пишет, что, судя по характеру спорово-пыльцевых спектров во время формирования аллювия I террасы, господствовали безлесные ландшафты. Преобладали злаково-разнотравные ассоциации, по-видимому, некоторую роль в растительном покрове играли также остепненные луговые ассоциации с полынными и лебедовыми (возможно, на осолоненных почвах). Роль древесной растительности была незначительна.

Таким образом, рассматриваемый отрезок плейстоцена имеет характер холодного, почти арктического времени.

Более точное положение аллювиальных образований I террасы в пределах верхнего плейстоцена можно установить из соотношения аллювия с культурным горизонтом позднепалеолитических местонахождений. Последние либо синхронны времени накопления верхних частей аллювиальной толщи, либо приурочены к низам лежащего на ней делювиального покрова. Поэтому можно время образования аллювиальных отложений I террасы относить к верхнему плейстоцену, к горизонтам, переходным к современной эпохе (голоцену).

Имеются некоторые основания и для определения абсолютного времени завершения формирования аллювия. Известно, что по определению А. В. Трофимова возраст таймырского мамонта равен с небольшим приближением 12 тыс. лет. Время захоронения древесины из покровных отложений, лежащих на I террасе Вилюя, этим же исследователем определено в 11 тыс. лет.

В то же время в кухонных отбросах эпипалеолитических стоянок, привязанных к самым высоким горизонтам аллювия, остатки мамонта уже отсутствуют. Можно, следовательно, предполагать, что накопление аллювия закончилось приблизительно 10—11 тыс. лет тому назад.

Этим же временем измеряется и продолжительность голоцена в Восточной Сибири.

3. ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Отложения голоцена в долинах рассматриваемой части Сибирской платформы выражены аллювиальными накоплениями пойм.

Уровни поймы в разных реках и в разных участках одних и тех же

долин испытывают частые колебания, зависящие от неодинаковой высоты паводков. В силу этой причины установить какие-либо выдерживаемые на всем протяжении реки их высоты не представляется возможным.

В своем площадном распространении поймы испытывают резкие колебания. В областях развития осадочных коренных пород, особенно песчаных и глинистых свит, долины отличаются значительной шириной, на их днище получает развитие пойма, а на склонах — серии надпойменных террас. На тех же участках, где реки пересекают пластовые залежи,

Фиг. 18. Характер пойменных отложений р. Оки у парома на Московском тракте.

покровы или дайки траппов или существенно карбонатные толщи, долины испытывают резкие сужения, коренные склоны их сближаются, террасы выклиниваются или прослеживаются незначительными участками, а днище почти целиком занято рекой.

В соответствии с различиями в положении наблюдаемых разрезов пойм их характер существенно неодинаков. В области Предсаянской равнины аллювий выражен в фации суглинисто-глинистых осадков с небольшим участием галечников в нижней части разреза (фиг. 18). В четковидных расширениях долин дифференциация осадков на пойменную и русловую фации выражена резче. Верх разреза обычно представлен суглинками и песками, а нижняя часть, уходящая ниже меженного уреза воды, образована более или менее крупным галечником, сцементированным песчано-гравийным материалом.

К голоценовым отложениям в долине Лены относится аллювий, слагающий многоступенчатую пойму. Отложения эти, возвышающиеся над меженным уровнем реки, в своей надводной части сложены светло-серым полимиктовым крупнозернистым песком. Местами, например, у пос. Нижний Шедай в качестве верхнего члена разреза высокой поймы зафиксированы коричневые глины.

Кроме высокой поймы, здесь пользуется распространением и ее низкий уровень с высотой над меженью в 4—6 м.

Спорово-пыльцевой анализ осадков низкой и высокой пойм выявил абсолютное господство пыльцы древесных пород (фиг. 19). Пыльца трав составляет менее 5%. В пыльцевом спектре преобладают зерна сосны, березы и ольхи, в меньшем количестве известна пыльца ели, пихты, лиственницы.

В низовьях р. Вилюй отложения поймы распространены так же широко, как и на других реках. Состав ее осадков во многом зависит от пород коренного ложа.

Весьма любопытные данные приводит М. Н. Алексеев (1957) в отношении ископаемого льда, погребенного в разрезе поймы. Лед наблюдался им в форме клиньев и линз. Наличие жильного льда служит указанием на существование в голоцене Якутии периодов резкого охлаждения.

Фиг. 19. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений низкой поймы р. Лены у с. Синского (*а*) и отложений высокой поймы у Нижн. Шедая (*б*). Составлена Р. Е. Гитерман.

1 — переслаивание песка и торфа; *2* — глина; *3* — древесная пыльца *4* — пыльца травянистых растений; *5* — споры; *6* — *Larix*; *7* — *Picea*; *8*—*Pinus*; *9* — *Abies*; *10* — *Salix*; *11* — *Alnus*; *12* — *Pinus sibirica*; *13* — *Betula*

Необходимо заметить, что изучение голоцена Восточной Сибири находится еще в начальном периоде. Обоснованное его возрастное расчленение является делом будущих исследований.

Новейшие осадки речной аккумуляции — отмели, русловые образования, современное происхождение которых очевидно и не нуждается в какой-либо аргументации,— в настоящей статье не рассматриваются.

4. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ НЕАЛЛЮВИАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Помимо аллювиальных отложений на территории юга и востока Сибирской платформы, среди образований четвертичной системы широким распространением пользуются элювиальные, элювиально-делювиальные, солифлюкционные, озерные и озерно-болотные, эоловые и другие отложения.

Все они изучены крайне слабо, хотя в отношении некоторых из них в последние годы получены новые интересные данные.

На юге рассматриваемой области — в Иркутском Приангарье — покровные образования, развитые на поверхностях междуречий, склонах и на большинстве надпойменных террас, пользуются широким распространением и уже давно служили объектом подробного изучения.

Однако в настоящее время единство взглядов на их происхождение и возраст еще не достигнуто.

Н. И. Соколов (1937) высказал мнение о том, что супеси, суглинки и лёссы Иркутского района представляют собой частью эоловые, частью делювиальные образования и могут быть разделены на три горизонта: нижний, очень плотный, коричнево-бурый; средний красно-бурый, менее плотный, иногда пористый, и верхний — желтый. В верхних частях нижнего и среднего слоя отмечаются горизонты выветривания или погребенные почвы.

Нижний горизонт так же, как и нижняя погребенная почва, прослеживается только до уровня 50—55 м террасы (VIII по счету этого автора), средний горизонт покровных образований ложится на аллювиальные отложения следующей 32—36 м террасы; а верхний перекрывает слои аллювия VI и V (18—20 м) террас и только в редких случаях образует накопления у тылового шва IV (12 м) террасы. В кровле II (сверху) почвы, по мнению этого автора, сделаны находки трогонтериевого слона и орудий среднепалеолитического облика.

И. В. Арембовский (1948) среди покровных образований выделяет только два горизонта и относит их к образованиям эолового генезиса. Толща покровных образований разделена, согласно представлениям этого автора, горизонтом погребенной почвы, несущим культурные остатки солютрейской эпохи.

Отмечая, что нижний лёссовый горизонт залегает на галечниках 25—30 м террасы, заключающих остатки *Elephas* aff. *trogontherii* со всеми чертами перехода к форме *Elephas primigenius,* а также и учитывая холодный перигляциальный облик захороненных в нем остатков легочных моллюсков, И. В. Арембовский считает этот горизонт одновременным первому из доказанных в Восточной Сибири оледенений (т. е. максимальному оледенению), слой погребенной почвы, несущий культурные остатки солютрейского облика,— одновременным межледниковой «рисс-вюрмской» эпохе, а верхний горизонт лёсса, лежащий на погребенной почве и заключающий находку мадленской культуры, а в самых верхах — азиль — «к вюрму».

Нижний лёссовый горизонт И. В. Арембовский считал одновременным зандровым полям, распространенным в низовьях рек Китоя и Белой, связанный в единый генетический комплекс с моренами максимального оледенения. За следы этого оледенения автор, вслед за Ю. А. Жемчужниковым (1923), принимал «гляциодислокации», наблюдающиеся в толще четвертичных и мезозойских пород Черемховской долины, а в качестве остатков морены рассматривались глины, выполняющие клиновидные внедрения.

Несмотря на подкупающую ясность и стройность стратиграфических построений И. В. Арембовского, они не могут сейчас считаться полностью верными. Все исследования последних лет четвертичных отложений в Иркутском Приангарье показали, что здесь отсутствуют типичные лёссы эолового происхождения. Широко распространенные лёссовидные образования принадлежат либо делювиальным (в широком смысле) образованиям, либо являются осадками пойменной фации аллювия плейстоценовых террас. Несомненно, ошибочно также представление о распространении максимального оледенения за пределы горной области Восточного

Саяна. В качестве «гляциодислокаций» здесь отмечались проявления мерзлотно-солифлюкционных нарушений, хотя и связанных хронологически с оледенениями, но являющиеся ярким проявлением перигляциального режима.

Наиболее подробные данные о покровных образованиях Прииркутского района содержатся в работах А. И. Москвитина (1949, 1950). Личные наблюдения, выполненные этим исследователем в районе строительства Иркутской ГЭС, убедили его в ошибочности прежних его представлений (Москвитин, 1940) об эоловой природе лёссовидных образований. Поверх галечников III и IV террас он установил залегание мощного покрова суглинков супесей и песков, имеющих в общем делювиальную природу (делювий, солифлюксий, пролювий) и делящихся по вертикали на три толщи двумя горизонтами выветривания и почвообразования (Москвитин, 1950).

В этих покровных образованиях выделяются три толщи: верхняя — «средних суглинков», средняя — «легких лёссовидных суглинков» и нижняя — «тяжелых бурых суглинков».

Мощности нижней и средней толщ равны 7—10 м, верхней — 4 м. В доказательство делювиальной природы этих образований А. И. Москвитин приводит следующие факты: наличие признаков слоистости, переслаивание их с песками, местами замещение их песками, включение галечек и мелких кусочков разрушенного бурого угля.

Все эти признаки вполне достаточны для того, чтобы отказаться от эоловой гипотезы происхождения покровных образований Иркутского района. Однако они дают основание подозревать, что среди рыхлых накоплений присутствуют нераспознанные аллювиальные остатки. Касаясь возраста покровных накоплений, А. И. Москвитин, придерживаясь взгляда, что каждому ледниковому веку соответствует свой покров делювиально-солифлюкционных образований, а каждому межледниковому веку врезание реки, начало формирования аллювиальных осадков и погребенной почвы. Верхний делювиально-солифлюкционный покров он относит ко времени последнего на Русской равнине осташковского оледенения, средний горизонт — к калининскому оледенению, а разделяющую их почву к молого-шекснинскому межледниковью. Время образования нижнего слоя тяжелых бурых суглинков, по А. И. Москвитину, следует сопоставлять с московским оледенением, а вторая сверху погребенная почва должна считаться синхронной, в таком случае, микулинскому межледниковью.

Несмотря на кажущееся сходство схем расчленения покровных образований А. Н. Москвитина и Н. И. Соколова они не могут быть сопоставлены друг с другом. Отмечаемый Н. И. Соколовым как характерный горизонт «красно-бурых деградированных лёссов» не прослеживается, по-видимому, так широко, как это ему представлялось, и он нигде не отмечен другими исследователями. Не совпадают погребенные почвы и стратиграфически. Под второй сверху погребенной почвой А. И. Москвитин обнаружил в карьерах Лисихинского кирпичного завода в Иркутске многочисленные остатки мамонта и шерстистого носорога, в то время как Н. И. Соколов связывает с этой же почвой находки остатков слона — трогонтерия и орудий, близких к раннему мустье. Тем самым выявляется и несовпадение их представлений вообще. Принимая расчленение рассматриваемой толщи, предложенное А. И. Москвитиным как наиболее обоснованное, следует вместе с тем отметить, что прямое сопоставление выявленных горизонтов с отдельными ледниковыми и межледниковыми веками Европейской части СССР является преждевременным и не находит себе пока подтверждения в других фактах.

В более северных частях бассейна Ангары в строении рыхлого покрова надпойменных террас, особенно высоких и средних, кроме аллювиаль-

ных отложений, принимают участие также делювиальные образования. В типичном случае они образуют более или менее мощные скопления в тыловой части террасы и, кроме того, расстилаются по ее поверхности.

Не подлежит сомнению, что в огромный промежуток времени образования современного рельефа, охватывающий верхний мезозой и весь кайнозой, неоднократно меняющиеся климатические и орографические условия приводили к изменению факторов выветривания горных пород и накопления продуктов их разрушения. Многие мощные делювиальные толщи начали накапливаться в третичном периоде, а верхние их горизонты продолжают отлагаться и в настоящее время.

В некоторых случаях линии горных выработок вскрывали переслаивание делювиальных отложений с аллювиальными. Тем самым устанавливается одновременность их образования. Подобные взаимоотношения наблюдались в низовьях Илима, вблизи д. Зарубино у тыловых закраин V, VI и VII террас. Синхронизация аллювиальных и делювиальных образований позволяет, таким образом, установить развитие в рассматриваемом районе, помимо наиболее распространенных средне- и верхнеплейстоценовых, делювиальные образования нижнеплейстоценового и даже эоплейстоценового возраста.

Несомненные следы разновозрастных делювиальных образований можно видеть и в других местах. В Прибайкалье, на Качугском тракте в нескольких карьерах, заложенных для выемки дорожно-строительных материалов, на толще третичных песчано-галечных отложениях наблюдается налегание двух горизонтов делювия: верхнего бурого и нижнего серого. При этом верхний горизонт внедряется по ледяным клиньям в нижний и выполняет их псевдоморфозы (фиг. 20).

Мощные делювиальные толщи также не выступают в качестве однородных образований. В них отчетливо различаются горизонты, насыщенные щебнистым и глыбовым материалом, и горизонты, более или менее свободные от его включений.

Именно такие делювиально-солифлюкционные образования были встречены в шурфах у тыловых швов средних и высоких террас Илима в Тубинском расширении долины, или в районе строительной площадки Братской ГЭС, где скважиной 847 в толще делювиального покрова мощностью 17 м вскрыты шесть горизонтов щебнисто-глыбового материала, разделенные слоями суглинка, лишь в незначительной степени содержащего обломки. Характерно, что в суглинках, в разрезах обоих этих районов, постоянно встречаются обугленные или ожелезненные остатки растений.

Не исключена возможность, что щебнистые горизонты представляют собой образования, тождественные так называемым «глыбовым» горизонтам (И. И. Краснов, 1945), и в стратиграфическом отношении отвечают фазам ухудшения климатических условий, а разделяющие их горизонты суглинков соответствуют более умеренным в этом отношении отрезкам четвертичного периода и могут быть сопоставлены с межледниковыми или межстадиальными фазами истории плейстоцена.

Покровные образования сложного генезиса и, по-видимому, разного возраста пользуются в пределах Центрально-Якутской низменности широким распространением. Они описаны в последнее время в низовьях р. Вилюя и его притоков М. Н. Алексеевым, а в низовьях Алдана и на междуречьях этой реки с Леной и Амгой — И. М. Хоревой и Э. А. Вангенгейм. В этих районах покровные образования сложены главным образом, суглинками и супесями. Они покрывают мощным чехлом средние и высокие надпойменные террасы (кроме I надпойменной) и развиты на обширных площадях междуречий.

Суглинки и супеси в этих местах представлены чаще всего темно-серыми, серыми или палевыми разновидностями. Эти породы местами лишены следов какой-либо слоистости, обогащены карбонатами и носят лёссовидный облик. В других местах они горизонтально слоисты.

Фиг. 20. Разрез с двумя разновозрастными делювиальными покровами

1 — почва; *2* — верхний бурый делювий; *3* — нижний серый делювий; *4* — третичные галечники; *5* — щебень.

В них часты слои, обогащенные полусгнившим растительным материалом, заключающие иногда остатки млекопитающих; в ряде разрезов наблюдались прослои торфа. Погребенные под значительной толщей вышележащих отложений торфяники нередко разбиты ледяными клиньями и несут следы складчатых деформаций мерзлотного происхождения.

Лед, помимо жильной формы, наблюдался М. Н. Алексеевым и в виде крупных масс линзовидного залегания, о котором он думает, что его можно считать погребенными водоемами.

В ряде мест непосредственно в «покровных» суглинках или вытаявших из погребенного льда илах собраны многочисленные остатки млекопитающих. Так, из суглинков, кроющих аллювий II террасы, расположенной у пос. Верхне-Вилюйска, происходят остатки многих особей: *Elephus primigenius* Blum., *Rhinoceros antiquitis, Bison priscus deminutus, Alces alces, Rangifer tarandus, Equus caballus.*

Суглинки покрывают более древние отложения и в низовьях Алдана, в том числе они известны в обнажениях Мамонтовой горы, Чуйском и др. (Хорева, 1957). Здесь в большом числе экземпляров встречены приведенные выше формы и, кроме того, остатки *Cervus elephus.*

В Чуйском обнажении Э. А. Вангенгейм и И. М. Хоревой (1956) в нижней части покровных образований встречен зуб *Elephas primigenius* с примитивными признаками. Здесь же собраны зубы и челюсти грызунов: *Lepus timidus, Citella undulatus, Clethrionomys rutilus, Stenocranus gregalis, Lemmus obensis, Ochotona* cf. *hyperborea, Dicrostonyx torquatus, Microtus arvalis, Microtus* sp.

Вместе с ними здесь найдены немногочисленные раковины пресноводных и наземных моллюсков.

На Лено-Амгинском междуречье буровыми скважинами зафиксирована мощность описываемых отложений, близкая к 100 м. Залегают они здесь часто непосредственно на коренных породах. Эти отложения с большой долей вероятности относятся М. Н. Алексеевым к образова-

ниям частью делювиально-солифлюкционного, частью озерного и эолового генезиса.

Характер остатков фауны, встреченных в покровных образованиях Центральной Якутии, не оставляет сомнения, что их формирование происходило во время среднего и верхнего плейстоцена. Более подробное изучение этой толщи позволит наметить ее стратиграфическое разделение в пределах указанного отрезка плейстоценовой эпохи.

Приведенные сведения дают возможность сопоставлять рассмотренные отложения с так называемой эйкской свитой более северных частей Вилюйской впадины.

Расчленение других типов четвертичных отложений еще по существу не сделано, что связано с недостаточной степенью их изученности.

Приведенными данными целесообразно закончить рассмотрение разреза четвертичных отложений. Прежде, чем, однако, сделать оценку предложенной схемы расчленения образований четвертичной системы, необходимо осветить вопрос о стратиграфическом значении остатков млекопитающих. Сделать это необходимо в той связи, что многие ответственные выводы построены на основе именно этой группы палеонтологических остатков.

III. О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ОСТАТКОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Большинство геологов, работавших в последние годы в Восточной Сибири и, в той или иной мере, занимавшихся четвертичными отложениями, использовали имевшиеся в их распоряжении остатки млекопитающих животных в стратиграфических целях в соответствии со схемой развития четвертичной фауны, разработанной для Европейской части СССР В. И. Громовым (1948).

При этом принципиальная возможность стратиграфического расчленения толщи четвертичных отложений по остаткам млекопитающих у геологов сомнения не вызвала.

Наряду с этим, среди некоторых исследователей, преимущественно не специалистов геологов, занимающихся четвертичным периодом, были распространены (и существуют до последнего времени) взгляды о большой консервативности фауны млекопитающих в Восточной Сибири, эволюция которой в силу относительно мало меняющихся климатических и палеогеографических условий, или благодаря способности млекопитающих к миграции, якобы происходила замедленным темпом. Из этого делались выводы о малом стратиграфическом значении остатков млекопитающих.

Возникновению этого взгляда способствовало то обстоятельство, что среди обильных сборов ископаемых остатков млекопитающих, как это отмечал еще И. Д. Черский (1885—1886), не были известны животные, населявшие Европейскую территорию СССР в первую половину четвертичного периода: «...число слоновых зубов из Сибири,— писал он,— можно считать уже почти тысячами. Однако, все они относятся к одному лишь мамонту, т. е. *Elephas primigenius,* без примеси других, известных в Европе видов слонов, из которых *E. antiquus* и *E. meridionalis* найдены даже на юге и юго-востоке Европейской России».

Со времени выхода работ И. Д. Черского количество находок ископаемых четвертичных животных во много раз возросло. Тем не менее И. П. Герасимов и К. К. Марков (1933), освещая в своей монографии вопросы истории развития фауны в течение «ледникового периода», вынуждены были присоединиться к этому же выводу.

За последние годы, однако, накопился ряд новых фактов, многие из них изложены выше, которые не укладываются в рамки привычных представлений и требуют для своего объяснения выработки других взглядов.

Из общей массы казавшегося однообразным остеологического материала сейчас выделены ряд форм, указывающих на существование в Восточной Сибири представителей тех же основных фаунистических комплексов, которые установлены и на Русской равнине и частично в Северном Китае.

Находки верхнетретичных и древнечетвертичных животных пока еще не многочисленны. Однако они сделаны в самых различных частях Восточной Сибири от Якутии на севере до Прибайкалья на юге и от Лены на востоке до Енисея на западе.

Все остатки древнечетвертичной фауны найдены в геологических условиях, как это можно было видеть из изложенных данных, существенно отличных от тех, в которых обнаружены остатки мамонтовой фауны.

Расположение находок остатков млекопитающих, обнаруженных в коренном залегании, и тех находок, местонахождение которых не вызывает сомнения, показывает, что многочисленные представители мамонтовой фауны (их сейчас насчитывается много десятков экземпляров), принадлежащие таким животным, как мамонт, шерстистый носорог, короткорогий бык, северный олень, встречены только в аллювиальных отложениях I, II и на некоторых реках — III надпойменных террасах. Кроме этого, они приурочены к покровной толще сложного озерно-эолового или делювиально-солифлюкционного генезиса, покрывающей междуречья, коренные склоны долин и все террасы, за исключением I надпойменной.

Однако в самих аллювиальных отложениях IV—VII террас ни в одном месте представители мамонтового комплекса не обнаружены.

Из этого с полной очевидностью вытекает вывод о том, что комплекс мамонтовой фауны не существовал в течение всего четвертичного периода, а соответствует в его истории хотя и значительному, но тем не менее ограниченному отрезку времени.

Аллювиальные осадки наиболее древней террасы, заключающей представителей мамонтового комплекса (III террасы на Ангаре, II — на Вилюе), характеризуются одновременно холоднолюбивыми, тундровыми или лесотундровыми спорово-пыльцевыми комплексами и несут ясные следы проявления мерзлотно-солифлюкционных процессов. Эти признаки указывают, таким образом, на очень резкие изменения в климатических и физико-географических условиях, не имевших места на территории Восточной Сибири ранее и наступивших лишь во время формирования аллювиальной толщи террасы. Этот переломный в истории плейстоцена момент наиболее естественно связывать со временем максимального оледенения горных областей Южной Сибири и ее северных низменных окраин и формированием на остальной территории вечной мерзлоты.

Об одновременности явления вечной мерзлоты и комплекса мамонтовой фауны свидетельствуют многочисленные факты сохранения в мерзлоте трупов животных с мягкими органическими тканями. По сводке М. Сумгина (1936), в вечно-мерзлых грунтах встречены трупы мамонта, шерстистого носорога, мускусного быка, лошади (?), лемминга, песца, всего 30 находок. Этот перечень следует дополнить (по сообщению Ю. Н. Попова, 1948) находками части ноги лошади с кожей и шерстью, нижней челюсти лисицы и трех совершенно целых трупов сусликов. Все эти животные принадлежат к мамонтовому комплексу. Име-

ется только одно указание, принадлежащее М. В. Павловой о нахождении в мерзлоте черепа с сохранившимися тканями более древнего животного (носорога Мерка). Однако отсутствие сведений об условиях залегания этой формы в разрезе и ее резкое несоответствие всем другим данным позволяют не придавать этому сообщению большого значения.

Не имеется пока никаких фактических оснований к тому, чтобы считать, что эти события не были в геологическом смысле одновременными веку максимального днепровского оледенения Русской равнины или самаровского — в Западной Сибири. Такое сопоставление позволяет заключить время существования комплекса «мамонтовой» верхнепалеолитической фауны в хронологические границы от среднего плейстоцена до позднеледникового времени, когда эта фауна частично вымирает, а частично видоизменяется в современную.

Определив, таким образом, место мамонтовой фауны в хронологии плейстоцена, можно сделать вывод о том, что другая четвертичная фауна залегает в более низких стратиграфических горизонтах и должна соответствовать времени от эоплейстоцена до века максимального оледенения.

Среди этой фауны Э. А. Вангенгейм (см. статью в настоящем сборнике) выделены три последовательно сменяющих друг друга комплекса: 1) алданский, параллелизуемый с таманским комплексом В. И. Громова Юго-Восточной Европы и с нихэвинской или, может быть, джоукоутянской фаунами Северного Китая (верхний эоплейстоцен); 2) комплекс фауны с *Elephas wüsti, Rhinoceros mercki,* сопоставляемый с тираспольским комплексом В. И. Громова, и 3) хазарский комплекс.

В связи с изложенными выводами, основанными на геологических и палеонтологических материалах, необходимо проследить аргументацию, которая выдвигалась для утверждения противоположного взгляда на стратиграфическое значение млекопитающих и в частности мамонтовой фауны.

И. П. Герасимов и К. К. Марков (1939) свои представления о стабильности с третичного времени мамонтовой фауны сформулировали на основе выводов И. Д. Черского, относящихся к восьмидесятым годам прошлого столетия и вполне понятных для того времени, но, как было показано, не оправдываемых современным фактическим материалом. Помимо этого, они использовали ссылки и на более поздние работы зоологов и ботаников.

Ознакомление с рядом современных работ, затрагивающих вопросы истории полярной растительности и животного мира, показывает, что зоологи и ботаники оперируют только данными флорогенетического или зоогенетического анализа.

О том, насколько такие выводы обоснованы с геологической стороны, можно судить по следующим выдержкам:

Н. А. Бобринский (1946), говоря о возникновении фауны тундры, писал, что она сложилась по всем данным в течение ледникового периода. Многие роды, явно приспособленные к тундровым условиям, обособились много раньше, по-видимому, еще в середине третичного периода. Какие-либо другие выводы хронологического порядка не сообщаются.

А. И. Толмачев (1927, стр. 703) в работе, посвященной происхождению тундрового ландшафта, нашел, что «...процесс образования тундр в неоледеневавших областях приполярной Сибири и отчасти Америки должен быть признан в общих чертах синхроничным наибольшему развитию ледников в Европе и значительной части Америки», а ухудшение климата, повлекшее за собой ледниковые явления, «...произошло на рубеже третичной и четвертичной эры...».

Б. Н. Городков (1946, стр. 349) связывал климатические изменения с передвижением полюсов в третичном периоде. «Восточная Евразиатская Арктика, включающая восточную часть тундровой зоны,— писал он,— возникла в третичное время, когда полюс был вблизи Аляски» (стр. 349).

Более осторожно формулировали свои взгляды Б. М. Лавренко (1946) и Б. А. Тихомиров (1946). Последний автор, отмечая более сложную и разнообразную картину растительности в «ледниковый период в восточном секторе Арктики по сравнению с западным, писал: «Значительные участки суши, не занятые ледниковым покровом при суровости климата в этот период создавали вполне благоприятные условия для развития вечной мерзлоты и формирования тундровой растительности. И если начало образования арктической растительности лежит на грани между плиоценом и плейстоценом, то значительное развитие тундровых группировок всецело связано с развитием ледниковых явлений на севере Восточной Сибири в плейстоцене» (стр. 319).

М. И. Сумгин (1936) соображения о времени возникновения вечной мерзлоты излагает таким образом: «Возникновение рассматриваемого явления для ряда районов, в особенности для более северных районов Евразии и Северной Америки, надо отнести к первым моментам того похолодания, которым геологи датируют конец плиоцена» (стр. 223).

Приведенные высказывания дают ясное представление о способе возникновения взгляда геоботаников и зоогеографов на верхнетретичный или раннечетвертичный возраст тундрового ландшафта и вечной мерзлоты.

Относительная древность тундровых биоценозов восточного сектора Арктики по сравнению с биоценозами западного сектора устанавливается ими путем изучения систематического состава животных и растений и современных ареалов их распространения и проводится, таким образом, полностью методами биогеографии. В вопросе же о времени возникновения тундрового ландшафта зоологи и ботаники исходят из положений, заимствованных (часто некритически) из геологии, установленных главным образом на материалах Европейской части СССР.

Решить собственными методами, основанными на изучении пространственных явлений, вопросы хронологического порядка биогеографы, естественно, не имеют возможности.

Понимание этого несоответствия между задачами и методом и было высказано зоологом А. Н. Формозовым (1954): «Начавшееся со времени Н. А. Северцова увлечение изысканиями в области истории фауны, осуществляемыми зачастую без наличия необходимых геологических и палеонтологических материалов, приводило и приводит к чисто спекулятивным выводам, тем более, что при этом нередко недоучитываются современные экологические условия расселения животных» (стр. 114).

Возвращаясь к геологической стороне вопроса, следует, таким образом, иметь в виду, что ссылки на верхнетретичный или раннечетвертичный возраст образования тундрового ландшафта вообще и комплекса мамонтовой фауны в частности не находят подтверждения в фактическом материале.

Фауна млекопитающих, как один из ведущих элементов, может использоваться в стратиграфических целях, а намечающаяся сходная, в основных чертах, ее эволюция в Европейской части СССР и его Азиатской части является одной из главных предпосылок для создания в будущем единой стратиграфической шкалы отложений четвертичной системы для всей территории СССР.

Также большое значение для решения поставленной задачи — разработки естественного разделения осадков четвертичного периода имеет и вопрос об истории растительности. Этот вопрос освещен еще далеко не полно, но в последние годы благодаря работам Р. Е. Гитерман (1957), М. П. Гричук (1955) и А. И. Поповой (1955) значительно продвинулся вперед.

Растительность неогена, по сравнению с более ранней растительностью третичного периода, как это установлено А. Н. Криштофовичем (1955), характеризовалась значительным обеднением родов и видов и установлением полного господства тургайской листопадной флоры.

Прогрессирующее ухудшение климата в течение неогена привело к его концу (А. П. Васьковский, 1954, А. И. Попова, 1955, М. Н. Караваев, 1955) к существенному возрастанию роли хвойных и к обеднению лесов широколиственными породами. Эта линия развития на грани третичного и четвертичного периодов привела к становлению холодостойкой таежной растительности. Однако процесс перерождения тургайской флоры в тайгу не мог представлять собой единовременную замену одного растительного покрова другим. Несомненно некоторое время и в четвертичном периоде существовали приспособившиеся к новым климатическим и почвенным условиям реликты. Именно таким образом следует, по-видимому, интерпретировать примесь пыльцы широколиственных (дуб, вяз, липа) и хвойных экзотических растений (сосны из секции *Strobus, Cembra, Taeda, Eupitys)* в таежных спектрах эоплейстоцена.

В течение эоплейстоцена существовала, по-видимому, темнохвойная тайга с небольшой примесью третичных экзотов, причем широколиственные были свойственны даже лесам Якутии.

Только в конце нижнего плейстоцена (в традиционном понимании этого отрезка времени) в вилюйском бассейне отмечается по спорово-пыльцевым данным некоторая деградация лесного покрова, однако наличие растительных остатков в виде шишек хвойных и древесины является свидетельством далеко не полного исчезновения древесных пород.

Растительность начала плейстоцена изучена слабо. По имеющимся немногочисленным данным, господствующее место в самом начале этой эпохи продолжает сохранять та же таежная растительность, но без примеси широколиственных деревьев. Несколько позже уже наметившаяся тенденция к ухудшению климата достигает своего максимума. Лесной покров дегидрадировал почти на всей рассматриваемой территории (кроме средней Лены), заменившись открытым ландшафтом «холодной» степи. В предгорных областях по периферии ледников располагались тундра или лесотундра. Именно с этим временем совпадает появление мамонта раннего типа и других представителей верхнепалеолитического комплекса, а экологический состав маллакофауны отражает неудовлетворительные условия тепла и питания.

Судя по данным Р. Е. Гитерман (1957), весь остальной отрезок плейстоцена в бассейнах Нижней Тунгуски, Вилюя и средней Лены характеризуется сохранением степных или тундровых пространств с участием злаков, полыней, разнотравья, осок; леса из березы, сосны и, вероятно, лиственницы были распространены лишь в виде небольших участков.

М. П. Гричук (1955) в спорово-пыльцевых спектрах, выделенных из отложений плейстоцена бассейна Ангары, отмечает присутствие в низах аллювия 18—20 м и в отложениях 14 м террасы широколиственных (дуб, липа, ильм), которые выступают как примесь к темнохвойным, образующим леса. В другие отрезки верхнего плейстоцена, согласно

представлениям упомянутого исследователя, преобладала светлохвойная тайга и степные пространства.

Факт наличия широколиственных пород должен вызывать большой интерес, как первое, по существу, свидетельство существования в плейстоцене Восточной Сибири условий, сходных с межледниковьями Европы. Этот факт вызывает тем больший интерес, что аллювиальные толщи, содержащие эту пыльцу, заключают холоднолюбивую фауну и кое-где несут следы мерзлотных деформаций. Этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

Новое существенное изменение растительности отмечается на границе плейстоцена и голоцена. Открытые степи сменяются таежными лесами, завоевавшими современные широкие площади их развития.

IV. МЕСТНАЯ СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СХЕМЫ

Изложенные на предшествующих страницах сведения об условиях залегания, строении, составе, текстуре четвертичных отложений, а также комплексе связанных с ними остатков органической жизни дают возможность наметить естественное деление четвертичного периода на основе местных региональных особенностей.

В качестве наиболее крупных стратиграфических единиц, ясно прослеживаемых на всей освещаемой территории, выделяются три комплекса отложений, занимающих разное положение в рельефе и охарактеризованных каждый своим собственным составом фауны и флоры. Эти подразделения четвертичной системы приравнены в своем таксономическом значении к отделам. В целях их сопоставимости с другими местными шкалами, разработанными в последние годы для различных территорий Сибири, нижнему из этих отделов присваивается предложенное В. И. Громовым наименование «эоплейстоцен», а за двумя другими сохраняются названия «плейстоцен» и «голоцен».

Два первых отдела могут быть разделены на более дробные горизонты, по своему значению, вероятно, соответствующие ярусам (см. схему 1).

К эоплейстоцену отнесены послетретичные аллювиальные отложения высоких цокольных террас Ангары, Лены, Вилюя и других рек, характеризующиеся приблизительно равным по мощности соотношением осадков русловой и пойменной фаций (в пределах одного яруса аллювия), некрупными размерами галечного материала и в отличие от третичного аллювия полимиктовым петрографическим составом, серой и зеленовато-серой окраской. Для минералогического состава тяжелой фракции этих отложений свойственно присутствие большого количества компонентов, но наиболее легко разрушаемые от выветривания минералы такие, как пироксен, оливин и некоторые другие находятся в сравнительно меньшем количестве, чем в более молодых отложениях.

Из других типов отложений к эоплейстоцену, несомненно, можно отнести и делювиально-солифлюкционные шлейфы, вклинивающиеся местами в аллювиальные толщи высоких террас и связанные с ними фациальными переходами.

Отложения эоплейстоцена вмещают остатки млекопитающих, сравнимые с такими же остатками, принадлежащими к таманскому и тираспольскому фаунистическим комплексам Европейской части СССР.

К первому из них принадлежат *Elephas* cf. *namadicus, Elephas* cf. *meridionalis, Equus* cf. *sanmeniensis, Alces latifrons, Trogontherium* cf. *cuvieri, Canis variabilis* Pei, происходящие с Алдана, Ангары и из других мест.

Второй комплекс по Э. А. Вангенгейм (1957) образуют *Rhinoceros mercki, Elephas wüsti* и *Rhinoceros* cf. *antiqitatis*, экземпляры которых собраны на Вилюе и Лене.

На этой основе, а также по признаку распределения по разным террасовым уровням отложения эоплейстоцена четко делятся на два горизонта, которые, возможно, имеют значение ярусов.

Растительный покров эоплейстоценовой эпохи представлен хвойными лесами таежного типа, образованными главным образом елью, пихтой, лиственницей с примесью других пород, среди которых встречались и широколиственные.

Характер растительности и одновременного ей животного мира дают ясное представление о климате эоплейстоцена. Несмотря на значительное, по отношению к третичному периоду ухудшение, он не был особенно холодным и суровым. Достаточно сказать, что в современную эпоху в лесной растительности Восточной Сибири господствует менее требовательная к условиям тепла и увлажнения светлохвойная тайга, а широколиственные компоненты в ней отсутствуют полностью. Экология крупных млекопитающих, среди которых выявлены южно-азиатские элементы, служат также убедительным аргументом в пользу сделанного вывода.

Из характера отложений эоплейстоцена можно сделать вывод о полном отсутствии в них следов оледенения или перигляциальных явлений на рассматриваемой территории.

Можно высказать предположение о том, что покровное оледенение в эоплейстоцене вообще отсутствовало на территории Сибирской платформы. Причем это предположение не ставит равнинные пространства Восточной Сибири в исключительное положение. Данные, приводимые сейчас в обоснование развития нижнечетвертичного оледенения и в Западной Сибири, крайне ограничены. Так геологи, обосновывающие его существование, оперируют главным образом фактами наличия в толщах, подстилающих морену максимального оледенения валунов, иногда «экзотического» состава. Возможность заноса валунов многими другими способами при этом не рассматривается.

Сказанное ни в коей мере не может относиться к раннечетвертичному оледенению горных областей Южной Сибири, морены которого наблюдались Е. Н. Щукиной (1953) на Алтае, а Л. Д. Шорыгиной (см. ее работу в настоящем сборнике) в сопредельной части Тувы. Однако отсюда нужно сделать заключение о том, что это горное оледенение не являлось результатом общеклиматических явлений, а представляет собой лишь следствие проявлений неотектоники — поднятия южно-сибирских гор, обеспечивших образование в них местных ледников.

Возвращаясь к вопросу о расчленении четвертичного периода Сибирской платформы, следует оттенить то обстоятельство, что эоплейстоцен в принятых в настоящей работе границах обнимает верхи плиоцена и весь нижний плейстоцен в обычном понимании этих стратиграфических подразделений. В таком понимании эоплейстоцен Восточной Сибири имеет несколько иной объем, чем в Европейской части СССР (В. И. Громов, 1957), где в него включен только верхний плиоцен.

Как показано выше, весь этот отрезок времени характеризуется единством многих существенных сторон геологической эволюции.

Нижняя граница эоплейстоцена лишена достаточной четкости. При имеющемся в настоящее время фактическом материале наиболее вероятно она может быть проведена в основании аллювия террасы, которой начинается новый эрозионный цикл в долинах крупных рек и располагающейся непосредственно ниже третичных террас, несущих

аллювиальный покров со следами наложенного выветривания. Аллювий этой террасы, как указывалось, вмещает остатки млекопитающих, принадлежащих к таманскому (нихэванскому) фаунистическому комплексу. Вероятно, эти отложения характеризуют не самые ранние слои эоплейстоцена, однако вопрос о более низких его горизонтах может быть решен лишь дополнительными исследованиями.

Верхняя граница эоплейстоцена более ясна и определенна. Она улавливается по резкой смене характера аллювиальных образований в долинах рек. Плейстоценовым террасам свойственен низкий коренной цоколь и благодаря этому повышение мощности аллювиальных накоплений, среди которых осадки пойменной фации существенно преобладают. Примечательным свойством этих отложений является наличие крупных глыб в осадках русловой и пойменной фаций. Другая их маркирующая особенность выражается в проявлениях синхронных осадкам мерзлотных деформаций в виде выполнений по ледяным клиньям или криотурбациям, являющихся результатом солифлюкционного смещения. Петрографический состав галечного материала отражает все разнообразие пород, распространенных в бассейне реки. В шлихо-минералогических спектрах отмечается большое разнообразие минералов, в трапповых областях большое значение в них приобретают пироксены и оливин.

Отложения пойменной фации — глины, суглинки и тонкие супеси — часто обладают прекрасно выраженными лёссовидными свойствами: они пористы, однородны по механическому составу, держат вертикальный откос, отличаются повышенной карбонатностью.

Такие же свойства присущи и многим одновозрастным делювиальным образованиям, особенно в южных районах.

В составе растительности полностью исчезают широколиственные породы, для больших территорий намечается деградация лесного покрова и замена его открытыми пространствами «холодной» степи.

Наконец, с началом плейстоцена происходят существенные изменения в составе млекопитающих. Пышного расцвета достигает фауна верхнепалеолитического — «мамонтового» комплекса, среди которой Э. А. Вангенгейм отмечает *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus* (короткорогая форма), *Equus caballus, Rangifer tarandus, Capreolus pygargus, Saiga tatarica, Ovis nivicola, Ursus arctos, Gulo gulo,* и фауна грызунов с *Dicrostonyx torquatus.*

Все перечисленные признаки отмечают наступление новых, не имевших прецедента ранее условий. Характер этих изменений не оставляет сомнения в том, что они являются выражением ярко проявляющегося перигляциального режима.

Единственно возможно сопоставление этого отрезка времени с веком максимального оледенения Европейской территории СССР, Западной Сибири и горных областей и северных окраин Восточной Сибири. Можно, следовательно, было бы проводить верхнюю границу эоплейстоцена по подошве отложений, несущих первые явные признаки перигляциальных условий. Однако отложения первой половины «среднего плейстоцена» существующих стратиграфических схем уже значительно отличаются от образований эоплейстоцена и заключают остатки животных хазарского комплекса. Этот комплекс в эволюции млекопитающих, согласно В. И. Громову (1948), стоит гораздо ближе к верхнепалеолитическому комплексу, нежели к эоплейстоценовым. Кроме того, существуют, пока правда единичные, наблюдения о том, что аллювиальные отложения, несущие остатки мамонта раннего типа, прислоняются на р. Нижней Тунгуске и на р. Куде к отложениям, уже затронутым сингенетичными мерзлотными деформациями.

Представляется более правильным поэтому рассматриваемую границу несколько снизить и проводить в основании образований, заключающих представителей хозарского комплекса.

В этом случае она пройдет между нижним и средним плейстоценом традиционных схем.

Плейстоцен четко делится на три горизонта (яруса). Нижний из них охарактеризован хозарским фаунистическим комплексом, средний и верхний — верхнепалеолитическим. Однако последний не однороден. В нем различаются (Э. А. Вангенгейм, 1957) более древняя фауна с мамонтом раннего типа и крупными лошадьми и относительно более молодая фауна, для которой характерны мамонт позднего типа и раса мелких лошадей.

Средний и верхний горизонты плейстоцена различаются и по культуре палеолита. К верхам первого из них относятся наиболее ранние в Восточной Сибири памятники ориньякско-солютрейской культуры (стоянки Мальта, Буреть, Частинская). Верхний ярус охарактеризован мадленской культурой (стоянки типа Афонтова гора II), и на его грани с современной эпохой стоит эпипалеолитическая культура.

Верхняя граница плейстоцена также достаточно четкая. Она определяется временем деградации последнего сартанского горно-долинного оледенения, вымиранием многих руководящих представителей верхнепалеолитического комплекса, выходом из убежищ и распространением тайги современного облика и наконец заменой палеолита неолитической культурой.

Определения абсолютного возраста радиоуглеродным методом остатков мамонта по образцам М. Н. Алексеева (1954) с Вилюя и такие же определения таймырского мамонта дают основание относить начало голоцена в Восточной Сибири ко времени, отстоящему от современности приблизительно на 10—11 тысяч лет.

Предложенное деление отложений четвертичного периода на три отдела соответствует, как указывалось, наиболее его крупным естественным комплексам, отражающим доледниковую, ледниковую и послеледниковую историю. По своей абсолютной продолжительности они весьма не одинаковы. Эоплейстоцен в этом отношении значительно превосходит плейстоцен, а последний, в свою очередь,— голоцен. Последняя эпоха четвертичного периода едва только началась. Фактор времени в периодизации геологической истории вообще не представляется решающим критерием по сравнению со значимостью событий, которые протекают на ее естественных рубежах, принимаемые за геологические границы разного ранга.

Трехчленное деление четвертичного периода части Восточной Сибири, вытекающее из фактов отсутствия следов нижнечетвертичного оледенения, дает возможность сопоставления местной стратиграфической шкалы с подобными схемами, разработанными для юга Западной Сибири и Европейской территории СССР.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев М. Н. Стратиграфия кайнозойских отложений и геоморфология северной части Вилюйской впадины. 1954. Рукопись.

Алексеев М. Н., Гитерман Р. Е., Куприна Н. П., Медянцев А. И., Равский Э. И., Хорева И. М., Чеботарева Н. С. Материалы по стратиграфии третичных и четвертичных отложений южной и восточной частей Сибирской платформы. 1956. Рукопись.

Арембовский И. В. Стратиграфия четвертичных отложений Восточной Сибири. 1948, Рукопись.

Арембовский И. В. К проблеме стратиграфии антропогена Иркутского амфитеатра. Тр. Иркутск. гос. унив., 1951, 5, вып. 2.

Бобринский Н.А., Зенкевич Л.А. и Бирштейн Я.И. География животных. М., изд. «Сов. наука», 1946.
Борисевич Д.В. и Покровский Г.М. Геолого-геоморфологические исследования в бассейнах р. Белой и р. Онота (Восточный Саян). 1948. Рукопись.
Васьковский А.П. Остатки хвойных четвертичного возраста на Северо-Востоке СССР. Мат. по геол. полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, 1954, вып. 8.
Вахрамеев В.А. и Пущаровский Ю. М. О геологической истории Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба в мезозойское время. Вопросы геологии Азии, т. I. М., изд. Акад. наук СССР, 1954.
Герасимов И.П. и Марков К.К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр. Акад. наук СССР, 1939, вып. 33.
Герасимов М.М. Поздние палеолитические стоянки р. Белой. Бюлл. Ком. изуч. четверт. периода, 1940, № 6—7.
Гитерман Р.Е. Новые данные по истории развития растительности в течение четвертичного периода на территории Центральной Сибири. 1957. Рукопись.
Гричук В.П. и Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз, 1948.
Гричук М. К истории растительности в бассейне Ангары. Доклады Акад. наук СССР, 1955, 102, № 2.
Громов В.И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, геол. сер. (№ 17).
Громов В.И. Особенности и своеобразие четвертичных отложений и схема их стратиграфического расчленения. Краткое руков. по комплексн. геол. съемке четвертичн. отлож. Изд. АН СССР, 1957.
Елисеев В.И. и др. Отчет о геолого-геоморфологических исследованиях партии № 179 в бассейне нижнего течения рр. Бирюсы и Чуны в 1954 г. 1955. Рукопись.
Ефименко П.П. Первобытное общество. Киев, изд. Акад. наук УССР, 1953.
Караваев М.И. Палеогеографическая реконструкция ландшафтов Центр. Якутской равнины в кайнозое. Доклады Акад. наук СССР, 1955, 107, № 4.
Криштофович А.И. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с начала третичного периода. В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2, М., изд. Акад. наук СССР, 1955.
Лавренко Е.М. Основные черты развития флоры и растительности севера Евразии (Палеарктики) в четвертичное время. Тр. Инст. геогр. Акад. наук СССР, 1946, вып. 37.
Малиновский В.Ю. Геоморфология и история развития рельефа бассейна верхнего течения р. Н. Тунгуски. Диссертация, 1953.
Мартинсон Г.Г. Четвертичные моллюски в древних террасах Ангары и Иркута. Бюлл. Ком. по изуч. четв. периода, 1951, № 16.
Москвитин А.И. Лёс и лёссовидные отложения Сибири. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, вып. 14; геол. сер. (№ 14), 1940.
Москвитин А.И. К вопросу о происхождении и возрасте четвертичных отложений окрестностей г. Иркутска. Рукопись. 1950.
Москвитин А.И. Предварительный отчет об исследованиях в Сибири в 1950 г. 1951. Рукопись.
Обручев В.А. Геология Сибири, т. 3. М.— Л., изд. Акад. наук СССР, 1938.
Обручев С.В. Тунгусский бассейн, т. 1—2. Тр. Всес. геол. развед. объедин., 1932, вып. 164.
Обручев С.В. Восточная часть Саяно-Тувинского нагорья в четвертичное время. Изв. Всес. геогр. общ., 1953, № 5.
Окладников А.П. 1. Неолитические памятники в низовьях р. Ангары (по работам 1937 г.). Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 1940, № 6—7.
Окладников А.П. 2. Палеолитические находки в Бурети (1936 и 1937 гг.). Бюлл. Ком. по изуч. четв. периода, 1940, № 6—7.
Окладников А.П. Следы палеолита в долине р. Лены. Мат. и исслед. по археологии СССР, № 39, 1953.
Павлова М.В. Палеозоология, ч. 2. Позвоночные. М.— Л., Гос. издат., 1929.
Павловский Е.В. и Арембовский И.В. Новая неолитическая стоянка на р. Киде (Иркутская обл.). Природа, 1948, № 4.
Покровский Г.М. и др. Объединенный отчет партии № 177, 179 и 180 Северной экспедиции о геолого-морфологических исследованиях в бассейне среднего и нижнего течения р. Ия. Рукопись. 1954.
Помелов А.А. и др. Отчет о результатах поисковых работ партии № 40 Амакинской экспедиции в бассейне среднего и нижнего течения р. Илим за 1905 и 1951 гг. 1952. Рукопись.
Попова А.И. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Центральной Якутии в связи с историей развития растительности ее в послетретичное время. Якутск. фил. Акад. наук СССР. Тр. Инст. биологии, 1955, вып. 1.

Попов Ю. Н. Находки ископаемых трупов млекопитающих в мерзлых слоях плейстоцена северо-восточной Сибири. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 1948, № 13.
Рюмин А. К. Новые данные о Чадобецкой неолитической стоянке на р. Ангаре. Сов. археология, 1951, 15.
Сакс В. Н. Четвертичный период в Арктике. М.— Л., изд. Главсевморпути, 1953.
Соколов Н. И. О террасах верхнего течения р. Ангары. Пробл. физ. геогр., 1937, 4.
Соколов Н. И. и Тюменцев Н. В. К вопросу о находке *El. trogonterii* Pol. в бассейне Ангары. Доклады Акад. наук СССР, 1949, **69**, № 3.
Сумгин М. И. Общее мерзлотоведение. М.— Л., изд. Акад. наук СССР, 1940.
Тихомиров Б. А. Основные черты четвертичной истории растительного покрова Советской Арктики. Тр. Инст. геогр. Акад. наук СССР, 1946, вып. 37.
Толмачев А. И. О происхождении тундрового ландшафта, Природа, 1927, № 9.
Тугаринов А. Я. К послетретичной истории ландшафта Сибири. Доклады Акад. наук СССР, 1925.
Формозов А. Н. Современные вопросы зоогеографии и их практическое значение. В кн.: Материалы ко второму съезду географического общества СССР. М., изд. Акад. наук СССР, 1954.
Хороших П. П. Неолитическое погребение на р. Кае (окрестности г. Иркутска). Кр. сообщ. Инст. мат. культуры, 1954, вып. 54.
Цейтлин С. М. и др. Отчет о работе партии № 15 Орловской экспедиции за 1950 г. (геолого-геоморфологич. исследования на левобережье р. Ангары между дер. Закурдаево и Селенгино). 1951. Рукопись.
Черский И. Д. Описание коллекции послетретичных животных, собранных Ново-Сибирской экспедицией 1885—1886 гг. Зап. СПб., мин. общ., 1891, 65.
Шарков В. В. Отчет геоморфологических исследований в долине среднего течения реки Чуны. 1948. Рукопись.
Щербакова Е. М. Об условиях обитания мамонта и носорога в бассейне р. Ангары. В кн.: Материалы по палеогеографии. М., изд. Моск. унив., 1954.
Щукина Е. Н. Геология отложений кайнозоя и геоморфология Горного Алтая и его предгорий. Библ. 1953. Рукопись.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

Э. А. ВАНГЕНГЕЙМ

ФАУНА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮГО-ВОСТОКА И ВОСТОКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Фауна четвертичных млекопитающих юго-восточной и восточной части Сибирской платформы до сих пор изучена очень плохо. Несмотря на то, что для этой территории еще с прошлого века известны многочисленные находки так называемой мамонтовой фауны (верхнепалеолитического комплекса), здесь никаких данных о более древних фаунах не было. Кроме того, среди геологов утвердилось мнение, что мамонтовая фауна существовала на этой территории с начала плейстоцена. Это вызвало скептическое отношение к возможности палеонтологического обоснования стратиграфии четвертичного периода по фауне млекопитающих вообще и Сибири в частности.

Район средней Лены и низовьев Алдана до недавнего времени относился к числу слабо изученных в геологическом отношении территорий Союза. В самые последние годы накопилось довольно большое количество новых материалов, в связи с проведением государственной геологической съемки в масштабе 1 : 1 000 000, исследованиями СОПС АН СССР и другими организациями. Однако все составленные для этого района схемы строения четвертичных отложений страдают общим недостатком. Они не имеют палеонтологического обоснования.

Работы четвертичных отрядов Центрально-Сибирской экспедиции Геологического института АН СССР за последние годы показали, что фауна млекопитающих наряду с другими методами изучения четвертичных отложений может быть применена для стратиграфических целей.

Настоящая работа является предварительным итогом изучения палеонтологического материала, собранного на территории южной и восточной части Сибирской платформы и прилегающих к ней районов за 1955 и 1956 гг. Основной целью исследований было выяснение стратиграфического значения фауны четвертичных млекопитающих Восточной Сибири и попытка создания палеонтологического обоснования стратиграфии четвертичных отложений для исследованной территории.

Автором были проделаны маршруты в среднем течении р. Лены (совместно с Н. П. Куприной), в нижнем течении рек Алдана, Амги и на Лено-Амгинском водоразделе (совместно с И. М. Хоревой). Материалом для работы послужили как сборы автора, так и материал, просмотрен-

ный в краеведческих музеях (Якутском, Ытык-Кёльском и Чурапчинском). Кроме того, были использованы палеонтологические материалы, собранные за последние годы сотрудниками Геологического института АН СССР и ряда других организаций, переданные для определения в отдел четвертичной геологии ГИН (определения производились В. И. Громовым и Э. А. Вангенгейм), а также данные других палеонтологов, в частности И. А. Дуброво, которая совместно с М. Н. Алексеевым впервые для Восточной Сибири обнаружила в четвертичных отложениях долины Вилюя элементы более древних фаун млекопитающих, чем верхне- и среднеплейстоценовые (Дуброво, 1953, 1957).

Анализ фауны млекопитающих показал, что она для Восточной Сибири имеет такое же большое стратиграфическое значение, как и для Европейской части СССР. В исследованном районе можно выделить те же руководящие фаунистические комплексы, которые были выделены В. И. Громовым (1948) для Европейской территории СССР, и сравнить их с фаунами прилегающих стран, в частности Китая.

Благодаря выделению таких комплексов нам удалось дать палеонтологическое обоснование стратиграфии четвертичных отложений для района Средней Лены, Алдана и бассейна среднего и нижнего течения Вилюя.

В настоящей работе принимается схема подразделения четвертичной системы, предложенная В. И. Громовым (1957). Принимается деление четвертичной системы на три отдела: эоплейстоцен, плейстоцен и голоцен. Под эоплейстоценом понимается верхний плиоцен старых схем (виллафранк Европы, нихэвань Северного Китая и т. д.). Эоплейстоцен делится на два яруса — нижний и верхний. Плейстоцен включает три яруса — нижний, средний и верхний.

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ФАУНЫ

Геологическая характеристика рассматриваемого района подробно дана в статье Э. И. Равского, публикуемой в этом же сборнике. Поэтому я кратко остановлюсь только на некоторых общих сведениях по геоморфологии долины средней Лены и низовьев Алдана и описаниях основных разрезов, в которых была найдена фауна.

Долина среднего течения Лены располагается в пределах различных тектонических структур. Этим объясняется различный характер долины на разных участках. Участок долины от с. Витим до с. Покровское расположен в пределах Приленской складчатой зоны, Березовской впадины и северного склона Алданского щита. На этом участке, кроме многоступенчатой поймы, развиты террасы: I — 18—20 м; II — 25—30 м, III — 35—40 м, IV — 50—60 м, V — 70—80 м, VI — 100—120 м, VII — 150—170 м, VIII — 200—250 м. Долина узкая, террасы преимущественно цокольные. Фауна млекопитающих была найдена в русловых фациях аллювия первой, второй и четвертой террас.

Разрез 60 м террасы Лены у г. Олекминска (1) [1] по данным Н. С. Чеботаревой представляется в следующем виде.

	Мощность в м
1. Коренные породы	50
2. На контакте с коренными породами залегает галечник .	0,10
3. Супесь желтовато-бурая тонкая . . . . . до	10

[1] Цифры в скобках обозначают номер обнажения на прилагаемой карте (фиг. 1)

В слое галечника была найдена лучевая кость *Rhinoceros* cf. *antiquitatis* Blum., очень сильно минерализованная по сравнению с остатками шерстистого носорога из средне- и верхнечетвертичных отложений. Эта 60-метровая терраса Лены сопоставляется с IV (45—60 м) террасой Вилюя, охарактеризованной, по определению И. А. Дуброво, нижнеплейстоценовой фауной *Elephas wüsti* M-Pawl., *Rhinoceros mercki* Jaeg. и *Equus* cf. *mosbachensis* Reich. (Алексеев, 1958).

Участок долины Лены от с. Покровское до устья Алдана располагается в пределах южного крыла Вилюйской впадины и Приверхоянского краевого прогиба. Долина на этом участке значительно расширяется,

Фиг. 1. Схематическая карта основных местонахождений фауны четвертичных млекопитающих на территории восточной Сибири.

I — местонахождения фауны верхнепалеолитического комплекса с мамонтом позднего типа; *II* — местонахождения фауны верхнепалеолитического комплекса с мамонтом раннего типа; *III*.— фауна грызунов с Dicrostonyx torquatus; *IV* — местонахождения фауны хазарского комплекса; *V* — местонахождения фауны нижнеплейстоценового комплекса; *VI* — местонахождения фауны эоплейстоценового-нижнеплейстоценового комплекса.

Цифры в значках обозначают номера обнажений, описанных в тексте.

террасы становятся аккумулятивными, высота их снижается. Самая высокая терраса на этом участке долины достигает высоты 100—120 м.

Наиболее широко развита на участке от с. Покровского до устья Алдана терраса (Бестяхская) высотой 35—40 м (2), сложенная целиком тонкозернистыми горизонтально и косослоистыми песками. В этих отложениях геологами Всесоюзного аэрогеологического треста был найден череп, длиннорогого бизона (*Bison priscus* aff. *longicornis* W. Grom., определение В. И. Громова).

К концу среднего плейстоцена относятся аллювиальные отложения II надпойменной террасы Лены высотой 25—30 м, в которых в нескольких пунктах района среднего течения реки были найдены остатки мамонта раннего типа.

Летом 1955 г. местными жителями на р. Суоле (правый приток Лены, впадающий против Якутска) был найден почти полный скелет мамонта и доставлен в Якутский краеведческий музей. Кости были обнаружены у основания 12—15 м террасы р. Суолы в 1,5 км выше пересечения реки дорогой из пос. Бестяха в пос. Тюнгюлю (3). Разрез 15 м террасы здесь следующий (сверху вниз):

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,3
2. Песок светло-серый, местами коричневатый, без ясной слоистости	0,5—0,7
3. Песок светло-серый и коричневатый с ясной косой слоистостью с линзовидными прослоями илистой супеси. Илы темно-серые с мелкими растительными остатками . . .	10—12

По определению автора скелет принадлежит мамонту раннего типа и возраст вмещающих отложений может быть определен, как конец среднего плейстоцена. Этот вывод подтверждается еще тем, что описанная 15 м терраса р. Суолы прислоняется к среднеплейстоценовой (Бестяхской) террасе Лены.

Долина Алдана в нижнем течении расположена в пределах Приверхоянского краевого прогиба. Вопрос о количестве террас для этого участка реки пока еще остается неясным. Здесь широко развиты пойма высотой до 5 м, первая надпойменная терраса (12—15 м), сложенная суглинками, в которых встречается большое количество костей млекопитающих, и терраса высотой 50—65 м. Описание разрезов дается в порядке их расположения снизу вверх по реке.

Терраса высотой 50—65 м прослежена нами на всем протяжении нижнего течения реки. Терраса цокольная. На правобережье на цоколе из третичных песков залегает мощная толща галечника с небольшими валунами, перекрываемого тонкими песками и супесями. На левобережье эта терраса сложена песками, галечниками и илистыми суглинками, залегающими с размывом на третичном (?) цоколе. В верхних горизонтах этой террасы встречена обильная фауна конца среднего плейстоцена.

На правом берегу Алдана в 40 км от устья, непосредственно ниже устья р. Келе расположено обнажение 65 м террасы Алдана, известное под названием Чуйского (4). Здесь под почвой обнажаются:

	Мощность в м
1. Суглинок светло-бурый, лёссовидный, неслоистый (залегает на нижележащих породах по неровной границе) . . .	до 15
2. Толща супеси темно-серой с ожелезненными участками ржаво-бурого цвета, с мелкими растительными остатками. Изредка попадаются скопления вивианита. В верхней части слабо выражена косая слоистость. Книзу слоистость становится более четкой, появляются участки узловатой и линзовидной слоистости, встречаются отдельные стволы лиственниц. В нижней части толщи материал становится более грубозернистым, появляются редкие мелкие гальки . .	до 3
3. Переслаивание крупного галечника с линзами темно-серого тонко- и среднезернистого песка с косой слоистостью. Мощность песчаных линз достигает	2,5
Общая мощность толщи	до 1
(Залегает на нижележащей толще с резким размывом)	
4. Пески ржаво-желтые, сильно ожелезненные средне- и крупнозернистые с отдельными гальками, с большим количеством растительных остатков. Очень резко выражена косая слоистость . . . . . видимая	8

В центральной сниженной части обнажения в толще (слой 2) серой супеси на высоте 2—4 м от контакта с галечником залегает крупная линза плавника, состоящего из стволов и веток лиственниц, между которыми залегает супесь и гравий. В этих отложениях были обнаружены скопления костей (челюсти, обломки черепов и другие кости скелета) рызунов, принадлежащих следующим видам: *Dicrostonyx torquatus* Pall.

Lemmus sp., *Microtus arvalis* Pall., *M.* cf. *hyperboreus* Vinogradov, *M.* sp., *Clethrionomys rutilus* Pall., *Stenocranius gregalis* Pall., *Ochotona hyperborea* Pall., *Lepus* cf. *timidus* L., *Citellus undulatus* Pall. Кроме того, встречены зуб мамонта раннего типа и кости птиц.

Верхняя маломощная толща суглинков (слой 1) представляет собой делювиальные отложения, покрывающие плащом склоны долины. Средняя супесчаная толща (слой 2) представляет типичные старичные отложения, возможно, с некоторым участием флювиогляциальных. Галечниково-песчаная толща (слой 3) является частично русловой фацией аллювия, а частично флювиогляциальными отложениями, которые залегают на цоколе, представленном древним (третичным?) аллювием (слой 4).

Описанная терраса хорошо прослеживается по правому берегу вдоль всего нижнего течения Алдана. Выше по течению от Чуйского обнажения средняя супесчаная толща замещается тонкозернистыми песками. В нескольких местах в нижней части песков были найдены остатки грызунов, принадлежащих тем же видам, что и в Чуйском местонахождении. Возраст отложений, залегающих над галечниковой толщей, определяется по находке зуба раннего мамонта как конец среднего плейстоцена.

Еще один разрез той же террасы наблюдается на левом берегу Алдана в 4 км ниже устья р. Танды (5). Здесь сверху вниз обнажаются:

	Мощность в м
1. Суглинок серый с охристыми прослоями, плотный, в нижней части с тонкими песчаными прослоями. Граница с нижележащими слоями неровная, волнистая . . . . . Найдены кости *Elephas primigenius* Blum. раннего типа, *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Equus caballus* L. (крупные формы) и др.	6—7
2. Песок серого цвета, в верхней части мелкозернистый, в нижней — средне- и крупнозернистый с редкими гальками. Хорошо выражена косая слоистость. Книзу песок переходит в галечник с хорошо окатанной галькой размером 2—5 см в диаметре	10—25
3. Песок желто-бурый ожелезненный с прослоями галечника с обугленными растительными остатками . . видимая	5

На бечевнике у обнажения были собраны многочисленные кости, принадлежащие *Elephas primigenius* Blum., *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Alces* sp., *Bison* sp., *Equus caballus* L., *Rangifer tarandus* L., нижняя челюсть *Gulo gulo* L., локтевая кость *Ursus arctos* L. Все они, несомненно, происходят из верхних суглинков, так как по сохранности совершенно аналогичны костям, найденным в этих суглинках. Возраст этой фауны определяется как конец среднего плейстоцена. Кроме того, здесь были найдены обломки зуба слона, определенного нами как *Elephas* cf. *namadicus* Falc. et Coutley, обломок зуба *Elephas* cf. *meridionalis* Nesti, обломок нижней челюсти *Trogontherium* cf. *cuvieri* Fisch., метакарпальная кость *Equus* cf. *sanmeniensis* Chard. et Piv., обломок сброшенного рога *Alces latifrons* Dawk. и нижняя челюсть *Canis variabilis* Pei. Возраст остатков определяется как верхний эоплейстоцен — нижний плейстоцен. Эти кости резко отличаются по сохранности от костей из верхнего горизонта обнажения и не имеют сколько-нибудь значительных следов окатывания, поэтому можно утверждать, что они не могли быть принесены издалека, а происходят из этого же обнажения. Все остатки имеют красновато-коричневую окраску, обусловленную железистым налетом на их поверхности, таким же, как на гальках слоя 3. На этом основании мы считаем, что эти остатки происходят из галечниково-песчаной толщи слоя 3. Этот вывод полностью увязывается с заключением В. И. Громова (1935, стр. 319)

о том, что изучение сохранности костных остатков, собранных даже не *in situ,* «может дать ценные указания на их возраст и вместе с тем значительно облегчить установление разновременных фаунистических комплексов».

Таким образом, в описанном обнажении выделяется два костеносных горизонта. Один приурочен к суглинкам слоя 1 и содержит мамонтовую фауну. Этот слой является аналогом слоя 2 Чуйского обнажения, содержащего фауну грызунов. Второй костеносный горизонт приурочен к песчано-галечниковой толще (слой 3), выходящей в основании описанной террасы и являющейся, по-видимому, остатками размытого аллювия более древней террасы.

Следующее интересное местонахождение фауны связано с обнажением, хорошо известным геологам под названием «Мамонтова гора» (6). Высота обнажения достигает 80 м. Весь разрез «Мамонтовой горы» представлен песчаными отложениями, частично переходящими в северной части обнажения в галечники, содержащими плоды серого американского ореха и шишки хвойных.

В центральной части обнажения, в верховьях овражков, прорезающих склон обнажения под почвенным слоем, обнажается:

	Мощность в м
1. Суглинок темно-серый, слегка буроватый, пылеватый без видимых ясных следов слоистости. В нижней части слоя, в 0,5 м выше контакта с подстилающими породами залегает небольшая линза галечника. Размер гальки от 1 до 20 см. В галечниках много костей млекопитающих	2—3
2. Песок светло-серый, косослоистый отделен от вышеописанных суглинков резким размывом. В песке попадается галька, отдельные куски древесины и линзочки мелкого растительного детритуса	до 80

Описанные в слое 1 суглинки, видимо, имеют делювиально-пролювиальное происхождение. Линза галечника может являться остатком небольшого временного потока, который вымывал гальку из подстилающих песков. В этот же водоток сносились и кости млекопитающих. Кости не несут на себе следов окатывания, поэтому не могли быть принесены издалека. Кроме того, встречено несколько костей, расположенных в анатомическом порядке. Сохранность костей очень свежая, некоторые из них имеют розоватый оттенок свежей кости, который при высыхании пропадает. Здесь были найдены кости *Elephas primigenius* Blum. (позднего типа), *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Equus caballus* L. (мелкие формы), *Bison* sp., *Bison priscus deminutus* W. Grom. (роговой чехол), *Rangifer tarandus* L., Aves и др. На некоторых костях имеются следы погрызов крупных хищников. Наибольшее количество остатков принадлежит лошади мелких размеров (50%). Возраст фауны определяется как верхний плейстоцен.

Выше по Алдану у пос. Крест-Хальджай расположено местонахождение верхнеплейстоценовой фауны, связанное с отложениями первой надпойменной террасы (7). Здесь в обрыве высотой 10—12 м под почвенным слоем обнажаются:

	Мощность в м
1. Суглинок светло-серый, при высыхании разламывающийся на тонкие плитки	0,6

2. Суглинок буровато-серый, местами ожелезненный, заключающий небольшие линзы песка 0,7
3. Суглинок тонкий, пылеватый, темно-серый с охристыми пятнами 1,0
4. Ископаемый лед . . . . . видимая 2
Ниже до уреза воды осыпь.

В слоях 2 и 3, а также в осыпи выше ископаемых льдов были найдены кости *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis, Bison* sp., *Cervus* sp., *Rangifer tarandus, Equus caballus* (мелкие формы).

Преобладают остатки лошади, составляющие 60% от общего количества костей. На некоторых костях сохранились погрызы хищников.

Заслуживает внимания обнажение 70—80-метровой террасы р. Амги в 8 км ниже пос. Чичимах (8).

В обрыве террасы на правом берегу реки под почвой обнажаются:

	Мощность в м
1. Суглинок плотный, темно-бурый, в нижней части с гравийным материалом. Залегает на неровной поверхности нижележащей породы	1,5—2
2. Темный гумусированный прослой, пронизанный корнями растений на границе между суглинком и подстилающим песком	0,3—0,3
3. Песок ярко-желтый, мелкозернистый, с тонкой косой слоистостью. В нижней части появляются прослои мелкой гальки	6—6,5
4. Галечник. Галька хорошо окатана, размер ее 0,5—5 см, в составе преобладает кварц и кремнистые породы . .	2—2,5
5. Плотный песчаник с прослоями угля (цоколь).	

На косе ниже обнажения заведующим Таттинским краеведческим музеем М. Г. Слепцовым был найден зуб слона *Elephas* cf. *namadicus* Falc. et Coutley (по определению автора). Зуб совершенно не окатан и, видимо, происходит из аллювиальной толщи описанного обнажения 80-метровой террасы.

В аллювиальных отложениях IV надпойменной террасы Ангары (9) С. М. Цейтлиным была найдена метакарпальная кость, принадлежащая *Equus* cf. *chosaricus* W. Grom. (определение автора), характерной для среднего плейстоцена. Разрез шурфа, заложенного на этой террасе, по данным С. М. Цейтлина, следующий:

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,2
2. Песок плотный, среднезернистый, желтого цвета с галькой	0,7
3. Песок менее плотный, среднезернистый, желтого цвета с галькой	0,9
4. Глинистый песок среднезернистый, желтого цвета, с галькой	0,5
5. Песок еще более глинистый, красно-бурого цвета, с галькой и небольшими глыбами песчаника	0,6
6. Галечник, сцементированный песком желтого цвета. Гальки в слое свыше 50%	0,3
7. Песчаник серый, среднезернистый, плитчатый . . .	0,2
Кость была найдена между слоями 5 и 6 на глубине 2,9 м.	

ОПИСАНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

В этой части работы приводится краткое предварительное описание наиболее интересных остатков млекопитающих, являющихся руководящими формами для выделенных фаунистических комплексов. Некоторые из них впервые найдены на территории Восточной Сибири.

ОТРЯД PROBOSCIDEA

Сем. Elephantidae

Elephas cf. *namadicus* Falc. et Cout.

Материал: 1) правый нижний последний коренной зуб (M_3), найденный на бечевнике около обнажения 70-метровой террасы р. Амги (левый приток р. Алдана) в 8 км ниже пос. Чичимах.

2) Обломок последнего нижнего коренного зуба, найденный на бечевнике 50-метровой террасы Алдана на левом берегу в 4 км ниже устья р. Танды. (Происходит, вероятно, из горизонта древнего аллювия, выходящего в цоколе террасы.)

Основные промеры зубов приведены в табл. 1.

Возраст: верхний эоплейстоцен (?) — нижний плейстоцен

Elephas cf. *meridionalis* Nesti

Материал: обломок правого нижнего первого коренного зуба (M_1).

Местонахождение: правый берег Алдана в 4 км ниже устья р. Танды, на бечевнике 50-метровой террасы Алдана. (Происходит, вероятно, из тех же отложений, что и *E.* cf. *namadicus.*)

Основные промеры остатка приведены в табл. 1.

Возраст: верхний эоплейстоцен (?) — нижний плейстоцен.

Таблица 1

Промеры	*Elephas* cf. *namadicus*		*E.* cf. *meridionalis*
	р. Амга	р. Алдан	р. Алдан
1. Общее число пластин	16	—9	—4
2. Число пластин на 10 см длины зуба перпендикулярно пластинам	5,5—6	6	5—6
3. Толщина эмали в мм	2,4	2,4—2,5	2,5—3,5
4. Наибольшая высота коронки в мм	112	—	84
5. Наибольшая ширина коронки в мм	90	77	—
6. Наибольшая длина коронки в мм	275	—	—
7. Фигура стирания	.—.		
8. Возраст зуба	3*		3*
9. Эмаль	плойчатая	плойчатая	гладкая

* При определении возраста зубов используется система обозначения, предложенная В. И. Громовым (1940).

Elephas cf. *trogontherii* Pohl.

Материал: два последних коренных зуба (M_3) сильно разрушенные.

Местонахождения: 1) левобережье р. Конончаан, в днище долины р. Эренгдэ, 2) оз. Сюг, водораздельные галечники (сборы Н. И. Гогиной).

Основные промеры приведены в табл. 2.

Возраст: средний плейстоцен.

Elephas primigenius Blum.

I Ранний тип.

Материал: коренные зубы (M_3).

Местонахождения: II надпойменная терраса р. Лены (среднее и верхнее течение), 50—65-метровая терраса Алдана, II надпойменная терраса р. Амги, р. Татта (бассейн Алдана), р. Тююкэн (бассейн Вилюя), 15-метровая терраса р. Суолы, р. Молодо.

Основные промеры приведены в табл. 2.

Возраст: конец среднего плейстоцена.

II Поздний тип.

Материал: последние коренные зубы (M_3).

Местонахождения: I надпойменная терраса Лены в среднем и нижнем течении, погребенные аллювиальные отложения р. Бодайбо, I надпойменная терраса р. Молодо, I надпойменная терраса Алдана, I надпойменная терраса Амги, покровные суглинки, венчающие разрез «Мамонтовой горы» на Алдане.

Основные промеры приведены в табл. 2.

Возраст: верхний плейстоцен.

Таблица 2

Промеры	*Elephas primigenius*		*Elephas* cf. *trogontherii* (2 экз.)
	поздний тип (9 экз.)	ранний тип (11 экз.)	
1. Количество пластин на 10 см длины зуба . . .	10—12	7,5—9,5	6, 6,5
2. Толщина эмали в мм . .	0,8—1,5	1,7—2,2	2,5, 2,8

ОТРЯД PERISSODACTYLA

Сем. Equidae

Equus cf. *sanmeniensis* Chard. et Piv.

Материал: правая метакарпальная кость (рис. 2).

Местонахождение: правый берег Алдана в 4 км ниже устья р. Танды из отложений, выходящих в цоколе 50-метровой террасы Алдана.

Основные промеры приведены ниже[2], в мм:

1. Полная длина 250
2. Ширина верхнего конца 58,2
3. Поперечник верхнего конца 36
4. Ширина нижнего конца в надсуставных буграх . . 53
5. То же в суставе 53,9
6. Поперечник нижнего конца на гребне 39,3
7. То же в медиальном отделе 34,2
8. Ширина кости в середине 36,5

Возраст: верхний эоплейстоцен — нижний плейстоцен.

Equus caballus L.

I. Мелкие формы

Материал: метаподиальные кости из аллювиальных отложений I террасы Алдана, I террасы рек бассейна Ангары, покровные суглинки, венчающие разрез «Мамонтовой горы» (Алдан).

[2] Для костей конечностей ископаемых лошадей автор пользуется системой промеров, предложенной В. И. Громовой (1949).

Основные промеры приведены в табл. 3.
Возраст: верхний плейстоцен.

II. Крупные формы

Материал: метаподиальные[3] кости из аллювиальных отложений II террасы Лены, 50—65-метровой террасы Алдана (верхняя часть разреза Тандинского обнажения), III терраса Белой (бассейн Ангары).
Основные промеры приведены в табл. 3.
Возраст: конец среднего плейстоцена.

Таблица 3

Основные промеры в мм	Метатарсальные кости		Метакарпальные кости	
	крупные (7 экз.)	мелкие (10 экз.)	крупные (4 экз.)	мелкие (2 экз.)
1. Полная длина	272—292	258—260	230—243,5	221
2. Ширина верхнего конца	52,5—61,7	48,6—53,0	56,2—59,7	51,2
3. Поперечник верхнего конца	45,2—56	44,9—51,5	56,2—40	37
4. Ширина нижнего конца в надсуставных буграх	50,9—60,5	45,1—51,8	50—57,2	42,5—48
5. То же в суставе	53,2—58	49,7—54	52—57	49,8
6. Поперечник нижнего конца на гребне	39,7—43,7	36,8—41,2	34,6—43	38,5
7. То же в медиальном отделе	34,4—37,7	30,8—33,8	34—36,2	31,4
8. Ширина кости в середине	32,6—39,0	32,2—36	38—41,5	34,5
Индекс выступления гребня (7 : 6)	84,3—86,8	82,3—86,4	83,7—89,5	81,5
Индекс ширины верхнего конца (2 : 1)	18,1—21,1	18,6—19,5	23,5—27,5	23,1
То же нижнего наибольший (4 или 5 : 1)	18,1—20,7	19,1—20,5	23,2—25,0	22,5
То же срединной ширины (8 : 1)	11,8—13,5	12,3—13,8	16,7—17,5	15,6

ОТРЯД ARTIODACTYLA

Сем. Cervidae

Alces latifrons Dawk.

Матерал: 1) Обломок ствола рога с частью лопаты (рис. 3).
Местонахождение: левый берег р. Алдана в 4 км ниже устья р. Танды, вероятно, из отложений, формирующих цоколь 50 м террасы Алдана.

2) Обломок правой половины черепа молодой особи с частью ствола рога, сильно окатанный.
Местонахождение: Левый берег р. Лены у с. Покровское (среднее течение Лены), найден С. С. Коржуевым в базальном галечнике I (20 м) террасы (находился, по-видимому, во вторичном залегании).
Основные промеры обоих остатков приведены в табл. 4.
Возраст: верхний эоплейстоцен (?) — нижний плейстоцен.

---

[3] Среди многочисленных остатков лошадей в наших коллекциях наилучшую сохранность имеют метаподии, поэтому в данной статье автор не останавливается на описании других частей скелета лошади.

Фиг. 2. Метакарпальная кость *Equus* cf. *sanmeniensis*.

Таблица 4

Основные промеры, в мм	р. Алдан	р. Лена
1. Длина рога от розетки до облом. конца	50	—
2. Обхват стержня розетки ниже последней	—	23
3. Обхват розетки	34	25
4. Поперечник розетки (горизонтальный)	11,5	8,3
5. То же (вертикальный)	9,7	7,3
6. Обхват ствола выше розетки	26	22,5
7. Поперечник ствола рога над розеткой (горизонтальный)	8	7,1
8. То же (вертикальный)	8,95	6,7
9. Обхват ствола рога ниже лопаты	24	—
10. Поперечник ствола рога (горизонтальный) (ниже лопаты)	8,85	—
11. То же (вертикальный)	59	—
12. Длина ствола от розетки до лопаты	40	—

Фиг. 3. Обломок рога *Alces latifrons* Dawk.

ОТРЯД RODENTIA

Сем. Castoridae

Trogontherium cf. *cuvieri* Fischer

Материал: обломок правой ветви нижней челюсти (рис. 4).

Местонахождение: левый берег Алдана в 4 км ниже устья р. Танды у основания 50 м террасы Алдана.

Фиг. 4. Обломок нижней челюсти *Trogontherium* cf. *cuvieri* Fisch. (нат. величина).

Промеры приведены ниже, в мм:

Ширина шейки мыщелка	16
Длина мыщелка	17,8
Ширина мыщелка	9,4
Расстояние от переднего края foramen mandibulare до самой удаленной точки суставной поверхности мыщелка	40
Наибольший диаметр птеригоидной ямки (длина)	32
Перпендикулярный к нему диаметр (ширина)	26

Возраст: верхний эоплейстоцен (?) — нижний плейстоцен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате анализа фауны можно выделить четыре руководящих фаунистических комплекса.

Самый древний из них обнаружен в основании 50 м террасы Алдана. В состав этого комплекса входят *Elephas* cf. *namadicus, Elephas* cf. *meridionalis, Equus* cf. *sanmeniensis, Alces latifrons, Trogontherium* cf. *cuvieri, Canis variabilis.*

В различных пунктах на территории Сибирской платформы были найдены отдельные представители этого комплекса: на средней Лене — *Alces latifrons,* а в бассейне Ангары *Equus* cf. *süssenbornensis.* В Вилюйском краеведческом музее И. А. Дуброво (1953) обнаружен зуб *Elephas meridionalis;* местонахождение его, к сожалению, неизвестно.

Alces latifrons, Elephas meridionalis и *Equus süssenbornensis* широко известны из нижнечетвертичных и эоплейстоценовых отложений Восточной и Западной Европы. Остальные формы встречаются в Северном

Китае в нихэваньской фауне, относимой к концу плиоцена (нижний плейстоцен по схеме китайских геологов), и в нижнечетвертичной фауне Чжоукоутянь (средний плейстоцен по китайской схеме). *Trogontherium cuvieri* является общей формой для европейских и северо-китайских фаун.

Сейчас мы пока не можем точно синхронизировать алданскую фауну с какой-либо из указанных северо-китайских фаун, так как все формы, встреченные на Алдане, известны как в нихэваньской, так и в чжоукоутяньской фаунах (Teilhard de Charden, 1942; Pei, 1934; Young, 1932). Для точного установления возраста алданской фауны необходимы дополнительные сборы палеонтологического материала.

Предположительно алданскую фауну мы синхронизируем с таманским фаунистическим комплексом В. И. Громова (1948), имеющим в своем составе *Elephas meridionalis, Trogontherium cuvieri, Equus süssenbornensis*. Принадлежность алданской фауны к более древнему — хапровскому комплексу мало вероятна, так как в последнем присутствуют более примитивные формы слонов: *Elephas meridionalis* и *E. planifrons* и более примитивная форма лошади — *Equus stenonis*. В более позднем, чем таманский,— тираспольском нижнечетвертичном комплексе присутствуют уже настоящие лошади (*Equus caballus mosbachensis*) и более прогрессивные по сравнению с алданскими формами слоны (*Elephas wüsti*).

Вполне закономерно, что состав алданской фауны не совсем идентичен таманскому комплексу Европейской части СССР. Это связано с большой географической удаленностью территорий распространения этих фаун и, возможно, с некоторыми различиями в физико-географических условиях юга Восточной Сибири и Европейской части СССР.

На основании присутствия в Восточно-Сибирской фауне южноазиатских элементов можно предположить о существовании довольно широких связей между Восточной Сибирью и Северным Китаем (возможно, через Монголию. Не исключена возможность, что низовья Алдана и средняя Лена явились северной границей ареала нижнеплейстоценовых северокитайских млекопитающих и здесь происходило смещение северной евразиатской и южноазиатской фаун. Подтверждением существования такой связи могут служить представители центральноазиатской орнитофауны в современной фауне Восточной Сибири, которые являются реликтами более древних, возможно, миоценовых, фаун (Сушкин, 1921).

При восстановлении палеогеографических условий во время обитания алданской фауны мы считаем возможным проводить некоторую аналогию с Северным Китаем. Пей Вен-чжунь (Pei, 1934), проводя зоогеографический анализ фауны Чжоукоутянь, указывает, что в состав этой фауны входят две группы: 1) местные формы, уже представленные в верхнем плиоцене (Саньмень) и являющиеся остатками позднеплиоценовой обширной евразийской (палеоарктической) фаунистической провинции; некоторые элементы этой группы на востоке изменились, дав начало в нижнем плейстоцене типичной азиатской фауне; 2) недавно иммигрировавшие с юго-юго-запада и севера формы, не известные в саньменьской фауне. Или, иными словами, «фауна Чжоукоутяни представляет типичный палеоарктический комплекс со следами восточной дифференциации, с небольшой примесью южного и северного влияния» (Pei, 1934).

Ян (Young, 1928), основываясь на анализе фауны парнокопытных, считает, что в нижнем плейстоцене в районе Чжоукоутянь были широко развиты болотные и лесные пространства, перемежающиеся с открытыми равнинами (на существование последних указывает присутствие антилоп и верблюдов). Климат был теплым, так как в фауне присут-

ствуют пришедшие с юга ярко выраженные теплолюбивые формы *Hyaena ultima* и *Bubalus*.

Алданская фауна представляет собой обедненную верхнеплиоценовую — нижнечетвертичную северо-китайскую фауну с примесью европейских элементов. Следовательно, мы можем считать, что она существовала в сходных с китайской фауной условиях, может быть, несколько более холодных, в связи с ее более северным местом обитания.

На теплый климат, существовавший в это время, указывает наличие в алданской фауне *Elephas meridionalis*, питавшегося, как известно, широколиственной растительностью.

Состав фауны исключает возможность сколько-нибудь значительного на нашей территории оледенения на границе верхнего плиоцена (эоплейстоцена) и плейстоцена. Похолодание, связанное с оледенением, несомненно, должно было бы отразиться на характере нижнечетвертичной фауны, чего в действительности не наблюдается.

В составе алданской фауны присутствуют животные, которые впервые появились не ранее верхнего плиоцена (виллафранка Европы, нихэваньской эпохи Северного Китая) и продолжали существовать в нижнем плейстоцене. Кроме того, совершенно отсутствуют роды, вымершие до начала плейстоцена. Исходя из этого, мы считаем целесообразным в нашем районе проводить границу между третичным и четвертичным периодами ниже отложений, вмещающих фауну этого комплекса.

Состав нижнеплейстоценового комплекса установлен еще не полностью. Пока найдены только *Elephas wüsti, Rhinoceros mercki, R.* cf. *antiquitatis* и *Equus* cf. *mosbachensis*. *E. wüsti, R. mercki* и *A. mosbachensis* являются типичными представителями тираспольского фаунистического комплекса В. И. Громова, с которым мы и синхронизируем эту фауну.

Rhinoceros cf. *antiquitatis* известен в Китае с нихэваньского времени, а в Европе он появляется только с середины плейстоцена. Находки этого носорога в нижнечетвертичных отложениях Восточной Сибири могут указывать на то, что расселение этого вида происходило из Северного Китая через юг Восточной Сибири.

Со среднего плейстоцена в фауне Восточной Сибири преобладают элементы европейской фауны и исчезают южноазиатские представители. Сильное похолодание, связанное с начавшимся оледенением, по-видимому, приостановило продвижение на север южноазиатских элементов. Кроме того, значительные поднятия горных хребтов, обрамляющих с юга Сибирскую платформу, также могли явиться естественной преградой для миграции животных.

Среднеплейстоценовая фауна Восточной Сибири представлена типичным хозарским комплексом (по В. И. Громову): *Elephas trogontherii, Bison priscus* var. *longicornis, Equus* cf. *chosaricus* (в бассейне Ангары), *Felis spelaea, Rhinoceros antiquitatis* и, возможно, *Ovibos moschatus*. Все эти животные широко распространены в Европейской части СССР и характеризуют время непосредственно перед наступлением максимального оледенения. Каких-либо сибирских эндемиков, входящих в состав этого комплекса, до сих пор не выявлено. В свете новых данных, собранных нами за последние годы, мы можем говорить о значительно более широком ареале этого комплекса, чем было известно до сих пор. Если в 1932 г. В. И. Громова писала о том, что эта фауна занимала «в широких чертах пояс между 45° и 60° сев. широты» и доходила на восток до пределов Забайкалья, то теперь известны находки отдельных представителей хозарской фауны на севере за полярным кругом и на востоке в бассейнах Вилюя и Средней Лены. В той же работе В. И. Громова (стр. 175—176) указывает, что хозарская фауна «должна была жить в условиях открытых пространств, с резко континентальным климатом».

Характер среднеплейстоценовой фауны Восточной Сибири свидетельствует о более холодном климате, чем в нижнечетвертичное время.

Фауна конца среднего и верхнего плейстоцена или верхнепалеолитический комплекс В. И. Громова очень широко распространена на территории всей Восточной Сибири. Благодаря тщательным сборам костных остатков, залегающих *in situ* из хорошо сопоставляемых между собой разрезов для долины средней Лены, низовьев Алдана, Вилюя и Ангары, этот комплекс удалось разделить на две разновозрастные фауны очень близких по составу, но различающиеся присутствием некоторых характерных для каждой из них форм. В состав более древней фауны (конец среднего — начала верхнего плейстоцена) входят: *Elephas primigenius* (раннего типа), *Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus deminutus, Equus caballus* (крупные формы), *Ovibos moschatus, Alces alces, Rangifer tarandus, Gulo gulo, Ursus arctos* и своеобразная фауна грызунов. Последняя обнаружена на правом берегу Алдана в нижнем течении и представлена многочисленными грызунами, преимущественно арктического облика: *Dicrostonyx torquatus, Lemmus* cf. *obensis, Microtus arvalis* (?), *Clethrionomys rutilus, Stenocranium gregalis, Microtus* cf. *hyperboreus, Ochotona hyperborea, Citellus undulatus, Lepus* cf. *timidus*. Причем преобладают лемминги и северо-сибирская пищуха (*Lemmus, Dicrostonyx* и *Ochotona hyperborea*).

Все эти виды существуют и в настоящее время, но ареалы некоторых из них несколько иные. Экология современных грызунов может быть использована для восстановления палеогеографических и экологических условий существования ископаемой фауны. Наряду с видами, очень широко распространенными и встречающимися в различных ландшафтных и климатических зонах, в ископаемой фауне присутствуют высоко специализированные виды, приспособленные к условиям полярных и приполярных областей (лемминги). Такие виды и могут служить основными вехами при палеогеографических построениях.

Ниже мы кратко остановимся на характеристике условий обитания каждого вида, по данным Бобринского, Кузнецова и Кузякина (1944), Брэма (1941) и Огнева (1950).

1. *Dicrostonyx torquatus* — селится на участках каменистой или песчаной тундры, заходит в лесо-тундру. Заселяет тундры Восточной Европы и Азии.

2. *Lemmus obensis* — распространен от Белого моря до Индигирки. Живет в тундре и на притундровых участках лесотундры, преимущественно по долинам рек.

3. *Stenocranium gregalis* — населяет тундру, луговые участки лесной зоны, горные районы.

4. *Microtus hyperboreus* — известна из горных районов северо-востока Сибири и Южного Таймыра.

5. *Microtus arvalis* — обитает на пойменных лугах и безлесных участках лесной зоны, в горах.

6. *Citellus undulatus* — селится на горных лугах и травянистых склонах по долинам, на лужайках среди тайги, на увалах предгорьев.

7. *Ochotona hyperborea* — встречается как в тайге, так и в тундре, селится среди скал, бурелома.

8. *Lepus timidus* — характерен для лесной зоны, населяет горные леса Сибири, но иногда далеко проникает в тундру.

9. *Clethrionomys rutilus* — населяет зону хвойных лесов, болота, островные леса.

Экологические особенности указанных видов дают основания предполагать существование во второй половине среднего плейстоцена в районе низовьев Алдана ландшафта тундры или лесотундры с неболь-

шими островными лесами. Следует заметить, что состав фауны грызунов характерен для погадок крупных хищных птиц, которые могли охотиться на обширной площади — от долины Алдана до предгорий Верхоянья. Присутствие *Clethrionomys rutilus* — единственного в этой фауне болотно-лесного представителя, занимающего подчиненное положение в количественном составе всей фауны, легко можно объяснить заносом его птицами из ближайших островных лесов.

Вся фауна в целом свидетельствует об очень холодных климатических условиях того времени, скорее всего соответствующего времени оледенения.

Судя по фауне, сильное похолодание, начавшееся в начале среднего плейстоцена, к концу среднего плейстоцена достигает максимума и сопровождается появлением высокоарктической фауны, которая в более позднее время мигрировала на север.

Более молодая фауна верхнепалеолитического комплекса представлена следующими видами: *Elephas primigenius* (позднего типа), *Rhinoceros antiquitatis, Equus caballus* (мелкие формы), *Saiga tatarica*. Наиболее характерны для этой фауны поздний мамонт и мелкие лошади. Эта фауна характеризует верхний плейстоцен.

Изучение серийного остеологического материала, собранного в нашем районе *in situ*, позволило выделить среди ископаемых лошадей две расы, отличающиеся своими размерами и приуроченные к различным стратиграфическим горизонтам. К отложениям II надпойменной террасы Лены и Алдана и их притоков приурочены остатки крупных лошадей с массивными конечностями с некоторыми архаичными признаками на костях. Остатки более мелких лошадей в большом количестве встречаются вместе с зубами мамонта позднего типа в отложениях I надпойменной террасы рек и в покровных суглинках, перекрывающих все высокие террасы и частично водоразделы. Ни в одном местонахождении эти две формы совместно не обнаружены.

На севере Сибири известна еще одна разновидность или раса лошади — совсем мелкая. Такая же лошадь была найдена геологами Всесоюзного аэрогеологического треста и в бассейне нижнего течения Вилюя. Стратиграфическое положение этой формы пока не выяснено. Не исключена возможность, что она существовала одновременно с одной из указанных выше рас, но, может быть, и имеет самостоятельное стратиграфическое значение.

В. И. Громова (1949) на основании изучения обширного, но, к сожалению, недатированного материала по Восточной Сибири высказала предположение, что на протяжении плейстоцена лошади постепенно мельчали и что все разнообразие четвертичных лошадей Сибири можно сгруппировать в 3 главные категории: 1 — самые крупные лошади, характеризующие конец миндель-рисса и частично рисс; 2 — средние по размерам лошади — рисс-вюрм, возможно, максимум вюрма и 3 — мелкие лошади (наиболее мелкие с Яны) — эпоха угасания вюрмского оледенения.

Выделенные нами расы лошадей соответствуют, по-видимому, крупным и средним по размеру лошадям по схеме В. И. Громовой. Датировка, высказанная В. И. Громовой в качестве предположения, пока еще не доказана. По нашим данным крупные лошади могут характеризовать вторую половину среднего плейстоцена (конец рисса) и, возможно, начало верхнего (начало рисс — вюрма), а средние — по размерам лошади — конец верхнего плейстоцена (вюрм).

Сибирские лошади отличаются по морфологическим признакам от одновозрастных лошадей Восточной Европы и, может быть, представлены другими подвидами. Лошади, обитавшие в районе средней

Таблица 5

Сопоставление фаунистических комплексов

Система	Отдел	Ярус	Восточноевропейские фаунистические комплексы (по В. И. Громову)	Бассейны рек Лены и Ангары	Фауна Северного Китая (по Пею)
	Голоцен		Современная фауна	Современная фауна	
Четвертичная (Антропогеновая)	Плейстоцен	Верхний	Верхнепалеолитический комплекс *Elephas primigenius* *Rhinoceros antiquitatis* *Bison priscus deminutus* *Equus caballus* *Rangifer tarandus* *Capreolus capreolus* *Cervus elaphus* *Saiga tatarica* *Ursus arctos* *Felis spelaea* *Vulpes lagopus* *Ovibos moschatus* *Bos primigenius* *Lemmus obensis*	*Elephas primigenius* (поздний тип) *Rhinoceros antiquitatis* *Bison priscus* (короткорогая форма) *Equus caballus* (мелк. форма) *Rangifer tarandus* *Capreolus pygargus* *Cervus* sp. *Saiga tatarica* *Ovis nivicola* *Carnivora*	Фауна лёссового времени *Elephas primigenius* *Bison* sp. (Манчжурия) *Equus hemionus* *Equus przewalskyi* *Cervus elaphus* *Bos primigenius* *Elephas* cf. *namadicus* *Rhinoceros tichorhinus* *Siphneus fontanieri* *Camelus knoblochi*
		Средний		*Elephas primigenius* (ранний тип) *Rhinoceros antiquitatis* *Bison priscus* (короткорогие формы) *Equus caballus* (крупные формы) *Ovibos moschatus* *Alces alces* *Rangifer tarandus* *Ursus arctos* *Gulo gulo* *Castor* sp. Фауна грызунов с *Dicrostonyx torquatus*	
			Хозарский комплекс *Elephas trogontherii* *Bison priscus longicornis* *Equus chosaricus* *Rhinoceros antiquitatis* *Camelus knoblochi* *Cervus elaphus* *Alces alces* *Cervus megaceros* *Ursus spelaeus* *Felis spelaea*	*Elephas trogontherii* *Bison priscus longicornis* *Equus* cf. *chosaricus* *Rhinoceros antiquitatis*	
		Нижний	Тираспольский комплекс *Elephas antiquus meridianoloides* *Elephas wüsti* *Elephas antiquus* *Bison schoetensacki* *Equus* cf. *mosbachensis*	*Elephas wüsti* *Equus* cf. *mosbachensis*	Верхнесанменская фауна *Elephas namadicus* *Rhinoceros mercki* *Rhinoceros* cf. *tichorhinus* *Equus sanmeniensis* *Bubalus teilhardi* *Canis variabilis*

Система	Отдел	Ярус	Восточноевропейские фаунистические комплексы (по В. И. Громову)	Бассейны рек Лены и Ангары	Фауна Северного Китая (по Пею)
Четвертичная (Антропогеновая)	Эоплейстоцен		*Rhinoceros mercki* *Elasmotherium sibiricum* *Camelus* sp. *Alces latifrons*	*Rhinoceros mercki* *Rhinoceros* cf. *antiquitatis*	*Trogontherium cuvieri*
		Верхний	Таманский комплекс *Elephas meridionais* *Elephas ex. gr. ausonius* *Elasmotherium caucasicum* *Equus sussenbornensis* Canidae Castoridae	*Alces latifrons* *Canis* cf. *variabilis* *Elephas* cf. *namadicus* *Elephas* cf, *meridionalis* *Trogontherium* cf. *cuvieri* *Equus* cf. *sussenbornensis* *Equus sanmeniensis*	Нижнесанменская фауна *Elephas namadicus* *Rhinoceros* *Equus sanmeniensis* *Trogontherium cuvieri* *Siphneus tingi* *Canis variabilis* *Machairodus* *Rhinoceros* cf. *etruscus* *Hipparion* *Elasmotherium?*
		Нижний	Хапровский комплекс *Elephas meridionalis* *Elephas planifrons* *Mastodon arvernensis* *Rhinoceros etruscus* *Equus stenonis* *Paracamelus alutensis* *Trogontherium cuvieri* *Machairodus* *Elasmotherium*		

Лены и Алдана в средне- и верхнечетвертичное время, отличаются от лошадей того же возраста из бассейна Ангары. Такие различия целиком обусловлены спецификой физико-географических условий в сравниваемых районах, но всех лошадей второй половины плейстоцена связывает общая тенденция к измельчению во времени.

На протяжении всего верхнего плейстоцена фауна сохраняет холодолюбивый характер. Основные характерные представители этой фауны, указанные выше,— обитатели тундры и лесотунды. Возможно, что в некоторых районах наряду с тундровым ландшафтом существовали холодные степи, в которых обитала сайга. Присутствующий в современной фауне Якутии длиннохвостый суслик может являться реликтом плейстоценовой фауны холодных степей.

К концу плейстоцена вымирают мамонт, носорог и бизон, в начале голоцена исчезают дикие лошади, возможно, в значительной мере, под воздействием человека. Современный биоценоз представляет обедненную верхнеплейстоценовую фауну.

Подводя итоги всему сказанному, можно сделать следующие выводы:

1. Фауна млекопитающих в изученном районе может иметь стратиграфическое значение.

Могут быть выделены руководящие фаунистические комплексы: эоплейстоценовый-нижнеплейстоценовый (?) — алданская фауна, нижнеплейстоценовый, среднеплейстоценовый (хазарский), среднеплейстоценовый-верхнеплейстоценовый (верхнепалеолитический). Последний разделяется на две фауны — фауну конца среднего плейстоцена и верхнеплейстоценовую. Каждый из них, кроме общих с другими комплекса-

ми форм, содержит таких представителей, которые свойственны только данному комплексу, т. е. являются для него руководящими формами. Каждый выделенный комплекс характеризует ярус четвертичной системы (табл. 5).

2. Основные этапы истории развития фауны Восточной Сибири были тесно связаны с изменениями физико-географической среды.

Нижнеплейстоценовая фауна представляет собой обедненный плиоценовый теплолюбивый комплекс, тесно связанный с Южной Азией.

В начале среднего плейстоцена наступило похолодание, и произошло, по-видимому, усиление степени континентальности климата. В конце среднего плейстоцена появляется арктическая фауна. Общий облик верхнеплейстоценовой фауны остается холодолюбивым. К голоцену ареалы наиболее специализированных арктических животных этой фауны смещаются к северу.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев М. Н. Схема корреляции отложений бассейна р. Вилюя и долины нижнего течения р. Лены. Докл. Акад. наук СССР, т. 120, № 6, 1958.

Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П. Определитель млекопитающих СССР. М., Изд. Сов. наука, 1944.

Брем А. Э. Жизнь животных под ред. проф. Б. М. Житкова, т. 5, Млекопитающие. М., Учпедгиз, 1941.

Громов В. И. Стратиграфическая схема четвертичных отложений СССР и ее сопоставление с зарубежными схемами. Тезисы докладов Всесоюзного Междуведомственного совещания по изучению четвертичного периода, 1957.

Громов В. И. Стратиграфическое значение четвертичных млекопитающих Поволжья. Тр. Ком. по изуч. четвертич. периода, 1935, 4.

Громов В. И. Остатки *Elephas antiquus* Falc из четвертичных отложений г. Москвы. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 33, сер. геол. (10).

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит). Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, сер. геол. (№ 17).

Громова В. И. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих Восточной Европы и северной Азии вообще. Тр. Ком. по изуч. четвертичного периода, 1932, 1.

Громова В. И. История лошадей (рода *Equus*) в Старом Свете. Тр. Палеонтол. инст. Акад. наук СССР, 1949, 17, вып. 1.

Дуброво И. А. О первой находке примитивного слона *Elephas meridionalis* Nesti на Севере Сибири. Бюлл. Ком. по изуч. четв. периода, 1953, № 19.

Дуброво И. А. Об остатках *Parelephas* Wüsti (M. Pawl) и *Rhinoceros mercki* Jager из Якутии. Бюлл. Ком. по изучению четверт. периода, 1957, № 21.

Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран, т. 7. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950.

Сушкин П. П. Облик фауны Восточной Сибири и связанные с ним проблемы истории земли. Природа, 1921, № 4—6.

Pei W. C. On the Carnivora from locality 1 of Choukoutien. Palaeontologia Sinica, Ser. C, 1934, v. 8, fasc. 1.

Teilhard de Chardin P., Leroy P. Chinese Fossil Mammals. Inst. de Geo-Biologie, Pekin, 1942, № 8.

Young C. C. On the Artiodactyla from the Sinnanthropus Site at Choukoutien, Palaeontologia Sinica, Ser. C., 1932, v. 8, fasc. 2.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

В. В. ПОПОВ

СТРАТИГРАФИЯ АНТРОПОГЕНА ТЯНЬ-ШАНЯ

Антропогеновые — четвертичные образования Тянь-Шаня как характером генетических разновидностей, так и литологическим их обликом, мощностью толщ и условиями залегания, прежде всего обязаны своеобразию тектонического развития этой горной страны и изменениям ее климата.

Тянь-Шань принадлежит к особому типу структуры, возникшей на месте пенепленизированных древних горных сооружений некогда единой Урало-Сибирской эпигерцинской платформы. Из состава последней Тянь-Шань был выделен интенсивными молодыми (неотектоническими, по В. А. Обручеву, 1948) движениями. Переработка тяньшанского участка эпигерцинской платформы и поднятие Тянь-Шаня началось с олигоцена-миоцена, но в это время он представлял собой еще невысокую горную страну — ряд всхолмленных широтных поднятий и разделяющих их уже достаточно глубоких впадин. В последних накапливались мощные осадки. Как крупное сводообразное поднятие эпипалеогеновая тяньшанская структура оформлялась главным образом в течение плиоцена и антропогена, испытав наибольшее поднятие в плейстоцене и голоцене.

Большой размах движений и значительная мощность осадков во впадинах дали повод некоторым геологам (Петрушевский, 1955) называть Тянь-Шань геосинклинальной областью, несмотря на то, что ни складчатости геосинклинального типа, ни вулканизма, типичного для геосинклиналей, на Тянь-Шане не имеется. Поэтому большинство геологов не разделяет такую точку зрения и называет Тянь-Шань или «активизированной эпигерцинской платформой» (Белоусов, 1954), или особой «орогенной областью» (Шульц, 1950), или орогенной «областью очень высокой подвижности, возникшей на месте эпигерцинской платформы в результате переработки ее новейшими движениями» (Попов и Резанов, 1955).

По мнению ряда исследователей (Петрушевский, 1955; Попов и Резанов, 1955), движения на Тянь-Шане в отличие от ряда других горных стран, возникших как на геосинклинальной (Альпы, Крым, Кавказ, Копет-Даг, Гималаи), так и на платформенной (Урал, Алтай) основе, не затухали к голоцену и даже усиливались. Движения на Тянь-Шане имеют характер крупных широтных сводообразных вспучиваний (мегантиклиналей), разделенных прогибами — впадинами (мегасинклиналями) и осложненных сбросами — надвигами. По сводам поднятий в зонах растяжения встречаются крупные оседания типа грабенов (чонкеминский, чиликский и др.).

Ведущими в формировании тяньшанской антропогеновой структуры являлись вертикальные движения, выразившиеся в складках большого

радиуса, сопровождавшихся разрывными нарушениями, дифференциальными перемещениями крупных блоков. В сопредельных зонах поднятий и прогибаний (Ферганская, Нарынская, Иссыккульская и другие впадины), в особенности по северному и южному ограничениям Тянь-Шаня, в местах перехода его в подгорные равнины характерны складчатые дислокации, тесно связанные с разрывными нарушениями жесткого фундамента.

Превращение Тянь-Шаня в антропогене в высокогорную страну совпало с общим планетарным похолоданием, что и привело, несмотря на малое количество осадков на Тянь-Шане, к появлению здесь ледников. Плейстоценовое похолодание нашло на Тянь-Шане благоприятные условия в виде уже высоко поднятой горной страны, чего не было здесь в миоцене-плиоцене. Вот почему на Тянь-Шане не известны следы плиоценовых или более древних оледенений, как это имеет место для Кавказа, Альп и т. п. Появление этих древнейших оледенений связано всегда с более ранними поднятиями гор. Эти поднятия олигоцен-неогенового времени являлись первыми необходимыми «земными» (без участия планетарных, связанных с солнечной радиацией) условиями для проявления наиболее ранних локальных антропогеновых оледенений. Их следы в виде древнейших морен и ледниковых форм рельефа могут служить одним из показателей новых — «ледниковых» условий, столь характерных для антропогенового периода, в течение которого они получили свое наибольшее развитие.

Вместе с формированием тяньшанской высокогорной страны произошло резкое изменение в ее пределах и климатической обстановки. Горные сооружения, расположенные к югу от Тянь-Шаня, также испытали в антропогене крупные поднятия, и вместе с этим уже с конца плиоцена прекратился приток с юга влажных и теплых муссонов. Климат стал определяться преимущественным притоком холодных и потерявших свою влажность арктических воздушных масс. В связи с уменьшением влажности климата уже в плиоцене резко сократились на Тянь-Шане процессы формирования красноцветов. Все больше стали расширяться засушливые области пустынь. Поднятия гор усилили вертикальную климатическую зональность на Тянь-Шане. Уменьшились влажность и количество осадков в горах. На плоских доплиоценовых поверхностях выравнивания Тянь-Шаня и в его долинах уже в начале плейстоцена стали возникать и постепенно разрастаться в связи с поднятием гор ледники полупокровного типа.

По вопросу оледенения на Тянь-Шане существуют разные точки зрения. Одни исследователи высказываются за единую ледниковую эпоху на Тянь-Шане, другие признают двукратное или трехкратное оледенение, не считая современного. Накопившиеся к настоящему времени данные о ледниковых образованиях Тянь-Шаня свидетельствуют о многократности проявления здесь оледенений, но в то же время и о специфичности развития ледниковых явлений, в связи с характером тяньшанских тектонических движений, эрозионных процессов и колебаний климата.

Ряд исследователей Тянь-Шаня — Н. Г. Кассин (1936), Н. Н. Костенко (1945), В. В. Резниченко (1930), С. В. Калесник и С. В. Эпштейн (1935), В. В. Шумов (1932), Е. Я. Ранцман (1955), А. Л. Рейнгард (1934), Н. П. Костенко (1953) и другие наиболее хорошо изучили следы (троги, морены) мощного оледенения середины плейстоцена. Слабое эрозионное расчленение плосковерхих сыртов Тянь-Шаня, представляющих остатки древних верхнепалеозойско-мезозойско-палеогенового пенеплена, обусловило развитие здесь главным образом ледников полупокровного и в меньшей степени долинного типа.

Гораздо хуже сохранились следы древнейшего на Тянь-Шане,

по-видимому, раннеплейстоценового оледенения. Об этом оледенении свидетельствуют остатки морен в седловинах Ферганского хребта (Огнев, 1940) и мощная морена, слагающая верхнюю часть адырного типа гряды на междуречье Чолпоната-Чонаксу (северный борт Иссыккульской впадины). Эта морена представляет на несколько километров протягивающийся покров грубого валунно-галечного материала, сильно выветрелого, с примесью суглинистого материала, без всяких признаков сортировки, слоистости и ориентировки валунов. Общая мощность морены от 10—15 до 40—50 м и более.

Чолпонатинская морена была впервые обнаружена в 1928 г. В. В. Шумовым, а в 1947—1948 гг. изучалась автором статьи. К востоку от Чолпоната часть отнесенных В. В. Шумовым к морене грубовалунных образований принадлежит уже к покрову флювиогляциальных отложений. В этих накоплениях была обнаружена ориентировка в расположении валунов. Валунно-галечный покров налегает на денудационные поверхности, образованные смятыми в складки неогеновыми отложениями. Эти поверхности имеют наклон в сторону оз. Иссык-Куль. Судя по взаимоотношению валунно-галечного покрова с чолпонатинской мореной и более молодыми долинными моренами, эти валунно-галечники относятся к среднеплейстоценовым образованиям. Чолпонатинская морена заметно отличается своей желтоватой окраской и сильной выветрелостью валунов от среднеплейстоценовой и верхнеплейстоценовой морен. Особенно характерными и отличительными геоморфологическими чертами нахождения древнейшей тяньшанской морены (чолпонатинской) являются полное отсутствие у нее типичных для донной морены форм рельефа, уничтоженных денудацией, и своеобразная размытость морены промоинами, напоминающими барранкосы. Узкие междуречные гребни в морене обладают повсеместно своеобразным «пилообразным» профилем. Подошва чолпонатинской морены спускается достаточно низко и составляет 1800—1900 м абсолютной высоты.

В юго-восточной части Киргизского хребта в долине Байлямтала обнажается сходная с чолпонатинской байлямтальская морена, которую также можно считать древнейшей тяньшанской мореной (по В. В. Шумову).

В хребте Кунгей-Алатау в районе Байсаура (долина р. Чилик) Н. Г. Кассиным (1936) и Н. Н. Костенко (1945) описана, по их мнению, нижнеплейстоценовая морена. К таковой они относят и ряд выходов морен по северным склонам Заилийского Алатау. По-видимому, все эти выходы морен надо датировать как более молодые — среднеплейстоценовые. Их условия залегания, меньшая степень выветрелости валунов и соотношение с другими моренами и торговыми формами рельефа говорят не в пользу высказываний этих авторов.

Находки нижнеплейстоценовой морены еще крайне редки, так как эта морена в значительной степени была размыта. Но, если выйти за пределы части Тянь-Шаня, расположенной на территории СССР, то можно назвать еще ряд пунктов, где имеются выходы морены, чрезвычайно сходные с чолпонатинской мореной. Так, в восточной (китайской) части Тянь-Шаня, а также в хребте Борохоро у Кульджи (по устному сообщению В. В. Шумова) в предгорьях имеются аналогичные чолпонатинской морене выходы древнейшей тяньшанской морены (кульджинской) с теми же характерными чертами — размытостью, зазубренным профилем междуречных гребней и барранкосами, тем же взаимоотношением с более молодыми моренами.

В предгорьях Куэнь-Луня на поверхности третичных холмов залегает очень сходная с чолпонатинской грубовалунная морена, описанная в 1932 г. Э. Норриным (участником экспедиции Свен Гедина, 1930) и на-

званная им «дувской» мореной. Ее подошва находится на абсолютной высоте 1980—2000 м.

В Западном и Юго-западном Тянь-Шане следы древнейших трогов и морен пока еще не встречены. Возможно, что это связано с очень сильным расчленением здесь гор. Так, для Гиссарского хребта Н. П. Костенко (1955) не нашла возможным выделить трехкратное оледенение и ограничилась указанием для плейстоцена на «древнее» и «последнее» оледенение, из которых второе она считает максимальным. Ошибочность такого представления, основанного на бо́льшем выдвижении языков морен по долинам, имевшегося у ряда других исследователей оледенений горных стран, хорошо показал Г. Ф. Мирчинк (1940). По его мнению, низкое положение подошвы морен или далекое их продвижение по долинам ни в какой мере не могут указывать на то, что эти морены принадлежат к максимальному оледенению. Здесь надо считаться еще и с неотектоническими движениями. «Древнее» оледенение Н. П. Костенко, по-видимому, соответствует среднеплейстоценовому максимальному оледенению Тянь-Шаня.

В последнее время ряд исследователей оледенений горных стран, например Кавказа, Восточной Сибири, в том числе гор, окружающих Иркутский амфитеатр (устное сообщение Н. И. Соколова), и т. д. начинает склоняться к тому, что максимальным здесь было раннеплейстоценовое оледенение. С таким мнением трудно согласиться, так как всего вероятнее считать, что максимальное планетарное похолодание, проявившееся в среднем плейстоцене, должно было сказаться повсюду на Земле примерно одновременно, т. е. в смысле геологической одновременности, и вызвать максимум оледенения также в среднем плейстоцене. Однако целый ряд местных особенностей физико-географической обстановки, несомненно, мог влиять на проявление оледенений в различных горных странах, обусловливая и их местные специфические особенности. Все это хорошо видно и на примере Тянь-Шаня.

Среднеплейстоценовые тяньшанские морены достаточно хорошо сохранились в целом ряде районов Тянь-Шаня. В Юго-западном и Западном Тянь-Шане они известны в виде размытых моренных тел, обнаруживающихся в троговых долинах. Они хорошо выражены в долинах Ферганского хребта, в хребтах Кокшаалтау, Терскей-Алатау, Кунгей-Алатау, Заилийском Алатау, в Киргизском хребте и др. Среднеплейстоценовая морена образует крупные поля в верховьях Большого и Малого Нарына (карагоманская морена), хотя и не всегда имеет типичный рельеф донной морены. В Иссыккульской впадине в ряде троговых долин среднеплейстоценовая морена образует мощные тела, сохранившие форму трогов, но также лишенные специфического рельефа донной морены (конуруленская морена). В ряде мест, например, на плоских древних поверхностях выравнивания южного склона Кунгей Алатау, имеются огромные поля среднеплейстоценовой морены с сохранившимися в известной мере формами рельефа донной морены (чоктальская морена). Это типичная водораздельная морена. Аналогичные поля морен широко развиты по северному склону Заилийского Алатау (алмаатинская морена). Здесь же в троговых долинах имеется и долинная среднеплейстоценовая морена.

Соотношения в залегании между среднеплейстоценовой и верхнеплейстоценовыми моренами бывают весьма разнообразными. В одних случаях нижнеплейстоценовые морены оказываются размытыми и в них вложены верхнеплейстоценовые морены. В других случаях на среднеплейстоценовые морены накладываются верхнеплейстоценовые морены.

Среднеплейстоценовый возраст тяньшанских морен максимального оледенения устанавливается как по геологическим, так и геоморфологическим данным с привлечением палеонтологических сведений. Важную

роль играют непрерывное прослеживание долинных морен через конечно-моренные образования в продолжающие их уже в пределах предгорий и впадин покровы флювиогляциальных валунно-галечников и гравелитов. Последние широко развиты в Ферганской, Нарынской, Иссыккульской, Верхнечуйской, Илийской и других межгорных и подгорных впадинах Тянь-Шаня. Такой фациальный переход удавалось проследить не всегда из-за тектонической разобщенности моренных и флювиогляциальных образований, вызванной изгибом в складки жесткого фундамента и налегающего на него чехла мезо-кайнозойских отложений, сопровождающимися раздроблением фундамента на систему блоков.

Среднеплейстоценовые морены, залегающие в горной части на поверхности дифференцированно перемещающихся блоков раздробленного древнего пенеплена, обычно сильно приподняты и отчленены от продолжающих их покровных валунно-галечников во впадинах. Поэтому для стратиграфических сопоставлений часто использовались более молодые покровные и долинные валунно-галечники, отчетливо продолжающие конечные морены последнего оледенения. Эти верхнеплейстоценовые валунно-галечники вложены в более древние — среднеплейстоценовые. Путем выяснения всех этих, иногда весьма сложных взаимоотношений разновозрастных и различных по генезису ледниковых, водноледниковых (зандровых, террасовых) и иных образований удавалось установить их возраст. В предгорьях и во впадинах над грубообломочными флювиогляциальными, аллювиальными или пролювиальными отложениями повсеместно на Тянь-Шане широко развиты эоловые, пролювиальные и делювиальные лёссы и лёссовидные породы, из которых в ряде районов найдены остатки позвоночных животных, хотя еще пока и крайне немногочисленные.

В лёссах гипсометрически наиболее высокого аккумулятивного комплекса в Ферганской впадине найден зуб ранней формы *Elephas primigenius* Blum. (Джалалабад). Из галечников, залегающих под лёссовой (так называемой ташкентской) толщей над «шохом» (древние — нижнеплейстоценовые окаменевшие лёссы), извлечен зуб *Elasmotherium sibiricum* Fisch. (арык Бозсу под Ташкентом). В районе Калканских гор (долина р. Или) из лёссов, лежащих над валунно-галечниками, увязывающимися с моренами предпоследнего оледенения, найден зуб *Elephas trogontherii* Pohl. Эти находки датируют лёссы и подстилающие их валунно-галечники, а также соответствующие им по возрасту морены предпоследнего оледенения, как среднеплейстоценовые. Уверенность в правильности такой датировки вселяет еще и то, что в лёссах гипсометрически более низкого и молодого аккумулятивного комплекса в районе Алма-Ата обнаружена поздняя форма *Elephas primigenius* Blum., а из второй надпойменной песчаной террасы, продолжающей этот комплекс к северу от Тянь-Шаня, кроме мамонта, были найдены остатки *Bos primigenius* (Центральный Казахстан). Этими находками возраст лёссов и валунно-галечников низких террас, а также связанных с ними фациальными переходами долинных конечных морен датируется как верхнеплейстоценовый. Соответственно и те лёссы и валунно-галечники более древнего комплекса, в которые вложены или к которым прислонены лёссы и валунно-галечники более молодого комплекса, а также отвечающие им по возрасту долинные морены, должны быть тоже среднеплейстоценовыми.

По взаимоотношению одних генетических типов антропогеновых образований с другими для Тянь-Шаня удалось составить ряд местных стратиграфических схем, которые вместе позволяют ближе подойти к единой стратиграфической схеме для всего Тянь-Шаня. В нее укладываются все генетические типы антропогеновых образований этой горной страны. К ним в горной части принадлежат не только морены, зандровые, покровные и террасовые валунно-галечные, гравелитовые и реже песчано-гли-

нистые образования (нижне-, средне- и верхнеплейстоценовые, а также голоценовые), но и очень широко развитые, в особенности в Центральном Тянь-Шане, солифлюкционные, гравитационные и элювиальные образования, в том числе мощные каменные россыпи и осыпи. Осыпи камней сопровождают все горные вершины и их склоны. Имеется огромное количество мощных шлейфов, конусов осыпания и «каменных рек». Возраст этих образований изменяется от голоценового до нижнеплейстоценового (конгломераты Терскей-Алатау и др.).

В предгорья и впадины Тянь-Шаня морены обычно не заходят, если не считать нахождения нижнеплейстоценовой чолпонатинской морены в борту Иссыккульской впадины и в некоторых других впадинах, а также «обрывков» морен среднеплейстоценового возраста среди флювиогляциальных отложений, как следствие вытаивания из сползших с гор и отколовшихся массивов льда небольших (в несколько десятков или сотен квадратных метров) «линз» морены (северо-западный борт Иссыккульской впадины). В некоторых районах наблюдается довольно значительное выдвигание языков современных морен в долины (Чонкемин и др.).

В предгорьях и впадинах широким распространением пользуются флювиогляциальные покровные валунно-галечники и гравелиты, переходящие с удалением от гор в террасовые грубообломочные и песчано-глинистые аллювиальные отложения. Эти покровы в областях дифференцированных движений очень хорошо отражают сложные и различно направленные спектры этих движений, то накладываясь друг на друга (в областях погружений), то расщепляясь на целый ряд террасовых уровней, представляющих террасы врезывания (в областях поднятий).

По склонам гор, прилавков [1] и адырных холмов развиты делювиальные отложения, обычно лёссового облика (делювиальные лёссы) и элювий коренных пород. У их подножия вдоль бортов впадин и во впадинах особенно широко развиты пролювиальные отложения, представленные как грубообломочным материалом, так и покрывающими его мощными пролювиальными лёссами. Пролювиальные отложения тесно связаны фациальными переходами с аллювием речных долин. Имеют место переслаивания аллювия и пролювия. На поверхности аллювиальных террас встречаются шлейфы и конусы выноса, мощные лёссы, частично возникшие из аллювиального мелкозема. В Иссыккульской и других впадинах имеются озерные и дельтовые отложения (Джергаланская мергелистая толща).

Интенсивные и резко дифференцированные поднятия гор Тянь-Шаня в антропогене обусловили обильный вынос во впадины и накопление в них преимущественно грубообломочного материала. За счет развевания и размывания морен во впадины выносилось и огромное количество мелкозема, который давал начало делювиальным, пролювиальным и аллювиальным лёссовым толщам. Значительная часть мелкозема выносилась далеко от гор в прилегающие равнины и в условиях среднеазиатских пустынь подвергалась интенсивному развеванию и далекому разносу. Эоловая пыль давала начало эоловым лёссам и в значительной степени входила в состав всех остальных видов водных лёссовых накоплений. Чаще всего мелкозем Тянь-Шаня представлен лёссами и лёссовидными суглинками делювиального, пролювиального и в меньшей степени аллювиального происхождения, но в ряде пунктов известны и типичные эоловые лёссы (Мавлянов, 1950; Ломонович, 1951).

На Тянь-Шане не обнаружены озерные межледниковые отложения и погребенные торфяники, что связано с значительной сухостью климата этой горной области. Стратиграфические соотношения разных генетиче-

[1] Прислоненные к склонам гор холмы, обычно образованные мезозойскими и кайнозойскими отложениями (термин, принятый в Средней Азии).

ских видов антропогеновых образований приходится устанавливать по их накладыванию друг на друга или прислонению. Так, например, во многих местах известны случаи ярусного залегания морен: налегание верхнеплейстоценовых морен на среднеплейстоценовые (северный склон Заилийского Алатау, долина р. Чонаксу в северном борту Иссыккульской впадины и т. д.).

Возрастное расчленение антропогеновых образований Тянь-Шаня дается не на основании опорных разрезов, их установление — еще дело будущего, но на основании всех существующих данных о взаимоотношениях разных генетиечских видов этих образований, данных по геоморфологии и неотектонике, но все это в тесной увязке с палеонтологическими данными. Перед средним плейстоценом на Тянь-Шане произошло заметное усиление поднятия гор, вызвавшее углубление продольных к простиранию структур и заложение поперечных к ним долин, которыми воспользовались ледники полупокровного оледенения Тянь-Шаня, зародившегося в нижнем плейстоцене и вызвавшего образование, по-видимому, системы ледяных щитов. Эти щиты сильно разрослись и слились в среднем плейстоцене в крупные ледяные покровы плоских вершин. Оформились крупные долинные ледники, а в некоторых депрессиях, например, в верховьях р. Нарын, возникли крупные ледоемы, наподобие описанных А. И. Москвитиным для Алтая.

Новое резкое усиление поднятий перед верхним плейстоценом привело на Тянь-Шане к врезанию эрозионной сети, ее углублению и вложению продвинувшихся по долинам ледников в среднеплейстоценовые троги и морены. В это же время во впадинах отлагались мощные грубообломочные и песчаные отложения пролювия и аллювия, и, начиная с нижнего плейстоцена, на протяжении всего плейстоцена и голоцена, накапливались лёссы и лёссовидные суглинки.

Для составления сводной стратиграфической колонки антропогеновых образований Тянь-Шаня можно опираться на следующие фаунистические данные. В горах Супетау (Ферганская впадина) Н. П. Васильковским (1935) был найден зуб *Elephas aff. meridionalis* Nesti, датирующий отложения супетауской свиты как верхнеплиоценовые Q_1^2 (верхний эоплейстоцен, по В. И. Громову). Этому супетаускому ярусу по времени примерно соответствуют кульчикский ярус (Большой Нарын) и курумдинский ярус (Иссыккульская впадина). Из окрестностей Ташкента (арык Бозсу) Ю. А. Скворцовым найдены остатки *Elasmotherium sibiricum* Fisch., датирующие вмещающие его аллювиальные галечники, лежащие на «шохе» («каменном лёссе»), как среднеплейстоценовые Q_2^2 Тогда «шох», сопоставляемый с нанайской террасой верховьев р. Чирчик и с сохским ярусом Ферганской впадины (Васильковский, 1951), получает нижнеплейстоценовый возраст Q_2^1. Сохский (нанайский или кассанский) ярус Ферганы может сопоставляться с кулябским ярусом Таджикистана и с такими ярусами Тянь-Шаня, как алабугинский (Ферганский хребет), башнуринский (Нарынская впадина), чолпонатинский (по названию чолпонатинской нижнеплейстоценовой морены) и талгарский (Заилийский Алатау). На Алтае этим ярусам, по-видимому, соответствует башкауский ярус (по наименованию нижнеплейстоценовой башкауской морены Е. Н. Щукиной).

Описанная из района Калканских гор (Джунгарский Алатау) находка *Elephas trogontherii* Pohl. датирует вмещающие его отложения как среднеплейстоценовые Q_2^2. Об этом же возрасте отложений говорят и находки в лёссах высокой террасы у Джалалабада ранней формы *Elephas primigenius* Blum. (Беляева, 1947). Находка в г. Алма-Ата в лёссах, покрывающих молодей конус выноса, поздней формы *Elephas primigenius* Blum.

(по Н. Н. Костенко) датирует лёсс и отложения конуса как верхнеплейстоценовые образования Q_2^3. Таким же возрастом датируются и фациально продолжающие эти образования долинные конечные морены Большой и Малой Алмаатинок и Прямой щели в Заилийском Алатау.

В ряде мест Тянь-Шаня найдены остатки *Rhinoceros tichorhinus*. Так, например, В. В. Шумовым обнаружен зуб шерстистого носорога в галечниках в основании джергаланского разреза (Пржевальск). Это подтверждает верхнеплейстоценовый возраст Q_2^3 дельтово-аллювиальных мергелистых суглинков, песков и гравелитов, которые некоторые геологи относят к озерным отложениям (Шумов, Эпштейн, 1953) и даже к более древним (Герасимов, 1955). Джергаланская толща хорошо увязывается путем непосредственного протягивания к горам с верхнеплейстоценовыми долинными конечными моренами через посредство террасовых валунно-галечников. В джергаланских мергелистых суглинках и песках полностью отсутствуют характерные для солоноватого бассейна Иссык-Куля толстостенные *Limnaea issikkulensis*, но в них очень много пресноводных и наземных гастропод — обитателей мокрых пойм.

Многочисленные находки гастропод и остракод во многих разрезах антропогеновых отложений Тянь-Шаня помогают отчасти установлению возраста отдельных их горизонтов, но главным образом дают возможность восстанавливать ту физико-географическую обстановку, которая характеризовала эту горную страну в антропогене. Она отличалась большей влажностью и более теплым климатом в плиоцене — начале плейстоцена, когда на невысоких еще и плоских горах Тянь-Шаня произрастали по берегам некрупных пресных озер ольха, ива и другие растения. Об этом можно судить по находкам на Терскей-Алатау в глинах верхнеплиоценово-нижнеплейстоценовой озерной кульчикской свиты в верховьях р. Б. Нарын остатков *Alnus* sp. cf., *A. incana* Wild и *Salix viminalis* L. (Шульц, 1948).

Озерные условия существовали тогда и в других горных районах Тянь-Шаня, например, в урочище Карагоман на Терскей-Алатау, в северном борту Иссыккульской впадины (у с. Курумды), в Ферганской впадине (г. Супетау) и т. д. Озерный режим имел место также в неогене и в более ранний период платформенного существования Тянь-Шаня. К плейстоцену вместе с усилением поднятий озера стали исчезать; они оказались покрытыми ледниками, а в последующем, после их стаивания, озерные осадки оказались под мощными моренными толщами (как, например, в пределах кульчикского разреза и др.).

Остатки растений и пыльцы из антропогеновых отложений, пока еще очень слабо изученных, все же указывают на преобладание в плейстоцене в предгорьях Тянь-Шаня ксерофитной степной растительности. В лёссах в большом количестве обнаружена пыльца *Artemisia* и др.

Широкое распространение морен в горах Тянь-Шаня и лёссов в предгорьях и во впадинах помогает выявить характерную климатическую зональность здесь в четвертичный период. В высокогорьях имели место суровость климата и относительная сухость. В предгорьях наблюдалась бо́льшая влажность, вследствие подтаивания ледников и относительно большего выпадания здесь осадков. По мере перехода к бедным осадками подгорным впадинам и прилегающим к ним песчаным пустыням климат становился сухим и жарким.

В течение всего плейстоцена на Тянь-Шане были отчетливо выражены фациально-ландшафтные пояса (Попов, 1950) — от водораздельно-ледникового, через склоновый, пролювиально-равнинный, сменяющиеся аллювиально-равнинным вплоть до эолово-равнинного, которые несколько смещались пространственно по мере смены ледниковий межледниковьями. В то же время можно считать, что ледники не исчезали полностью

в горах в течение всего плейстоцена и, уменьшившись в размерах, сохранились до настоящего времени. Точно так же и пустынный режим, возникнув в третичное время, просуществовал весь антропоген и продолжает действовать и в наши дни. Два крайних физико-географических фактора — гляциальный и эоловый — являлись наиболее характерными для Тянь-Шаня в антропогене, а флювиальный фактор в наибольшей степени проявлялся в пограничной между областью ледников и областью пустынь зоне, т. е. в пределах склонового, пролювиально-равнинного и аллювиально-равнинного ландшафтно-фациальных поясов.

Антропогеновые образования Тянь-Шаня расчленяли многие его исследователи и сводили в местные стратиграфические схемы, среди которых можно назвать схемы И. И. Трофимова (1953) и Н. П. Костенко (1953, 1955) для Таджикистанской депрессии и Юго-западного Тянь-Шаня (Гиссарский хребет); Н. П. Васильковского (1935, 1951) и Ю. А. Скворцова (1938, 1939) для Западного Тянь-Шаня, Приташкентского района и Ферганской впадины; Н. Г. Кассина (1936) и Н. Н. Костенко (1948, 1959) для Северного Тянь-Шаня; В. В. Шумова (1932) для Иссыккульской впадины и прилегающих к ней хребтов; В. В. Попова для Северного и Центрального Тянь-Шаня (1953); С. В. Эпштейна (1953) для Западного, Центрального и Северного Тянь-Шаня и др.

Некоторые исследователи (Ф. Ф. Мужчинкин, 1935) делали попытки сопоставления антропогена Узбекистана с антропогеном Западной Европы, но без должного обоснования палеонтологическими данными. Ю. А. Скворцов (1938) предлагал упрощенное расчленение четвертичных отложений Приташкентского района и Ферганской впадины на долёссовые, лёссовые и послелёссовые, что само по себе не соответствует факту непрекращавшегося накопления лёссов и лёссовидных пород в течение всего плейстоцена и голоцена. Многие исследователи Тянь-Шаня (С. С. Шульц, Н. П. Васильковский, Б. А. Петрушевский и др.) ограничивались разделением четвертичных отложений на Q_1 и Q_2 с выделением переходного комплекса $N_2 — Q_1$, и только некоторые геологи придерживались четырехчленного деления.

Наиболее удобной для практического использования стратиграфической шкалой для антропогена (в понимании автора этого термина — А. П. Павлова) является новая шкала. В. И. Громова, развившего идеи А. П. Павлова. Согласно этой шкале в четвертичный период, или антропоген, включается, кроме голоцена и плейстоцена, верхняя часть плиоцена, названная В. И. Громовым эоплейстоценом. Это связано с тем, что в верхнем плиоцене находятся истоки большинства четвертичных фаун, прежде всего фауны позвоночных, в том числе и человека. Отчасти с этой же нижней границей антропогена, приходящейся, по-видимому, к основанию акчагыла, может быть увязано и достаточно удобное использование данных по фауне беспозвоночных и по флоре. Со всем этим неплохо согласуются и данные археологии и антропологии.

В то же время трехчленное деление антропогеновой (четвертичной) системы Q на три отдела (и соответственно на ярусы): эоплейстоцен Q_1 (нижний эоплейстоцен Q_1^1 и верхний эоплейстоцен Q_1^2), плейстоцен Q_2 (нижний плейстоцен Q_2^1, средний плейстоцен Q_2^2 и верхний плейстоцен Q_2^3) и голоцен Q_3 (нижний голоцен Q_3^1 и верхний голоцен Q_3^2) хорошо согласуются с принятым подразделением других систем. Кроме того, в большинстве случаев нижняя граница нижнего плейстоцена бывает трудно отделима от плиоцена, что требовало часто выделения переходной толщи с индексом $N_2 — Q_1$. Поэтому понижение нижней границы системы с захватом верхнего плиоцена представляется удобным для целей картирования, позволяя выделять в самостоятельный отдел эоплейстоцен (верхний плиоцен).

Сводная стратиграфическая схема антропогена Тянь-Шаня и ее сопоставление с другими районами

Система (период)	Отделы (эпохи)	Ярусы (века)	Стратиграфические схемы для отдельных районов Тянь-Шаня: Юго-западный Тянь-Шань (по данным Н. П. Костенко)	Западный Тянь-Шань (по данным Н. П. Васильковского, Ю. А. Скворцова, О. А. Рыжкова, М. Н. Грамма)	Ферганский хребет, Нарынская впадина (по данным В. Н. Огнева, С. С. Шульца)	Центральный Тянь-Шань (по данным С. С. Шульца, В. А. Герасимова)	Иссыккульская впадина и прилегающие хребты (по данным В. В. Шумова, В. В. Попова)	Северный Тянь-Шань (по данным Н. Г. Кассина, Н. Н. Костенко)	Стратиграфические схемы для Алтая, Прикаспия и Русской платформы: Ярусы (века)	Алтай (по данным Е. Н. Щукиной)	Прикаспий (по данным П. В. Федорова) и Кара-Кумы	Русская платформа (по данным А. И. Москвитина)
Антропогеновая или четвертичная (антропоген) Q	Голоцен Q_3	Верхний Q_3^2	Позднеамударьинский (современный)	Позднесырдарьинский (современный)	Позднена-рынский (современный)	Позднена-рынский (современный)	Позднеиссык-кульский (современный	Современный	Q_3^2	Современный	Позднекаспийский (современный) с *Mytilaster lineatus* Gmel.	Современный
		Нижний Q_2^1	Раннеамударьинский	Раннесырдарьинский (абайский)	Раннена-рынский	Раннена-рынский-баянкольский	Раннеиссык-кульский	—	Q_3^1	Послеаккемский	Новокаспийский (сарыкамышский) с *Gardium edule* L. *Didacna trigonoides* Kall. *D. crassa*, Eichw., *D. beeri* Grim.	Послекалининский
	Плейстоцен (гляциоцен)	Верхний Q_2^3	Термезский (дюшамбинский) с ориньякской стоянкой	Голодностепский	—	Тарагайский или карасайский (тарагайская морена с типичным рельефом); кокташский	Джергаланский с *Rhinoceros tichorhinus*	Алмаатинский (алматинская долинная морена) с *Elephas primigenius* Blum. позднего типа и др.	Q_2^3	Майминский (майминская морена) с *Elephas primigenius* Blum., *Rhinoceros tichorhinus Rh. antiguitatis* и др.	Хвалынский (надкаракумский) с *Didacna praetrigonoiges*, Nal. *D. parallela* Bog. (поздний хвалын или ранний сарыкамыш); *Didacna ebersini* Fed., *D. cristata* Bog., *D. zhukovi* Fed., D. ex. gr. *delenda* Bog. (ранний хвалын)	Калинински (калининска и другие мо рены) (Q_2^3—]
			Резкие поднятия гор и интенсивный эрозионный врез (осадки не зарегистрированы)							Катуньско-майминский (Q_2^2 — Q_2^3)	—	Микулин-ский (Q_2^2 — Q_3^2 — Mik
		Средний Q_2^2	Сурханский (илякский) со стоянкой мустье	Ташкентский (кувинский)	Макмальский *Elephas primigenius* Blum. раннего типа (Джалалабад)	Карагоманский (карагоманская морена); актасский	Конуруленский или чоктальский с *Pisonpriscus (longicornis)* из джергаланской террасы «d» В. В. Шумова	Бороллдайский; байсаурский (байсаурская морена) с *Elephas trogontherii* Pohl. и др.	Q_2^2	Катуньский (катуньская морена) с *Elephas trogontherii* Pohl., *Bison priscus (longicornis)* и др.	Хозарский (позднекаракумской) с *Didacna surachanica* Andr. (поздний хозар); *Didacna nalivkini* Wass., *D. pallassi* Prav. *D.* ex. qr. *subpiramidata* Prav. (ранний хозар)	Днепровс (московс и днепрс ская мор (Q_2^2 —
			Поднятия гор и эрозионный врез (осадки не зарегистрированы)							Башкауско-катуньский (Q_2^1 — Q_2^2) с хозарским комплексом позвоночных	—	Лихвин (Q_2^1 — (—
		Нижний	Кулябский	Сохский (нанайский или кассанский) с *Phragmites* sp., *Cyperaeites* sp., *Salix* cf. *caprea* L., *Rosa* sp; андижанский (в районе Андижана); с *Easmotherium sibiri cum Fjsch.*	Алабугинский (или урумбашский).	Башнуринский; дечерезский	Чолпонатинский (чолпонатинская размытая морена) или дувский (по Э. Норрину в Куэнь-Луне)	Ташкурганский (Котурбулакский); калгарский (или чолпонатинский) с *Cervus elaphus, Parecamebis gigas, Eguns Caballus cf. mosbachensis Rhinoceros etruscus* и др.	Q_2^1	Башкауский (башкауская морена) с *Corbicula fluminalis*, со степным спорово-пыльцевым спектром (в предгорьях)	Бакинский (раннекаракумский) с *Didacna rudis* Nal., D. *carditoides* Andr., (позднее баку); *Didacna parvula* Nal., *D.* ex. gr. *catillus* Eichw. (раннее баку) *Elephas wüsti* Blum., *Unio* (Кара-Кумы)	Окс (окск р Q_2^1
Эоплейстоцен (антропоцен) Q_1		Верхний Q_1^2	Позднетаджикистанский	Бактрийский (кепелийский) с лимнеоциприсовым комплексом остракод: *Limnocypris namanojanica Schn.*, L. *advena Schn.*, *L. minuta Schn.*, L. *igrasavatica Gramm.*, *Acutocypris tschernyschevi Gramm* и др. Супетауский (акчопский) с *Elephas aff. meridionalis Nesti*	Кульчикский (озерный)	Кульчикский (озерный) с *Alnus* sp., cf. *A. incana* Wild., *Salix viminalis* L. и др.	Курумдинский (озерно-пролювиальный)	Курумдинский (озерно-пролювиальный	Q_1^2	Позднеалтайский (пролювиальный)	Апшеронский (древнекаракумский)	С (я нс (Q
		Нижний Q_1^1	Раннетаджикистанский		—		Шорбулакский	Илийский с *Elephas arvernensis Eguns stenonis* и др.	Q_1^1	Раннеалтайский (пролювиальный)	Акчагыльский (заунгузский или докаракумский)	Р

[1] Примечание. Использованные в схеме данные О. С. Вялова, Н. П. Костенко, И. И. Трофимова, Ю. А. Скворцова, Н. П. Васильковского, О. А. Рыжкова, С. С. Шульц штейна, В. В. Шумова, Н. Г. Кассина, Н. Н. Костенко, В. А. Герасимова, М. Н. Грамма и др. частично сокращены или дополнены и изменены, а индексация дана в со новой схемой В. И. Громова (1956).

Указанное понижение нижней границы хорошо увязывается и с предложением зарубежных геологов о включении в четвертичную систему виллафранка. Такая шкала для горных районов очень удобна еще и потому, что, начиная с верхнего плиоцена, почти повсеместно в горных областях проявились интенсивные неотектонические движения, отразившиеся и на равнинах. Это относится и к Русской платформе и вообще ко всей Европейской платформе. Но, прежде всего это типично для таких геосинклинальных областей, как Альпы, Крым, Кавказ, Копет-Даг, Гималаи и для таких своеобразных структур, как Тянь-Шань, также для Алтая, гор Прибайкалья и т. д. Стоит отметить, что поднятие Альп, Карпат, Кавказа, Копет-Дага и т. д. завершалось в антропогене, что Крым как поднятие был создан также в этот период. Особенно удобна шкала В. И. Громова для антропогеновой в основном структуры Тянь-Шаня. Вот почему автор и принял в приводимой ниже «Сводной стратиграфической схеме антропогена Тянь-Шаня...» трехчленную шкалу антропогена В. И. Громова. В схеме 1 учтены стратиграфические схемы ряда авторов: О. С. Вялова, Н. П. Костенко, И. И. Трофимова, Ю. А. Скворцова, Н. П. Васильковского, О. А. Рыжкова, С. С. Шульца, С. В. Эпштейна, В. В. Шумова, Н. Г. Кассина, Н. Н. Костенко, М. И. Ломоновича, И. П. Герасимова, Е. Я. Ранцман, И. А. Резанова и других геологов, но в их данные внесены частичные изменения и дополнения. Стратиграфическая схема антропогена Тянь-Шаня сопоставлена с аналогичными схемами и для некоторых ближайших территорий: Алтая (по данным Е. Н. Щукиной), Прикаспия (Жуков, Федоров, 1952) и Русской платформы (Москвитин, 1952). Данные этих авторов несколько изменены для исключения дробности стратиграфического разделения и сохранения такового лишь в масштабе ярусов.

Приведенная стратиграфическая схема является одной из попыток выработки для Тянь-Шаня схемы, сопоставимой со схемами для прилегающих территорий.

В дальнейшем потребуется более полная увязка местных схем внутри Тянь-Шаня и выработка единой тянь-шанской стратиграфической схемы антропогена.

ЛИТЕРАТУРА

Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. М., Госгеолиздат, 1954.

Беляева Е. И. О находке *Elephas* в Таджикистане. Тр. Палеозоол. инст. Акад. наук СССР, 1936, 5.

Беляева Е. И. О находке мамонта в Ферганской долине. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1946, № 8.

Васильковский Н. П. К стратиграфии четвертичных отложений Ферганы. Мат. по геол. Средней Азии, Ташкент, 1935.

Васильковский Н. П. К возрастному расчленению четвертичных отложений Северо-Восточного Узбекистана. Тр. Инст. геол. Акад. наук Узб. ССР, 1951, вып. 6.

Герасимов И. П. Палеогеографическая загадка Иссык-Куля. В кн.: Географические исследования в Центральном Тянь-Шане. М., изд. Акад. наук СССР, 1953.

Герасимов И. П. Новейшие тектонические движения и их роль в развитии современного рельефа Северного Тянь-Шаня. В кн.: Вопросы геоморфологии и палеогеографии Азии. М., изд. Акад. наук СССР, 1955.

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, геол. сер. (№ 17).

Громов В. И. О верхней границе третичного периода Мат. по четверт. периоду СССР, 1950, вып. 2.

Калесник С. В. и Эпштейн С. В. Геологический очерк верховьев Большого Нарына. Тр. Ледниковых экспедиций, 1935, вып. 2.

Кассин Н. Г. О характеристике четвертичных отложений Казахстана. Сов. геол., 1936, № 2.

Костенко Н. Н. Успехи изучения четвертичных отложений Казахстана за годы Советской власти. Изв. Казахск. фил. Акад. наук СССР, сер. геол., 1945, вып. 6—7.

Костенко Н. Н. Основа корреляции антропогеновых отложений Казахстана и Узбекистана. Вестн. Акад. наук Казахской ССР, 1958, № 10 (163).
Костенко Н. П. Новейшая история юго-западного окончания Гиссарского хребта и Таджикской депрессии. В кн.: Труды Рабочего совещания по итогам изучения четвертичного периода в г. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, 1953.
Костенко Н. П. О следах оледенения Юго-западного Тянь-Шаня. В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., изд. Акад. наук СССР, 1955.
Ломонович М. И. Осадочная зональность в составе лесса Заилийского Алатау. Изв. Акад. наук Каз. ССР, сер. геол., 1951, вып. 13.
Мавлянов Г. А. О происхождении лессов и лессовидных пород южных районов Средней Азии. Мат. по четвертич. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Марков К. К. География территории СССР в четвертичном периоде — антропогене. В кн.: Очерки по географии четвертичного периода. М., Географиздат, 1955.
Мирчинк Г. Ф. О методике определения развития ледниковых явлений в древних горных сооружениях. Тр. Моск. геол.-развед. инст., 1940, 20.
Москвитин А. И. Схема палеогеографии плейстоцена Европейской части СССР на основе представлений о стратиграфии четвертичных отложений. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1952, вып. 3.
Мужчинкин Ф. Ф. Опыт сопоставления антропогена Узбекистана. Мат. по гидрогеол. Узбекистана, 1935, вып. 15.
Николаев Н. И. О нижней границе антропогена. Бюлл. Ком. по изучен. четвертичн. периода, 1947, № 10.
Николаев Н. И. Значение неотектоники в установлении нижней границы четвертичной системы и ее стратиграфическое подразделение. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Обручев В. А. Основные черты кинетики и пластики неотектоники. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1948, № 5.
Огнев В. Н. и др. Геологическая карта Средней Азии. М. 1 : 5 000 000, лист К-43-В, с.-з. четв. (Кетмень — Тюбе). М., 1946.
Петрушевский Б. А. Урало-Сибирская эпигерцинская платформа и Тянь-Шань. М., изд. Акад. наук СССР, 1955.
Попов В. И. Фациальное развитие осадков горных склонов и подгорных пустынных равнин. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Попов В. В. Закономерности распределения континентальных отложений в связи с молодыми движениями (на примере Иссыккульской и других впадин Тянь-Шаня). Тр. Раб. совещ. по итогам изуч. четвертичн. периода в г. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, изд. Акад. наук Узб. ССР, 1953.
Попов В. В. и Резанов И. А. О неотектонике Тянь-Шаня в связи с его сейсмичностью. В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., изд. Акад. наук СССР, 1955.
Ранцман Е. Я. Геоморфология центральной части южного склона хребта Кунгей-Алатау. В кн.: Вопросы геоморфологии и палеогеографии Азии. М., изд. Акад. наук СССР, 1955.
Резниченко В. В. Оледенение на севере узла Хантенгри. Тр. III Всесоюзн. съезда геол., вып. 2. Ташкент, 1930.
Рейнгард А. Л. Четвертично-геологические исследования в восточной Фергане в 1929—1930 гг. Тр. Всес. геол.-развед. объединен., 1934, вып. 344.
Скворцов Ю. А. К вопросу о синхронизации четвертичных отложений. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода Акад. наук СССР, 1938, № 4.
Скворцов Ю. А. Геология Узбекской ССР. Тянь-Шань (глава «Четвертичные отложения»). Ташкент, Ком. наук Узб. ССР, 1939.
Трофимов И. И. Основные вопросы палеогеографии юго-востока Средней Азии в четвертичном периоде. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1953, № 19.
Федоров П. В. О стратиграфическом расчленении каспийских четвертичных отложений. Доклады Акад. наук СССР, 1952, 85, № 1.
Шумов В. В. Геологическое исследование четвертичных отложений на юго-западном побережье озера Иссык-Куль. Мат. по четвертичн. геол. СССР, 1932, ч. I.
Шульц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня. М., Географиздат, 1948.
Шульц С. G. Тектоническое развитие современного Тянь-Шаня. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Щукина Е. Н. К вопросу об истории развития современного рельефа верхнего плеса долины р. Иртыша. В кн.: Материалы по геологии Рудного Алтая. М., изд. Акад. наук СССР, 1940.
Эпштейн С. В. К стратиграфии четвертичных отложений Тянь-Шаня. В кн.: Труды Рабочего совещания по итогам изучения четвертичного периода в г. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, 1953.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

Е. Н. ЩУКИНА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И СТРАТИГРАФИЯ ИХ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЯ

ВВЕДЕНИЕ

Алтайский край с его резко различными орографическими и геоморфологическими зонами гор, горно-холмистых предгорий и равнин составляет один из крупных регионов юга Западной Сибири, где отложения четвертичной системы слагают мощные толщи (до 150—250 м) и имеют широкое площадное распространение. Строение и распределение четвертичных отложений неодинаково на всей площади Алтайского края. В разных горных и равнинных районах Алтая четвертичные отложения представлены неоднородными ассоциациями генетических типов континентальных пород, распределение которых теснейшим образом увязывается со структурно-геоморфологическими и палеоклиматическими особенностями того или иного района края.

В опубликованной геологической литературе по Алтаю строение четвертичных отложений разобрано сжато, недостаточно и обычно раздельно для гор и равнины. Большая часть работ освещает строение четвертичных отложений лишь для небольших районов, не разрешая основных вопросов этой системы для края в целом. Так, отсутствует до сих пор единое мнение о количестве древних оледенений. Принято считать, что для Алтая доказаны два оледенения, из них более дре́внее относится к покровному и второе к долинному типу. Ряд геологов выделяют две (Аксарин, 1937; Калецкая, 1948) или несколько стадий (Нагорский, 1941) долинного оледенения. Другие (Яковлев, Дубинкин, 1940; Кузнецов, 1939; Шахов, Granö, 1945) рассматривают эти стадии как самостоятельные оледенения. Некоторые исследователи (Кузьмин, 1929; Сперанский, 1937; Рагозин, 1948; Шарков, 1950) выделяют четыре ледниковые и разделяющие их межледниковые эпохи. Выводы о количестве ледниковых эпох основывались главным образом на анализе геоморфологического положения морен и ярусности троговых долин.

Стратиграфическое деление четвертичных отложений равнинной зоны Алтая проводилось путем выделения различных литологических толщ, слагающих основные элементы рельефа (Православлев, 1933); позднее был изучен минералогический состав четвертичных отложений (Нагорский, 1941). Соотношения ледниковых отложений гор с породами перигляциальной зоны предгорий разбирались недостаточно и главным образом на основании общих соображений (Granö, 1945; Нагорский, 1941; Рагозин, 1948).

Конкретные материалы по этим вопросам были получены после непосредственного прослеживания перехода ледниковых отложений гор вдоль

рек Бии и Катуни (Живаго, 1949; Шарковым и автором) в аллювиальные и другие четвертичные породы перегляциальной зоны Бийского района.

Позднее, более детально изучив разрезы степного Приобья, А. И. Москвитин, (1949, 1953) выяснил в них положение слоев: 1) с проявлениями древней мерзлоты («ледниковых клиньев»), 2) с погребенными почвами, 3) с фауной млекопитающих. На основании этих и других данных он указал на возможность отнесения одних толщ четвертичных пород разреза Приобья к ледниковым, других к межледниковым эпохам. Эти эпохи А. И. Москвитин (1953, 1954) сопоставляет с эпохами четвертичного периода, выделенными им для Европейской части СССР, не выясняя соотношений между толщами разреза Степного Приобья и ледниковыми породами Алтая.

Таким образом, несмотря на широкое распространение мощных толщ отложений четвертичной системы в Алтайском крае, вопросы их стратиграфического деления до последнего времени не имеют должного освещения в геологической литературе. Знание же их необходимо не только с точки зрения чисто теоретической, но также для правильного ведения буровых работ с целью водоснабжения новых крупных совхозов и колхозов, строящихся на целинных землях, а также для начинающихся работ по использованию гидроэнергетических рессурсов Верхней Оби.

Нижеприведенная схема стратиграфического деления четвертичных отложений Алтайского края рассматривается автором как первая попытка сводки всех имеющихся материалов. Эта схема основана на изучении строения ледниковых отложений в горах, прослеживании их переходов в породы перигляциальной зоны горно-холмистых предгорий и алтайской равнины. Разработка схемы проводилась одновременно с обобщением материалов по кайнозою и геоморфологии в виде составления сводных карт (Шорыгина и Щукина, 1953, масштаба 1 : 500 000): геоморфологической, кайнозойских отложений и карты четвертичных отложений (автором) в масштабе 1 : 2 500 000.

Стратиграфическая последовательность и возраст четвертичных отложений для разных геоморфологических зон и областей устанавливались методом комплексного изучения (Щукина и Заклинская, 1949). При этом выяснялось стратиграфическое положение в разрезах слоев: 1) содержащих разные спорово-пыльцевые спектры и остатки семенных флор, относящихся к последовательным фазам развития растительности за четвертичный период, 2) со следами древней мерзлоты в виде «ледниковых клиньев» и смятий, 3) с горизонтами погребенных почв, 4) содержащих кости млекопитающих «хозарского» и верхнепалеолитического комплексов, по В. И. Громову (1948), и положение археологических остатков в стоянках палеолита и неолита (Грязнов, 1930; Сергеев, 1939; Сосновский, 1937, 1941), 5) содержащих фауну моллюсков (Нехорошев, 1928; Шарков и др., 1947), выделяя среди них горизонты с фауной холодостойких видов рода *Gyraulus* (Даниловский, 1940) и эоплейстоценовой фауной сем. Corbiculideae, *Unio tumidus* Retz, *Pisidium amnicum* M. (Николаев, 1938, и др).

Стратиграфическая самостоятельность отдельных ледниковых толщ, их аллювиальных и других аналогов подтверждалась увязкой с основными этапами развития рельефа, а также резкими различиями в границах распространения отдельных горизонтов морен, степени их морфологической выраженности и сохранности.

Таким образом, в основу схемы стратиграфического деления четвертичных отложений Алтая положен историко-геологический комплексный метод исследований с учетом тектонических движений и климатических изменений.

Переходя к разбору конкретного материала по стратиграфии четвер-

тичных отложений Алтая, следует отметить, что мною к отложениям основания этой системы отнесены красно-бурые, коричневато-бурые и бурые глины, довольно широко распространенные в горно-холмистых предгорьях Алтая и смежных с ним районах Салаира, Кузнецкого Алатау, Рудного Алтая, относимые многими исследователями, а ранее и мною (1947, 1956, 1957) к верхнему плиоцену (Великовская, 1955; Петров, 1939; Семенов, 1948, и др.). Пересмотр мною возраста красных глин, развитых в пределах среднего и южного Урала, и отнесение их в настоящее время к эоплейстоцену основан на присутствии в них в коренном залегании зуба *Elephas wüsti* и костей *Elasmotherium,* найденных в 1954 г. А. И. Куварзиным и определенных Э. А. Вангенгейм (подтвержденных В. И. Громовой).

Такое снижение нижней границы четвертичной системы проведено на основании теснейшей связи красно-бурых пород с наиболее древними нижне-плейстоценовыми породами предшествующих стратиграфических схем, близкими по условиям залегания и по приуроченности к современной речной сети. Горизонт красных глин предгорий Алтая увязывается со слоями красных и красно-бурых глин внутригорных впадин (Уймонской, Чуйской), где эти глины приурочены к нижней части пород пролювиальной грубообломочной свиты (бекенской), возраст которой в настоящее время точно определяется как эоплейстоценовый на основании ее несогласного залегания на слоях, охарактеризованных типично левантинской фауной моллюсков из родов *Viviparus, Pyrgula, Planorbis, Limnea, Unio* (Лунсгерсгаузен и Раковец, 1957).

Указанное проведение нижней границы четвертичной системы в Алтае хорошо согласуется с современными представлениями по этому вопросу для лучше изученных районов Европейской части Союза и Европы, основанных на палеонтологических (Громов, 1950 $_{1-3}$, Громова, 1950) и других данных (Николаев, 1950, Яковлев, 1950 $_{1,2}$). Красно-бурые отложения Алтая, отнесенные мною к наиболее древним четвертичным (антропогеновым) породам (по условиям залегания и генезису), являются аналогами красно-бурых глин Украины (Заморий, 1953), Среднего и Южного Урала (Никифорова, 1940; Щукина, 1957) и отдельных слоев континентальных пород акчагыла Заволжья. Ряд положений о необходимости отнесения красно-бурых глин Заволжья и Приднепровья к нижнечетвертичным (эоплейстоценовым) породам приведены в статье А. В. Вострякова, И. В. Мизиной, А. И. Москвитина (1955).

Материалы, доложенные на 18-м Международном геологическом конгрессе в 1948 г. по вопросу о нижней границе четвертичного периода, заставили принять предложение о целесообразности проведения ее под каллабрий-виллафранскими слоями Италии.

При таком определении объема четвертичной (антропогеновой) системы на площади восточной половины Алтайского края во всех его геоморфологических зонах и областях среди пород четвертичного периода автором выделяются отложения, относящиеся к отделам эоплейстоцена Q_1, плейстоцена [1] Q_2 и голоцена Q_3, выделение которых проводится по В. И. Громову (1948, 1950, 1958) на основании биостратиграфических данных. Среди этих отделов выделяются ярусы, равнозначные «отделам» [2] употребляемых схем деления четвертичных

[1] По схеме Громова В. И., Краснова И. И. и Никифоровой К. В. (1958), принятый в данной статье плейстоцен делится на два яруса и, таким образом, средний плейстоцен предшествующих схем назван в указанной схеме нижним плейстоценом, а нижний плейстоцен более ранних схем вошел в эоплейстоцен.

[2] Ставя слово «отделы» в кавычках и индексируя слагающие их отложения как Q_I, Q_{II} и Q_{III}, я этим подчеркиваю, что они по объему и значимости не отвечают отделам более древних геологических систем.

отложений. В каждом из «отделов» (правильнее ярусов) автор выделяет горизонты, наделяя их местными наименованиями по местам наиболее характерного развития ледниковых отложений и разделяющих их межледниковых или межстадиальных пород, содержащих характерные спорово-пыльцевые спектры растительности. Обоснование такого стратиграфического подразделения четвертичной системы для Алтая передает схема 1.

Разбор строения кайнозойских отложений проведен в данной статье в плане выделенных структурно-геоморфологических районов (фиг. 1). В приложенной к статье схеме даны стратиграфические схемы кайнозойских отложений для всех выделенных районов.

Еще В. А. Обручев (1915) и И. Г. Гране (1916, 1917, 1945), а позднее В. Н. Нехорошев (1932 $_{1, 2}$, 1937) подметили, что современный рельеф Алтая в значительной степени обязан своим происхождением интенсивным неотектоническим движениям. Проведенный нами анализ геоморфологии Алтая подтвердил выводы указанных авторов, при этом было установлено, что неотектонические движения имели сводовый характер, который осложнялся многочисленными линиями нарушений, приведшими к дифференциальным перемещениям отдельных блоков. Часть рельефообразующих неотектонических структур полностью унаследована от палеозоя, в то время как другая использовала древние структуры только частично и привела к образованию новых структур.

А. ЗОНА АЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ

1. МОРФОЛОГИЯ АЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ

Северная половина Алтайского края относится к аккумулятивной равнине (абс. выс. от 112 до 300 м) с развитием в ее пределах серий мощных (в несколько сот метров) отложений аллювиальных равнин третичной и всех отделов четвертичной систем. Антропогеновые (четвертичные) отложения алтайской равнины рассматриваются в данной статье в границах Бийско-Барнаульской впадины, наметившейся как структурный элемент еще в палеозое и окончательно оформившейся в виде впадины в кайнозое. Равнина Бийско-Барнаульской впадины относится мною к структуре молодого (кайнозойского) прогиба, расположенного по границам со структурами ступенчато-сводообразных неотектонических поднятий Горного Алтая. Но и в пределах Бийско-Барнаульской впадины в третичном и особенно четвертичном периодах осадконакопление происходило не на всей площади равномерно. На больших площадях алтайской равнины, расположенной по правобережью рек Бии и Оби от ее истоков до г. Камня и по левобережью р. Чумыша, выраженных в современном рельефе в виде плоского террасовидного плато (абс. выс. от 250—270 м), плавно переходящего в поверхность высокой (50—60 м) террасы, а по левобережью р. Оби — Приобским степным плато с резко врезанными в них долинами с системой низких и средних боровых террас (с высотой 6—8, 12—18 и 25—35 м), четвертичные отложения представлены весьма полным разрезом. В этом разрезе все отделы системы сложены преимущественно субаквальными породами. Общая мощность четвертичных пород на этих площадях достигает 150—200 м. Участки с таким полным разрезом пород антропогенового возраста являлись площадями наиболее интенсивных неотектонических прогибаний земной коры в пределах Алтайской равнины.

На северо-западе и еще более резко на северо-востоке и востоке алтайская равнина в границах Бийско-Барнаульской впадины ограничена в первом случае Каменским поднятием, во втором — структурами Салаира и его юго-восточного отрога с холмистым и увалистым рельефом.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
А
Б
В
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
А,Б,В 20
21
22
23
БАРНАУЛ
БИЙСК
ГОРНО-АЛТАЙСК
Обь
Катунь
Бия
Чарыш
Ануй
Иня
Абакан
Кокса
Катанда
Усть-Кокса
Н. Уймон
Усть-Улаган
Чибит
Курай
Кош-Агач
Усть-Кан
Туэкта
Онгудай
Абай
Ябаган
Бешпельтир
Черный Ануй
Шебалино
Элекмонар
Черга
Ильинское
Мыраш
Тигирек
Акимовка
Моралиха
Курья
Краснощеково
Сибирячиха
Новоалтайское
Ильинский
Шипуново
Белоглазово
Усть-Калманка
Красноярка
Алейск
Вяткино
Усть-Чарышская-пристань
Калистратиха
Калманка
Бельмесово
Ребриха
Овечкино
Корнилово
Киприно
Подгорная
Верх-Кучум
Шелаболиха
Верх-Сузун
Обское
Намень на Оби
Алтай
Тальменка
Залесово
Сорокино
Шипагино
Петрушиха
Кытманово
Карковина
Ельцовка
Кедровка
Верхняя Бобровка
Яминское
Бол. Речка
Троицкое
Парфеново
Топчиха
Володарское
Воеводское
Зональная
Нижн. Мунай
Солтон
Нижн. Ненинка
Аежинка
Лебяжье
Сайдыс
Балыкса
Сросткинское
Сросткинский
Ст. Барда
Тибеза
Турочак
Каяшкан
Чулта
Чаныш
Талон
Смоленское
Быстрый исток
Верх-Озерное
Точильное
Петропавловское
Сетовка
Майма
Белокуриха
Алтайское
Солонешное
Карлово
Баранча
Кояган
Ынырга
Кебезень
Артыбаш
Калачан
Теленгитское озеро
Чемал
Чоя
Чуйский хр.
Катунский хр.
Теректинский хр.
Бийско-Чумышский хр.
Кузнецкий Алатау
Сайлюгем
Южно-Чуйский хр.
Джазатор
Белуха
Джулу-Куль
Чулышман
Чуйская степь
Чаган-Узун
Юстыд
Ирбисту
Кокса
Чарыш
Ануй
Иня
Бия
Катунь
Чумыш
Обь
Черемшанка
Лосиха
Харабо
Барнаулка
Космодемьянка
Песчаная
Чемровка
Чумыш
Сосновка
Ирбисту
Чуйская степь
Чаган-Узун
Кокса
Катунь
Чарыш
Ануй
Иня
Бия
Обь
Чумыш
Чемровка
Чемровка
Чемровка

Фиг. 2. Схема строения и залегания третичных и четвертичных отложений района Каменского поднятия на Северо-Западе Бийско-Барнаульской впадины. (Составлено по материалам 6-й экспедиции Ленгидэпа).

1 — голоценовый аллювий поймы (супеси — *а*, пески — *б*, пески с галькой и гравием — в) *2* — голоценовый позднеплейстоценовый аллювий I надпойменной террасы (супеси и щебень — *а*, пески с галькой — *б*); *3* — верхнеплейстоценовый аллювий и деллювий II надпойменной террасы (супеси и суглинки, щебень — *а*, пески с галькой — *б*); *4* — верхнеплейстоценовый аллювий и делювий III надпойменной морфологически невыраженной террасы (супеси лессовидные — с песком, гравием и галькой); *5* — верхнеплейстоценовый эллювий и делювий (лессовидные суглинки и супеси); *6* — нижнеплейстоценовый аллювий IV надпойменной морфологически почти невыраженной террасы (пески, гравий); *7* — нижнеплейстоценовые; а) делювиальные и эоловые лессовидные суглинки и б) уплотненные темно-бурые илы плато; *8* — бурые илы и суглинки (а), переходящие в глинистые пески (б); *9* — черные уплотненные илы с мелкой галькой сизых суглинков — низы плейстоцена снизу с горизонтом размыва эоплейстоцена; *10* — эоплейстоценовые аллювиальные и озерные супеси и пески с мелкогалечным горизонтом, в основании с включением растительных остатков; *11* — аллювиальные кварцевые пески, глинистые пески и супеси с фауной эоплейстоценовых *Carbiculidae*; *12* — миоцен-плиоценовые аллювиальные и озерные глины с конкрециями сидерита — кварцевые пески и песчаники с отпечатками листьев; *13* — миоцен-верхнеолигоценовые аллювиальные пески с линзами песчаников, лигнитов и черных углистых песков; *14* — олигоценовые аллювиальные и озерные светлые каолиновые глины и кварцевые пески; *15* — нижнепалеогеновые озерно-болотные красноцветные и пестрые глины с линзами бобовых железистых бокситов; *16* — палеогеновая и меловая пестрая и обеленная рыхлая кора выветривания; *17* — *20*. Породы палеозоя; *17* — туфобрекчии; *18* — диабазы; *19* — туфосланцы и туфопесчаники, *20* — туфопесчаники, туфоалевриты с дайками диабазов, жилками кварца и кальцита; *21* — линии древних и омоложенных разломов — сбросов; *22* — линии разрезов основных буровых скважин; *23* — надпойменные террасы р. Оби *.

* Согласно стратиграфической схеме 1958 г., составленной Громовым В. И., Красновым И. И. и Никифоровой К. В., средний плейстоцен более старых схем попадает в нижний плейстоцен.

2. КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ В РАЙОНЕ г. КАМНЯ НА ОБИ (КАМЕНСКОЕ ПОДНЯТИЕ)

В отличие от центральных площадей Бийско-Барнаульской впадины, где в обрывах берегов р. Оби вскрываются лишь нижне-, и верхнеплейстоценовые отложения, в участках северо-западного ограничения (у г. Камня на Оби) в разрезах террас по берегу р. Оби и по впадающим в нее логам на дневную поверхность выходят более древние эоплейстоценовые слои, осадки третичного возраста, а также подстилающие их породы палеозоя, сопровождающиеся развитием мощной (до 30 м) древней коры выветривания (диабазов, сланцев и др.), выраженной пестрыми (лиловыми, красными, зелено-серыми) рыхлыми продуктами, сохранившими структуру и элементы залегания материнских палеозойских пород. У юго-западной и южной окраин г. Камня происходит быстрое погружение поверхности пород палеозоя, верхние части коры переходят в обеленные глины, на которые (с трудно улавливаемым размывом) ложится толща пестрых красных и охристо-желтых каолиновых глин с линзами плотного каменистого бобового боксита. Верхнюю часть той же свиты слагают светло-желтые и охристые каолиновые глины с прослоями песчанистых глин и песков, содержащих пласт и отдельные конкреции бурых железняков. На расстояние 2—3 км к югу от г. Камня на Оби бокситоносная свита погружается, и на ее размытую поверхность налегает свита озерных отложений, состоящих из перемежаемости светло-серых, иногда зеленоватых и голубоватых глин с прослоями и линзами кварцевых песков. В глинах этой свиты О. В. Матвеевой были обнаружены многочисленные зерна пыльцы, принадлежащей (по предварительному определению) к богатому комплексу широколиственных растений, не определенных О. В. Матвеевой до вида: *Alnus,* Ulmaceae, *Juglans, Corylus, Pterocarya, Carya, Quercus, Castanea, Carpinus, Tilia, Acer, Ilex, Buxus, Fagus, Nyssa, Rhus,* Ericaceae, *Liquidambar,* Myrtaceae, из голосеменных пыльца Cupressaceae и другие семейства, не определенные до рода, травных не обнаружено, споры относятся к Polypodiaceae. Выше свиты озерных глин с указанным выше комплексом пыльцы, типичной для олигоценовых пород, залегает свита аллювиальных кварцевых сортированных песков с подчиненными линзами и прослоями серых, голубовато-серых и зеленоватых каолиновых глин, видимо, являющихся фациальными аналогами (пойменными фациями) песчаных слоев (русловых фаций). В отдельных слоях песков встречаются мелкие (по 0,5—2,5 см), хорошо окатанные кварцевые и кремневые гравий и галька. В районе окрестностей г. Камня буровыми скважинами, пройденными экспедицией Ленгидэпа (1955), установлено залегание аллювиальной толщи (более 50 м мощности) в древнем русле, резко врезанном в толщах серых и пестроцветных глин (фиг. 2). В нижних горизонтах аллювиальных песков происходит обогащение слоями кварцевых галечников (с галькой от 2—3 до 5—7 см в диаметре). В верхних же слоях песков содержатся тонкие линзочки обломков угля, лигнитов и черных углистых песков, обогащенных растительными остатками. Линзы последних содержат богатый многообразный комплекс широколиственных пород, а именно: *Carpinus* Myrtaceae, *Myrica* № 2, *Myrica* № 7, *Alnus, Ostrya* (хмелеграб) и другие роды из сем. Betulaceae, *Carya, Nissa, Ilex, Platanus, Corylus* и другие с количественным преобладанием пыльцы из семейства Betulaceae, *Corylus* и из кустарниковых Ericaceae. В меньшем количестве, но с типичными представителями миоцен-олигоценовых родов (Заклинская, 1953, 1954), представлена пыльца голосеменных, среди которых были определены *Tsuga, Podocarpus, Taxodium, Cedrus, Taxus* и древние виды

Abies, Picea, Pinus. Представители травных, относящиеся к Myriophyllum, Labiatae, Gramineae, зерна спор из сем. Polypodiaceae обнаружены в небольшом количестве. Весь состав флоры позволяет уверенно отнести толщу древних аллювиальных пород к осадкам верхнеолигоцен-миоценового возраста. М. С. Бусковой (1955) установлено, что верхнелигоцен-миоценовые песчаные слои выполняют долину Праоби, положение русла которой прослежено по скважинам на несколько километров вдоль выступа палеозойских пород в стороне от современного русла р. Оби. Те же отложения вскрыты карьером в цоколях I и II надпойменных террас р. Оби у южного конца г. Камня. В современном рельефе верхнеолигоцен-миоценовая долина не выражена, будучи целиком погребенной в разных ее участках под слоями аллювия эоплейстоценовых или нижне-, и верхнеплейстоценовых пород. Иногда на аллювиальных отложениях верхнеолигоцен-миоценового возраста залегают сохранившиеся местами (см. фиг. 2, скв. 127) отложения миоцен-плиоцена. В разрезе, вскрытом буровой скважиной (№ 127) у северного конца г. Камня, эта неогеновая толща, налегающая на толщу песков Праоби ($Pg_3 - N_1$), состоит из озерных зеленовато-серых темных, очень плотных глин, содержащих сферосидеритовые конкреции и псевдоморфозы лимонита по пириту. Внизу среди глин появляются тонкие прослойки зеленовато-серых песков, местами содержащих мелкие галечки черных кремней и кварца. Общая мощность толщи неогена достигает 8 м.

Два образца пород неогена были подвергнуты спорово-пыльцевому анализу, показавшему, по предварительному определению О. В. Матвеевой, захоронение в глинах пыльцы широколиственных растений из родов *Betula, Alnus* и сем. Ulmaceae, Juglandaceae, *Juglans, Corylus, Pterocarya, Carya, Quercus, Carpinus, Tilia, Acer,* а также пыльцы голосеменных *Picea, Pinus, Pinus silvestris,* Cupressaceae и *Tsuga*. Этот спорово-пыльцевой комплекс существенно отличается от состава растительности нижележащей свиты аллювиальных, преимущественно песчаных пород, меньшим разнообразием представителей широколиственных пород и выпадением ряда родов голосеменных растений. Породы, содержащие вышеупомянутый пыльцевой спектр, уверенно могут быть отнесены к неогену без точного указания на их миоценовый или нижнеплиоценовый возраст.

С размывом на породах неогена здесь залегает горизонт серых и желтоватых кварцевых неоднороднозернистых песков с мелкими по 0,1 до 3—4 см в диаметре галечками и гравием кремней и кварца. Пески тонко-горизонтально переслаиваются с супесями и глинистыми серовато-бурыми песками, содержащими многочисленные створки фауны сем. Corbiculidae, принадлежащих, по предварительному просмотру Р. Л. Мерклина [3], к интересным видам верхнеплиоценовых форм, пришельцев из Монголии, живущих в условиях достаточно теплого климата.

Из района г. Камня на Оби видимо из пород черных и бурых глин того же возраста А. П. Мамоновой (Вдовин, 1949) были определены карпологические остатки, принадлежащие к *Salvinia auriculata* Anb., *S. glabra* PAN, *Selaginella* cf. *mnioides* A. Br., *Carpolithus primuloides* Nikitin, *Typha latissima* (A. Br.) cf. gr., *Typha* sp., *Hypernicum* sp., *Naumburgia subthyfsilora* Nikitin, *Lysimachia thyrsiflora* Nikitin. Эти породы В. В. Вдовин (1949) сопоставляет с красно-бурыми глинами Приалтайской равнины, которые я отношу к наиболее древним отложениям эоплейстоцена. В основании кварцевых песков верхнеплиоценового возраста (и раннеэоплейстоценовых в понимании автора,— *Е. Щ.*) встречаются гальки и глыбы хорошо и плохо окатанных диабазов. Различное

[3] Устное сообщение Р. Л. Мерклина, предполагающего в ближайшее время провести описание фауны, найденной Рясиной.

высотное положение неогеновых (миоцен-плиоценовых) и эоплейстоценовых пород северной (50 м под уровнем Оби), южной и западной частей г. Камня (18—20 м над уровнем р. Оби) свидетельствует о тектоническом поднятии участка с выводом пород палеозоя на дневную поверхность в плиоцене и о последующем обновлении тех же движений в эоплейстоцене. Видимо, эти неравномерные движения верхнеплиоценовой и эоплейстоценовой эпох происходили по плоскости широтного сброса, проходящего вдоль северной части г. Камня и восточнее по северному борту молодой верхнеплейстоценовой террасовой Сузунской равнины. Амплитуды этих вертикальных перемещений определяются здесь порядком нескольких десятков (30—40) метров (см. фиг. 2).

Из всего вышеизложенного следует, что горизонты четвертичных пород в северо-западных районах Бийско-Барнаульской впадины формировались на различных озерных и аллювиальных породах верхнего палеогена, неогена, а близ самого г. Камня также и более древних палеогеновых (видимо, эоценовых) пестроцветных бокситоносных отложений, образованиях коры выветривания и, наконец, самих породах палеозоя. Последние в районе г. Камня выходят на дневную поверхность.

Четвертичные отложения в районе г. Камня представлены сравнительно маломощной серией пород (около 50 м), вскрытых буровыми скважинами (1222 и 127). Судя по разрезам скважин, здесь могут быть выделены наиболее древние горизонты эоплейстоценовых отложений, представленные озерными супесями, илами, песками и мелкими галечниками. В илах и супесях этого горизонта О. В. Матвеевой были определены пыльца и споры, характеризующие наиболее раннюю фазу растительности четвертичного периода, относящейся к флоре степей с развитием долинных лесов, в составе которых наряду с кедром, сосной, елью, березой принимали участие вяз, липа и в значительно меньшем количестве другие широколиственные породы древесных растений. На размытой поверхности эоплейстоценовых отложений залегают слои различных горизонтов плейстоцена: 1) уплотненные серые иловатые суглинки (Q^{c}_{11}), 2) переслаивающиеся уплотненные бурые и буро-сероватые супеси, суглинки с прослоями глинистых песков ($Q^{к}_{11}$), 3) горизонт бурых супесей с горизонтами погребенных почв ($Q^{н}_{11}$) и 4) налегающие на них аллювиальные пески ($Q^{м}_{11}$) почти не выраженной в рельефе высокой террасы (около 55 м), срезанные покровом верхнеплейстоценовых делювиальных лёссовидных супесей и суглинков. К отложениям нижнего (среднего) плейстоцена прислонены верхнеплейстоценовые аллювиальные супеси, пески и галечники низких (I, II и III надпойменных) террас, а к последним отложения аллювия пойм р. Оби.

3. КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ БИЙСКО-БАРНАУЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ

В центральных частях впадины скважины (пройденные в окрестностях г. Барнаула) подсекают поверхность плотных пород палеозоя на трехстах метрах ниже уровня р. Оби (на абс. выс. минус 150 и 180 м). Они прикрыты здесь мощной (до 50 м) суглинистой корой выветривания, верхняя граница которой подсечена одной из скважин (на отметке минус 150 м). На размытую кору выветривания налегает толща пестроцветных пород (аналог бокситоносной свиты окрестностей г. Камня). Над последней располагаются глинистые и песчаные свиты озерных и аллювиальных осадков олигоцена, судя по образцам керна скважины, пройденной у с. Белоярка, и тождеству спорово-пыльцевых спектров (изученных О. В. Матвеевой по трем образцам), синхроничные с теми же свитами района г. Камня. Сопоставление пород по разрезам скважин,

пройденных как на территории г. Барнаула, так и в его окрестностях, в частности у сел Белоярское, Чесноковка, в усадьбе Прудского зерносовхоза (в 20 км западнее г. Барнаула) дает основание полагать, что в центральных частях Алтайской равнины (с абс. высотами ее поверхности 200—260 м и относительными превышениями над Обью 70—120 м) вблизи от современной долины р. Оби эоплейстоценовые отложения залегают на резко размытой поверхности более древних, вероятнее всего, верхнеолигоценовых или миоценовых пород. Западнее же в районах перехода от равнины Бийско-Барнаульской впадины к равнине Кулундинской впадины те же четвертичные породы, залегая также с размывом, лежат уже на плиоценовых глинах.

К наиболее пониженным элементам древнего третичного рельефа центральных районов алтайской равнины Бийско-Барнаульской впадины приурочены площади развития мощной (до 200 м) серии четвертичных пород. Эти отложения, слагающие в окрестностях г. Барнаула степное плато (с абс. высотами от 200 до 260 м) и обнажающиеся в цоколе высокой террасы (50—60 м высоты), состоят в основном из осадков наложенных аллювиальных равнин эоплейстоценового и плейстоценового возраста. Разрез этой серии пород выше уреза р. Оби представляет снизу толщу черных и темно-серых уплотненных илов, содержащих растительные остатки, прослой и линзы мелких ракушечников, горизонты погребенных луговых почв. Илы фациально замещаются и частью переслаиваются с песками. Возраст темных уплотненных илов определяется нижним горизонтом нижнего плейстоцена по залеганию на их поверхности в основании перекрывающей толщи песков (свита «В» — Православлева, 1933) костей фауны хозарского комплеска, среди которых из двух пунктов (у с. Калистратихи и по р. Боровлянке) найдены зубы *Elephas tragontherii* Pavl. Буровые скважины по р. Оби под свитой темных илов проходят уплотненные бурые суглинки и илы с карбонатными стяжениями (скв. Прудского зерносовхоза), ниже которых в толще слюдистых полимиктовых песков с прослойками серой алевритовой глины с древесиной и другими растительными остатками Балуевой определены многочисленные карпоиды, зерна пыльцы и спор (см. схему 1), в том числе типичные представители эоплейстоцена, как *Selaginella selaginoides* Link., *Cornus sukaczevii* Nik. и др. (Никитин, 1940). Пески ($Q_{II}^{к}$), лежащие выше горизонта черных уплотненных илов ($Q_{II}^{с}$), фациально в разрезах междуречий замещающихся горизонтом темно-буро-коричневых илов с карбонатными стяжениями и гумусированными горизонтами (свита «Б» — Москвитин, 1953). Все эти свиты венчаются мощной толщей тонкослоистых лёссовидных супесей (горизонт «А» — Православлев, 1933) с выдержанными на протяжении десятков километров погребенными почвенными слоями (Москвитин, 1949; Разумовский, Хохловкина, 1955) к этим нижнеплейстоценовым (среднеплейстоценовым) лёссовидным отложениям прислоняются аллювиальные пески высокой террасы и приобских ложбин (протягивающихся вдоль рек Барнаулки, Касмалы и др.) и слоистые супеси древней балочной системы, перекрытые плащом верхнеплейстоценовых лёссовидных суглинков.

Верхнюю часть плейстоценовых отложений слагают аллювиальные песчаные, супесчаные и лёссовидные породы преимущественно боровых (I, II, III) надпойменных террас современной долины р. Оби, слагающие по левобережью Большеречинскую и Сузунскую террасовые равнины (см. фиг. 1). Аллювий низких террас отделен от плато глубоким врезом. Но этот врез не вскрыл толщи уплотненных илов нижнего плейстоцена, которые, как показало детальное разбуривание низких террас долины всего отрезка Верхней Оби (проведенного при инженерно-геологических изысканиях экспедиции Ленгидэпа, 1955 г. и геологической съемке

Сузунской партией ЗГУ, 1956 г.), распространены во всех расширенных участках долин рек Оби и Бии.

С низкими террасами (I) связана система v-образных, резко врезанных в древние балки оврагов, сопровождающихся суглинистыми и супесчаными овражными отложениями.

Пески низких надпойменных террас перевеяны и слагают многочисленные дюны, протягивающиеся ориентированными рядами с юго-запада на северо-восток, местами заходящими на поверхности высокой террасы и прилегающего плато. Между долинами располагаются заболоченные низины с развитием в их пределах мощных (до 3—5 м) открытых залежей торфа. Эти торфяники по времени формирования одновозрастны с накоплением нижних горизонтов современного аллювия пойм. Последний на большей площади центральных районов равнины состоит из супесей и иловатых пород пойменной фации, реже мелких песков русловой фации. Нередко среди иловатых пойменных осадков прослеживаются линзы погребенного торфа и болотно-луговых почв. Более грубые пески с галькой в разрезах пойменных и низких надпойменных террас (I и II) встречаются лишь на участке Каменского поднятия и вблизи г. Бийска (на участках долин со стоком ледниковых вод).

С удалением от долины р. Оби в сторону Обь-Иртышского водораздела в серии четвертичных пород (см. разрез скважины, пройденной в Ребрихинской МТС — фиг. 3) почти полностью выпадают толщи песков за счет увеличения мощностей илов, супесей и суглинков. Относительно неглубокое залегание от поверхности плиоценовых глин, обогащенных друзами гипса, и перекрывание их сильно карбонатными суглинками создают условия для развития в понижениях поверхности водораздела многочисленных пресных и горько-соленых озер.

Мощная серия четвертичных (антропогеновых) пород характерна не только для алтайской равнины района г. Барнаула, но протягивается и до района г. Бийска. Среди серии четвертичных пород здесь наряду с аллювиальными и озерно-аллювиальными породами существенное место занимают толщи более грубообломочных пород водно-ледникового происхождения, сформированные по главным долинам рек Горного Алтая (Катуни и Бии — фиг. 4, которые дренировали воды таявших ледников). Горизонты грубообломочных аллювиальных и флювиогляциальных пород чередуются здесь с толщами уплотненных илов, содержащих прослои торфянистых глин и линзы погребенного торфа. Возраст этих толщ устанавливается по захороненным в них костям хозарского и верхнепалеолитического комплексов фауны млекопитающих, спорово-пыльцевым спектрам и карпойдам. Об условиях формирования указанных пород можно также составить себе представление по захороненной в них фауне моллюсков, среди которой выделяются горизонты, изобилующие многочисленными видами холодностойких *Gyraulus*'ов (см. схему 1), наибольшее количество видов которого приурочено к горизонту мощной толщи песков (Q_{II}), содержащих в нижних и верхних слоях линзы, обогащенные крупными валунами (до 2—1,5 м в диаметре) разнообразных осадочных, эффузивных и изверженных палеозойских пород. Указанная выше толща полимиктовых серых аллювиальных песков залегает на размытой поверхности темных синевато-серых илов (Q_{II}^{c}), являющихся в разрезах Бийского района (как и Барнаульского) наиболее низким горизонтом ($Q_{II\,c}$) из четвертичных (антропогеновых) отложений, вскрытых в разрезах террасовидного степного плато и цоколе высокой (55—60 м) террасы р. Бии. В верхних слоях темно-серых илов из нескольких разрезов окрестностей г. Бийска были извлечены кости (находившиеся в первичном захоронении) представителей хозарского комплекса фауны млекопитающих (по В. И. Громову, 1948); среди

них были определены зубы *Elephas trogontherii* Pavl., зубы крупных лошадей и носорогов хозарского типа, черепа *Bison priscus longicornis*. Для того же горизонта илов, содержащих местами прослои торфянистых глин, О. В. Матвеевой по трем параллельным разрезам был установлен характерный спорово-пыльцевой спектр растительности, свидетельствующий об отложении этого горизонта в условиях резко увлажненного, хотя

Фиг. 3. Разрез нижнеплейстоценовых и эоплейстоценовых пород водораздела рек Оби и Иртыша, вскрытый буровой скважиной, пройденной в балке на площади б. Ребрихинской МТС (описание составлено Е. Н. Щукиной по образцам керна):

1 — супесь с примесью песка; *2* — пески разнозернистые уплотненные; *3* — суглинки и супеси; *4* — супеси и пески; *5* — бурые и коричневые уплотненные илы с прослоями черных; *6* — уплотненные коричневые и серые илы; *7* — темно-серые илы с железистыми пятнышками; *8* — светло-коричнево-серые уплотненные илы с известковистыми журавчиками; *9* — уплотненные темно-бурые илы песчанистые с белоглазкой; *10* — черно-серые уплотненные илы с горизонтами болотных почв; *11* — черно-серые уплотненные илы с мелкими катышами сизых илов и битой ракушкой — горизонт размыва; *12* — сизые иловатые глины с карбонатными включениями; *13* — те же глины с черными железистыми точками; *14* — те же сизые илы с раковинами *Corbicula* cf. *fluminalis* Müll. и растительным детритусом; *15* — сизые суглинки и супеси с мелкой галькой; *16* — супеси и суглинки с железистыми пятнами; *17* — зелено-серые, пестро-ржавые глины с друзами гипса.

и достаточно умеренного климата (господство ели). Нижние слои этого горизонта формировались еще в условиях лесостепного ландшафта с широким развитием еловых и кедровых лесов, верхние же слои — уже при развитии сплошных еловых массивов (ныне здесь простираются обширные степные пространства).

В ряде разрезов по берегам р. Бии в верхних слоях горизонта уплотненных серых илов (Q_{II}) мне удалось наблюдать типичные проявления древней мерзлоты в виде резких смятий отдельных слоистых пачек

Фиг. 4. Схема строения четвертичных отложений для зоны Алтайской равнины в районе стока ледниковых вод (перегляциальная область близ границ максимального оледенения — в Бийском районе).

1 — верхнеголоценовый аллювий (супеси, пески и илы низких пойм); *2* — нижнеголоценовый аллювий (илы, пески, торф и супеси); *3* — раннеголоценовые открытые торфяники; *4* — раннеголоценовые эоловые пески; перевеянные в дюны; *5—7* — верхне-плейстоценовые отложения; *5* — поздне-верхне-плейстоценовые погребенные торфяники; *6* — делювиальные суглинки; *7* — горизонт аллювиальных галечников и енисейский горизонт суглинков и торфяников; *8 — 18*. Нижнеплейстоценовые (среднечетвертичные) отложения: *8* — майминский горизонт лессовидных супесей и суглинков эолового и делювиального происхождения; *9* — майминский горизонт горизонтальнослоистых лессовидных супесей; *10* — ненинский горизонт песков и иловатых гумусированных суглинков с растительными остатками; *11* — ненинский горизонт погребенной почвы; *12* — катунский горизонт лессовидных горизонтально-слоистых супесей водно-эолового происхождения; *13* — катунский горизонт озерно-ледниковых горизонтально-слоистых песков и суглинков; *14* — катунский горизонт аллювиальных косослоистых песков с валунами в основании; *15* — катунский горизонт аллювиально-делювиальных песков и супесей; *16* — катунские уплотненные коричнево-бурые лессовидные суглинки с известковистыми журавчиками; *17* — соусканихинский горизонт уплотненных черных илов; *18* — пески с растительными остатками и линзами серо-черных илов; *19—21*. Эоплейстоценовые отложения; *19* — башкаусский горизонт аллювиальных галечников с преобладанием галек кварца и единичными валунами; *20* — доледниковые лессовидные супеси и суглинки с линзами песков; *22* — неогеновые озерные глины; *23* — третичные образования коры выветривания; *24* — породы палеозоя; *25* — линии предполагаемых границ; *26* — местоположение опорных разрезов; *27* — горизонты пород, содержащие: а) фауну позвоночных и б) моллюсков; *28* — горизонты, охарактеризованные спорово-пыльцевыми спектрами; *29* — горизонты с археологическими остатками: а) верхнепалеолитических и б) неолитических и более молодых стоянок человека.

супесей и в виде типичных «ледяных клиньев» (фиг. 5), тождественные формам проявлений мерзлоты перигляциальных зон Европейской части СССР и Германии (Москвитин, 1947).

Рассмотренный выше мощный (до 35 м) горизонт водноледниковых (аллювиально-флювиогляциальных) песков (Q_{II}^{k}) Бийского разреза заканчивается в верхней своей части горизонтальным переслаиванием тонких слойков (от 0,5 до 1—2 см) озерных песков и супесей. Местами вся толща песков в разрезах по р. Бии (выше впадения Катуни) нацело

Фиг. 5. Следы древней мерзлоты в разрезе 18-метровой террасы р. Бии выше с. Енисейского:

1 — почва на бурой супеси; *2* — аллювиальные пески катунского горизонта с галькой и валунами, слоистые; *3* — аллювиальные супеси катунского горизонта в нижней части тонко-горизонтальнослоистые; *4* — ленточнослоистые супеси катунского горизонта с более глинистой пачкой в 0,40 м, смятой в мелкие складочки; *5* — пылеватые пески соусканихинского горизонта, образующие «ледниковые клинья» в нижележащий слой; *6—7* — уплотненные темные коричневатые (*6*) и синечерные илы соусканихинского горизонта с линзовидными прослоями слоистого и косослоистого песка (*7*); в илах содержатся обломки древесины, раковинки моллюсков и известковистые конкреции.

замещается горизонтально-слоистой толщей озерных отложений, среди которых мною также наблюдались резкие мерзлотные смятия слоев.

Рассматриваемый горизонт аллювия и песков накапливался в условиях развития растительности сухих холодных степей, как об этом свидетельствует спорово-пыльцевой спектр, состоящий преимущественно из травных степных холодостойких растений (Матвеева, 1958), относительно малого количества — древесных в основном с преобладанием в них *Pinus sibirica* и *Pinus silvestris* с незначительной примесью пихты, березы и с почти полным исчезновением в древостое ели, изобилующей как в более древних подстилающих породах соусканихинского горизонта ($Q_{II\,c}$), так и в более молодом — ненинском горизонте ($Q_{II}^{н}$).

Выше озерных слоистых песков в разрезах террасовидного степного плато окрестностей г. Бийска вскрывается мощная серия палево-желтых лёссовидных ленточно-слоистых супесей с пресноводной и наземной фауной моллюсков (верхние слои катунского горизонта — Q_{II}^{k}). Все эти породы в Бийском районе, судя по условиям залегания (перекрывание различных террасовых уровней, фациальному переходу одних литологических разностей в другие, уменьшению мощности с удалением от границ оледенения и т. д.), являются типичными просхозогенными образованиями перигляциальной зоны алтайской равнины, сменяющимися по мере продвижения в горы типичными ледниковыми отложениями максимального для Алтая (Катунского) оледенения.

Поднимаясь вверх по течению по долинам рек Катуни и Бии, в многочисленных разрезах высокой (IV), а также цоколях более низкой (III) боровой надпойменной террасы можно видеть переход слоев просхозогенных песчаных и лёссовидных пород катунского и майминского горизонтов (Q и $Q_{I}^{м}$) плейстоцена во флювиогляциальные грубозернистые пески и галечники. Верхний из этих горизонтов (майминский) прослеживается в виде флювиогляциальных галечников на поверхности 45-метро-

вой террасы по левому и правому берегам р. Катуни и междуречью рек Катуни и Каменки до впадения р. Маймы, где на стрелке последней с р. Катунью они переходят в конечноморенные образования майминского оледенения. По долине р. Бии тот же переход к конечноморенным образованиям прослеживается в районе истоков р. Бии и пос. Артыбаша. Для более древнего катунского горизонта ледниковых отложений наличие (даже следов) конечноморенных образований нигде не наблюдается.

По многочисленным обнажениям вдоль берегов рек Катуни, Бии и по разрезам в прорезающих их глубоких оврагов четко устанавливается прислонение отложений верхнего плейстоцена, участвующих в строении боровых низких террас к породам нижнего (среднего) плейстоцена. Из отложений этих террас более чем в сорока пунктах была собрана типичная мамонтовая фауна млекопитающих (верхнепалеолитического комплекса, по В. И. Громову; см. схему 1). Многие кости из этих находок были извлечены из пород в местах первичного захоронения фауны млекопитающих, другие собраны по бичевникам крупных рек (Бии, Катуни, Оби и их некоторых притоков).

К нижнему горизонту верхнего плейстоцена (Q^{E}_{III}) относятся слои погребенной почвы, бурого и серого суглинка и налегающих на них погребенных торфяников, прослеживающихся на протяжении 300 м в разрезах у с. Енисейского (выше Волчьего лога) и в оврагах левого берега р. Бии у с. Соусканиха (см. фиг. 4). В одном из обнажений под слоями погребенного торфа и суглинков О. В. Матвеева наблюдала четко выраженные смятия и «ледниковые» клинья в верхних слоях аллювиальных песков нижнего (среднего) плейстоцена, отвечающие эпохе максимального распространения ледников майминского оледенения гор.

Спорово-пыльцевые спектры из горизонта верхнеплейстоценовых погребенных торфяников (Матвеева) свидетельствуют о накоплении их в условиях умеренного влажного климата лесостепного ландшафта с распространением смешанных елово-березовых лесов.

Более высокий горизонт верхнего плейстоцена в Бийском районе представлен грубыми аллювиальными песками третьей надпойменной террасы и покровными лёссовидными суглинками, лежащими на поверхности террасовидного плато и четвертой надпойменной террасы. Вверх по долинам рек Катуни и Чуи можно проследить, что песчаный аллювий третьей террасы сменяется галечниковым аллювием, который, в свою очередь, увязывается с конечно-моренными грядами верхнеплейстоценового чибитского оледенения.

Самый высокий горизонт верхнего плейстоцена Бийского района представлен аллювиальными песками, галечниками и супесями второй и отчасти первой надпойменной террас, которые вверх по течению р. Катуни пересекают чибитские конечные морены и увязываются с конечными моренами менской стадии (Q_{II-III}) отступания верхнеплейстоценового оледенения.

К более молодым горизонтам верхнего плейстоцена в Бийском районе относятся аллювиальные пески, галечники и супеси II надпойменной террасы и условно I надпойменной. В разрезах тех же террас имеются слои погребенных торфяников, охарактеризованных спорово-пыльцевым спектром лесостепного ландшафта с елово-березовыми лесами (Матвеева, 1957). Вторая надпойменная терраса района г. Бийска вверх по долинам рек Бии и Катуни переходит в серию уступов комплекса более низких террас, пересекающих конечноморенные гряды чибитского оледенения и увязывающихся со стадиальной грядой морен поздневерхнеплейстоценовой стадии последнего оледенения ($Q^{мен}_{II-III}$)

Накопление слоев торфа, вскрывающегося в разрезах низких террас под слоем делювиальных суглинков в районах современной степи алтайской равнины, происходило в условиях развития лесостепной раститель-

ности с преобладанием березы среди древесных пород (Матвеева, 1958). Более молодые открытые торфяники, залегающие среди болот на поверхности II надпойменной террасы и в нижних слоях современного аллювия, относятся ко времени формирования нижней половины голоценовых осадков, слагающих высокую и низкую поймы рек Бии, Катуни, Оби и их притоков. Спорово-пыльцевые спектры из этих торфяников свидетельствуют о накоплении раннеголоценовых пород в условиях степной растительности с широким развитием по долинам рек сосновых боров, позднее в значительной степени уничтоженных человеком. Отдельные стадии развития и накопления голоценовых отложений могут быть точно датированы по остаткам стоянок человека с различными культурами эпохи неолита, установленными во многих пунктах в выдувах боровых террас вдоль рек Бии, Катуни, Оби и по берегу озера Иткуль, расположенного на низкой террасе р. Оби (Грязнов, 1930; Сергеев, 1939; Сосновский, 1937).

Выше был дан разбор строения голоценовых и плейстоценовых отложений четвертичной системы Бийского района, вскрывающихся на дневной поверхности в многочисленных разрезах террас и террасовидного плато по берегам нижних отрезков рек Бии, Катуни, их притоков и Верхней Оби. Более древние эоплейстоценовые отложения того же района, залегая ниже уреза рек, могут быть охарактеризованы лишь на основании разрезов многих буровых скважин, пройденных главным образом с поверхности боровых или пойменных террас. Часть керна этих скважин была просмотрена и описана автором и О. В. Матвеевой. Судя по этим данным, в Бийском районе ниже горизонта уплотненных серых и черных илов, отнесенных мною к нижнему горизонту нижнего (среднего) плейстоцена, залегает толща полимиктовых слюдистых серых песков с прослоями серых суглинков, содержащих в изобилии остатки древесной растительности и растительного детритуса. Эти пески условно отнесены к низам нижнего (среднего) плейстоцена и рассматриваются как русловая фация нижних слоев горизонта уплотненных илов. Ниже их залегает горизонт хорошо промытых полимиктовых серых грубозернистых аллювиальных песков, содержащих многочисленную гальку, среди которой наряду с палеозойскими породами большой процент составляют хорошо окатанные гальки кварца. Кроме галек размером от 3—7 см в диаметре, в песках встречаются валуны размером до 0,5 м различных пород палеозоя. Стратиграфическое положение горизонта валунных песков (под пачкой уплотненных илов с остатками хазарской фауны) и наличие валунов дает мне право сопоставлять их с наиболее древним горизонтом морен горных районов Алтая (башкаусским $Q_1^Б$) и считать, что в формировании их могли участвовать и водноледниковые потоки. Ниже этого горизонта, имеющего около 20—25 м мощности, располагаются горизонты мелкозернистых зеленовато-серых кварцево-полимиктовых слюдистых песков и плотных серых иловатых глин, часть из которых, видимо, может быть отнесена к отложениям доледникового времени эоплейстоцена, другая (нижняя) — к плиоцену, ниже которого на глубине около 70 м под уровем р. Бии залегают уже жирные пластичные глины миоценового или палеогенового возраста. Окончательное решение вопроса возраста всех этих пород и выяснение нижней границы четвертичных (антропогеновых) отложений может быть получено лишь после подробного изучения керна методом спорово-пыльцевого и минералогического анализов. Таким же невыясненным в настоящее время остается вопрос о характере залегания эоплейстоценовых, в основном, аллювиальных отложений Бийского и Барнаульского районов центральных частей Алтайской равнины; скорее всего можно предполагать, что они приурочены к сравнительно узкой глубокой эрозионной долине,

врезанной в озерные и аллювиальные отложения олигоцена и неогенового возраста. Однако такое предположение пока высказывается лишь на основании общих соображений и данных по смежным районам предгорий Рудного Алтая, прорезанных долиной р. Иртыша (см. «Тезисы совещания по четвертичным отложениям», 1957) [4].

Выше достаточно подробно было разобрано строение четвертичных (антропогеновых) отложений Бийского района, в котором широко развиты породы перигляциальной формации, весьма полно охарактеризованные палеонтологически (см. схему 1). По имеющимся для этого района данным можно утверждать, что формирование значительной части пород четвертичной системы происходило здесь за счет выноса обломочного материала ледниковыми водами, а в максимальную стадию развития оледенения Алтая и ледниками, спускавшимися по долинам рек Бии и Катуни до предгорий Алтайской равнины.

4. КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ РАЙОНОВ ПОДГОРНОЙ ЗОНЫ

Алтайская равнина по южной границе Бийско-Барнаульской впадины четко ограничена резко возвышающимся над ней фасом гор Алтая. Наиболее круто и высоко горы поднимаются на отрезке между реками Ануем и Песчаной, резко отражая в рельефе широтную зону молодых (эоплейстоценовых; Щукина, 1956) ступенчатых сбросов. Несколько смещаясь к югу, та же зона разломов, но уже с меньшей амплитудой, постепенно затухая, прослеживается западнее в направлении к долине р. Чарыша.

Вдоль фаса гор по левобережью Оби алтайская равнина представляет собой чередование нескольких, асимметрично построенных, но хорошо морфологически выраженных широтно вытянутых увалов с абс. выс. в 255—280 м (Колыванский, Ануйский), разделенных впадинами (Камышенской, Ануйской). По мере продвижения на восток от долины р. Песчаной, вместе с исчезновением резко выраженной в рельефе границы гор, увалы подгорной равнины приобретают форму субмеридионально вытянутых, по-прежнему асимметричных холмов. Еще восточнее и северо-восточнее (за долиной р. Катуни) полоса равнины сливается с равниной Ненинско-Чумышской депрессии и окружающих ее холмистых увалов в пределах отрогов Салаира.

Во всей этой полосе алтайской аккумулятивной равнины, которую автор выделяет под наименованием «подгорной», на значительных пространствах четвертичные отложения сложены субаэральными толщами суглинков и супесей с хорошо выраженными и выдержанными по простиранию погребенными почвами. Общая мощность покровных четвертичных пород на увалах в этой зоне, как правило, не превышает 50, реже 100 м (фиг. 6). Чаще всего более древние эоплейстоценовые отложения залегают здесь либо на пестроцветных глинах палеогена (от 10 до 15 м мощности), либо на коре выветривания пород палеозоя (до 20 м мощности) или на ожелезненной древней коре палеозойских гранитов, либо непосредственно на резко размытой поверхности дислоцированных пород палеозоя. В разрезах четвертичных пород увалов установлено полное отсутствие слоев грубообломочных осадков, а иногда и выпадение ряда возрастных горизонтов среди всей серии отложений третичной и четвертичной систем. Только при переходе от увалов к разделяющим их впадинам разрез третичных и четвертичных пород становится более полным, вместе с тем в разрезах появляются горизонты

[4] Предположение о наличии вреза древних эоплейстоценовых рек Праоби и Прабии подтверждают разрезы по вновь пройденным буровым скважинам.

на, 1957)

Предгорная		Ра
рнаульская впадина ледниковых вод). г. Бийска	3. Район подгорной равнины с увалами и впадинами (долины без ледникового питания).	Бийско-Барнаульская 2. Район (центральная час у г. Барнаула
ски и супеси низкой	Черноземные почвы междуречий. Аллювиальные супеси, пески и галечники низкой поймы	Аллювиальные пески, и низкой поймы
ки на низких и средс, Макрушиха и др.). и высокой поймы. Ке- оянок неолита в вы- х боровых террасах	Эллювиально-делювиальные супеси, междуречий. Открытые торфяники. Стоянки неолита	Открытые торфяники пойме и низких терраса альные пески, илы и сугл поймы. Неолитические с дувах дюн на низких тер
глинки и пески низ- м уступов)	Аллювиальные суглинки, пески, илы и галечники низких террас (4 и 6 и 12 и 18 м)	Аллювиальные супеси, низкой (12—15 м) терраса
и образование усту- террасы		Размыв, формирование ней боровой террасы р. О
ечники и пески верх- (22 — 28 м уступа)	Лёссовидные делювиальные суглинки высокой эрозионной террасы и плато	Аллювиальные пески и ней боровой террасы р. 30 м)
яник и суглинки в ерхней боровой тер- ысейского). Споровo-	Погребенная, не всегда выдержанная почва. Остатки верхнепалеолитических стоянок (у гг. Пикет и Монах). Поднятие, врез, формирование высоких эрозионных террас	Поднятие, врезание и ф уступов высоких террас бин и современного напр лины Оби
ллювиальные лёссо- едниковые клинья»,	Лёсс и лёссовидные супеси с горизонтами опесчанивания внизу	Аллювиальные пески и них ложбин по левобере ких террас по правобере
рные суглинки и су- ые остатки, споровo- ектр местами сменяю- енной почвой)	Погребенная почва	Размыв, врезание. Толщ ных суглинков с горизон бенных почв (свита «А» лева)

где с размывом налегающих на угленосные слои нижней юры (район Мунайских шахт; Щукина, 1956). В пределах дни-

...красно-бурые глины с прослоями песка, известковистыми конкрециями и марганцовистыми стяжениями; *9* — древесная ожелезненная кора выветривания; *10* — граниты.

Схема деления четвертичных отложений Алтая, ее обоснования и сопоставление со схемами деления по другим районам

Система Период	Отделы Эпохи	Ярусы	Индекс	Предгорья Алтая: Горизонты отложений (Ярусы по другим авторам)	Фазы растительности по спорово-пыльцевым спектрам (по О. В. Матвеевой)	Данные карпологических определений (по П. И. Дорофееву и Г. А. Балуевой)	Следы древней мерзлоты „ледниковых клиний", мерзлотных смятий, погребенные почвы	1) Фауна млекопитающих. 2) Археологические памятники с выделением комплексов фауны, (по В. И. Громову, 1948)	Фауна моллюсков	Кулундинская степь (по В. А. Мартынову и И. Г. Зальцману)	Среднее Приобье (по Б. В. Мизерову)	Приенисейский район (по С. А. Архипову)		Север Западной Сибири (по В. Н. Саксу, 1953)		Европейская часть СССР (по А. И. Москвитину): Отделы эпохи	Ярусы (века)	
Четвертичный (Антропогеновый)	Q Голоцен Q_{III}	Верхний	Q_{III}^{2}	Снежники, ледники с их конечными и боковыми моренами. Низкие поймы.	Лесостепные спектры		Черноземные почвы	Современный комплекс млекопитающих	Пресноводные: *Stagnicola palustris* M., *Galba truncatu a* M; *Pjanorbis* L; *Paraspira septemspirate* L; *Armiger crista inermis* L; *A. nautilens inermis* L; *A. crista cristans* Dr; *Bithynia tentaculata* L; *Pisidium nitidum* Ien; *Phibernicum* West; Наземные: *Succinea preifferi* Rossm; *Valloma pulchella* Mull; *Vertigo antivertigo* Dr; *Cechilicopa lubrica* Mull; *Carychuim minimum* Mull.	Q_4^1 Аллювиальные отложения пойм (пески, гравий, песчанистые и иловатые породы), пресноводные озерные отложения (илы, суглинки, супеси) Химогенные озерные отложения (мергели, гипсы, мирабилит, поваренная соль и др.), эоловые отложения прибрежных дюн (пески)	Q_4^2 Верхний горизонт аллювия пойменных террас, пойменные торфяники		Q_8 Голоцен		Современная эпоха	Современный (голоцен)	Q_{IV}	Голоцен
		Нижний	Q_{III}^{1}	Стадиальные гряды конечных морен Аккемская, Кучурлинская, Мультинская, соответственные уровни кар. Высокие поймы	Фаза современной степи с долинными сосновыми борами (открытые торфяники)	Труха из стеблей осоки, злаков	Луговые почвы в разрезах высоких пойм	Стоянки неолита на выдувах дюн низких террас: посуда с ямочно-гребенчатой и гребенчатой керамикой, наконечники стрел из камня										
	Q Плейстоцен Q_{II}	Верхний	$Q_{II}^{мен}$	Менский (позднеледниковый стадиал)				Верхний горизонт верхнепалеолитического комплекса из аллювия средних и низких надпойменных террас	Пресноводные: *Pisidium nitidum* Jen; *Pisidium* sp; Наземные: *Vallonia tenuilabris* A. Br; *Pupil muscorum* Mull; *P. muscorum unidentata* C. P.	Q_3^4 Эоловые дюнные отложения («боровые» пески) делювиальные отложения склонов и плоских западин		Q_2^{3sr} Поздне-послеледниковый стадиал		Сартанское оледенение или стадия	Неоплейстоцен (ворманская эпоха)	Q_{III}^{est}	Осташковский (ледниковый)
			$Q_{II}^{2-и}$	Ишиниский (межстадиал) — возможно ранний голоцен	Фаза лесостепи с березой (погребенные под суглинками торфяники в низких террасах)	*Chara* sp; **Bryales gen**; *Typha* sp; *Potamogeton* cf. *natans* L; *Najas marina* L; *Carex* sp; *Betula* cf. *humilis* Scher; *Chenopodium* sp; *Rhumex* sp; *Comarum palusste* L; *Viola* sp; *Lycopus* sp;	Непостоянный гумусированный горизонт			Q_3^3 Аллювиальные отложения I надпойменной террасы		Q_2^{3k} Каргинский подгоризонт		Каргинский межледниковый или межстадиальный век		Q_{III}^{mo}	Молого-Шекснинский (межледниковый)
			$Q_{II}^{2-г}$	Чибитский (ледниковый)			Мерзлотные смятия слоев		Пресноводные: *Stagnicola palustris* M; *Paraspira teucosloma* M. и холодостойкие *Gyraulus gredleri* Gr; Наземные: *Succinea oblonga* Dr; *S. putris* L;	Q_3^2 Свита покровных эоловых и делювиальных отложений	Q_3^2 Аллювий третьих аккумулятивных террас	Q_2^{3z} Зырянский (ледниковый)		Зыряновское оледенение		$Q_{III}^{к}$	Калининский (межледниковый)
			$Q_{II}^{2-Е}$	Енисейский (межледниковый)	Фаза лесостепи в верхних слоях с березовыми и нижних с еловыми лесами, достигающими максимума в середине (погребенные торфяники в средних террасах)	*Picea* sp; *Carex* sp; *Betula* cf. *nana* L;	Погребенные почвы в лёссовидных суглинках и супесях	В супесях верхних слоев высоких террас. Каменные орудия верхнего палеолита из стоянок у с. Сросток, г. Моиах, с. Мочищи	Пресноводные: *Stagnicola palustris* M; Наземные: *Succinea oblonga* Dr.; *Vallonia tenuilabris* A. Br; *Pupilla muscorum* Mull;	Q_3^1 Аллювиальные отложения II надпойменной террасы	Q_3^1 Размыв, формирование высоких преимущественно эрозионных невыраженных в рельефе речных террас и лодин	Q_2^{3kz} Казанцевский, бореальная фауна: *Balanus humeris* Asc; *Cuprina islandica*; *Cirtodaria jenisseae* (межледниковый)		Межледниковый век: Казанцевский горизонт *Balanus humeri* Asc; *Cyprina islandica*		Q_{III}^{mik}	Микулинский (межледниковый)
		Нижний	$Q_{II}^{1-м}$	Майминский (ледниковый)			«Ледниковые» клинья и мерзлотные смятия слоев			Q_2^4 Эоловые и делювиальные отложения	Q_2^3 Желто-коричневые и желто-палевые суглинки	Q_2^{2s} Тазовско-санчуговский *Portlandia lenticula* Moll; *Arca glacialis* Gr. (ледниковый стадиал)	Древнечетвертичная эпоха	Санчуговский горизонт *Portlandia lenticula* Möll; *Arca glacialis* Gr.	Мезоплейстоцен (рисская эпоха)	Q_{II}^{M}	Московский (ледниковый)
			$Q_{II}^{1-н}$	Ненинский (межстадиал, возможно, межледниковье)	Фаза лесостепи с долинными еловыми лесами (озерно-болотные глины и супеси в верхних террасах)	*Picea* sp; *Potamogeton praelongus* Vulf. P. *filformis* Pers; *P. trichoides* Ch. cf. Sel var. 1; *P pussillus* L; *P. perfoliatus* L; *P.* sp; *Scipus* sp; *Carex* sp; *Betula* sp; *Ranunculus sceleratus* L: *Myriophyllum spicatum* L; *Hippuris vulgaris* L;	Погребенная почва в разрезах лёссов подгорной равнины	В супесях и суглинках высокой террасы. Нижний горизонт верхнепалеолитического комплекса *Rhinoceras* sp; *Equus* sp; *Elephas primigenius* раннего типа (?)	Пресноводные: *Stagnicola palustris* C. Pf; *Planorbis* L; *Paraspira septemgirata* L; Наземные: *Succinea oblonga* Dr; S. *oblongaichun acherii* Dr; *S. elongata* S; *Vallonia teranijabris* Al. Br; *Pupilla muscorum* M; *P. muscorum unidentata* C. Pf; *P. muscorum pratensis* Gless. *P. mus. unidentata elongtata* Gless.	Q_2^3 Касмалинская свита. Аллювиальные отложения, выполняющие древние долины		$Q_2^{2м+sb}$ Мессовско-самбургский		Мессовский горизонт		Q_{II}^{od}	Одинцовский (межледниковый)
			$Q_{II}^{1-к}$	Катунский (ледниковый)	Фаза сухих холодных степей (древний аллювий в цоколе разрезов высоких террас и плато)		«Ледниковые» клинья и мерзлотные смятия слоев	Из основания песков и верхних слоев илов высоких террас плато. Хозарский комплекс *Elephas trogontherii* **Pohl**; крупные *Rhinoceras* sp, *Equus* sp и *Bison priscus longicornis Grom*	Пресноводные: *Gyraulus gredleri* Cr; *G. borealis*; *G.* gr. *ross maesleri* Aner; *G.* gr. *stenii* N.; *G.* gr. *lacinoisus* Gr; *G. laevis* Al; *Stagnicopalustris* M; *Pisidium hibernicum*; West; *Radix ovata* Dr;	Q_2^2 Краснодубровская свита. Субаэральные эоловые и делювиальные отложения	Q_2^2 Коричневые глины, реже супеси и пески.	$Q_2^{2sм}$ Самаровский (ледниковый)	Древнечетвертичная эпоха	Максимальное оледенение		$Q_{II}^{Д}$	Днепровский (ледниковый)
			$Q_{II}^{1-с}$	Соусканихинский (межледниковый)	Вверху фаза сплошных еловых массивов, внизу фаза лесостепи с еловыми и кедровыми лесами (торфянистые илы в разрезах плато и цоколе высоких террас)	Много *Picea* sp; *Pinus* sp; *Potentilla anserina* L; *Hippuris vulgaris* L; *Myriophyllum spicatum* L; *Carex* sp; *Lysimachia vulgaris* L; *Bryales* sp;	Погребенная почва в разрезе лесов подгорной равнины		Наземные: *Succinea oblonga* Dr; *S. obl. elongata* Sandb; *S. pfeifferi* Kos; *Vallonia tenuilabris* Al. Br; *Pupilla muscorum* M; Пресноводные: *Pisidium hibernicum* West; *P. obtusale* C. Pf; Наземные: *Succinea oblonga* Dr; *S. schumacheri* Andr; *Vallonia tenuilabris* Al. Br; *V. tenuilabris saxonians* Sterki; *Pupilla muscorum* Müll; *P. muscorum inidentata* C. Pf; *P. muscorum unidentata* Gless, *P.* mus. nnid. *pratensis* Gless;	Q_1 Кочковская свита. Озерно-болотные, озерно-аллювиальные и делювиальные глины и тяжелые суглинки. (Нижняя свита Приобского Степного плато)	Q_2^1 Q_2^1-1 Голубовато-серые глины с фауной моллюсков; слоистые пески с фауной моллюсков, линзами торфяников с семенной флорой	Q_2^{2tr} Туруханский		Межледниковый век		Q_{II}^{L}	Лихвинский (межледниковый)
	Q Эоплейстоцен Q_I	Верхний	Q_I^3	Башкауский (ледниковый)		*Chara* sp; **Bryales**; *Typha* sp; *Potamogeton filiformis* Pers.; **Alismataceae gen.**; *Carex* sp; *Helecharis* cf. *palustris* R. Br. **Cyperaceae gen**; *Urtica* sp; *Chenopodium album* L; *Chenopodium* cf. *rubrum* L; *Potentilla anserina* L; *Potentilla supina* L; *Viola* sp; *Hippuris vulgaris* L; *Lycopus* sp. cf. *europaeus* L. **Labiatae gen.** Неопределенные (14 видов).	Мерзлотные смятия	*Elasmotherium sibiricum* Fisch (не *insitu*?)	Пресноводные: *Corbicula fluminalis* Müll; *Valvata piscinalis* Müll; *Pisidium amnicum* Müll; *Unio tumidus* Retz.		Q_2^0 Кулундинская свита. Аллювиальные отложения, выполняющие кулундинскую впадину $Q_2^1 - Q_1$	Q_1^0 Горизонт косослоистых песков с намытой древесной и обильной семенной флорой	Q_2^1 Нерасчлененный нижний плейстоцен	Древнечетвертичная эпоха	Древнее оледенение	Эоплейстоцен (миндельская эпоха)	Q_I^3 Q_I^2	Верхнеминдельский (ледниковый) Сандомирский (первый межледниковый)
		Нерасчлененный нижний и средний	Q_I^1+2	Доледниковый (семиаридный)	Фаза долинных лесов (кедр, сосна, ель, береза) с участием широколиственных пород (вяз, липа и др.) среди степей	Из черно-бурых глин у Крутихи: *Salvinia auriculata* And; *S. glabra* P. AN; *Se'aginella* cf. *mnioides* A. Br; *Caprolithus primaloides* P. Aiv; *Typha lattisima* (A. Br.) A. cf. Ch; *Typha* sp; *Hypernicum* sp; *Naumburgia Sub Hyrsiflora* P. AN; (определения М. А. Мамоновой)	Буроземные погребенные почвы и карбонатные конкреции			N Бурлинская свита, включающая верхний плиоцен N_2 и павлодарскую подсвиту N_1^{2+3}	Q_1^1 Горизонт сизых глин и песков	Q_1 Эоплейстоцен		Плиоцен		$Q_I^{ок}$ Q_I	Окский (нижнеминдельский ледниковый) Доледниковый

Примечание:

* По схеме стратиграфического деления четвертичной системы, предложенной В. И. Громовым, И. И. Красновым, К. В. Никифоровой в 1958 г., нижняя граница этой системы проводится в основании Акчагыла. Согласно указаниям автора, четвертичная система делится на три отдела. Нижний отдел — эоплейстоцен включает верхнюю часть плиоцена и нижний плейстоцен более ранних схем. Средний отдел четвертичной системы — плейстоцен включает средний и верхний и верхний плейстоцен предшествующих схем, а верхний — голоцен.

** Нижний плейстоцен в схеме В. И. Громова, И. И. Краснова и К. В. Никифоровой соответствует среднему плейстоцену более ранних схем.

песков и галечников. Так, например, одна из скважин здесь под эоплейстоценовыми слоями вскрыла толщу зеленовато-серых с охристо-желтыми пятнами глин, содержащих карбонатные стяжения и железистые бобовины. Среди глин и под ними были вскрыты слои кварцевых песков и галечников. Судя по стратиграфическому положению и характерным литологическим признакам, глины могут быть отнесены к породам плиоценового возраста. По границам впадин с северными более крутыми и короткими склонами увалов эти породы, вместе с покрывающими их красно-бурыми эоплейстоценовыми глинами, супесями и песками опущены во впадинах по тектоническим сбросам с амплитудой 60—70 м под современные аллювиальные отложения р. Оби (Щукина, 1956).

Все сказанное свидетельствует о наличии тектонических неравномерных перемещений земной коры, сопровождавшихся на площади подгорной равнины и на северо-западе в пределах Каменского поднятия в эоплейстоцене, перемещениями по разломам с амплитудой от 30—40 до 70 м. Тектонические перемещения земной коры раннечетвертичной эпохи следует рассматривать как одну из более поздних фаз проявления тех же движений, начавшихся в более раннем кайнозое. Последние легко устанавливаются из анализа условий залегания и характера дислоцированности нижнеюрских, палеогеновых и миоценовых пород, развитых в Ненинско-Чумышской впадине (Щукина, 1956, стр. 262) (фиг. 7).

Морфология Ненинско-Чумышской депрессии, вытянутой в северо-восточном направлении, предопределена планом структур палеозойского фундамента. Ее борта располагаются в пределах склонов горст-антиклиналей, сложенных породами нижнего палеозоя, а сама впадина протягивается в пределах девонского грабен-синклинория.

На склонах впадины четвертичные отложения образованы толщей покровных субаэральных суглинков, налегающих местами непосредственно на породы палеозоя или образования древней коры выветривания и лишь на небольших площадях — на размытую поверхность палеогеновых пород, в свою очередь, кое-где с размывом налегающих на угленосные слои нижней юры (район Мунайских шахт; Щукина, 1956). В пределах дни-

Фиг. 6. Разрез в склоне «горы» Пикет у с. Сростки, вскрывающий строение четвертичных отложений междуречий в подгорной области Бийской впадины:

1 — почвы: а) современная (сл. 1), б) погребения (сл. 5 и 9а); *2* — лёсс; *3* — лёссовидные супеси; *4* — лёссовидные супеси с известковистыми журавчиками и мелкими песками в основании; *5* — лёссовидные супеси с известковистыми журавчиками; *6* — лёссовидные супеси с прослоями суглинков и раковинками пресноводных и наземных моллюсков; *7* — мелкозернистые грауваккoвые пески; *8* — красно-бурые глины с прослоями песка, известковистыми конкрециями и марганцовистыми стяжениями; *9* — древняя ожелезненная кора выветривания; *10* — граниты.

Фиг. 7. Строение и условия залегания третичных и четвертичных отложений в Ненинско-Чумышской впадине:

1 — аллювий пойм р. Бии; *2* — делювиальные лёссовидные суглинки; *3—5*. Чибитский горизонт: *3* — аллювиальные пески низкой и перевеянные пески более высокой боровой террасы р. Бии (6—10 и 25—30 м); *4* — аллювиальные галечники верхней боровой террасы р. Бии (25—35 м высоты); *5* — аллювиальные пески и озерные горизонтальнослоистые супеси низких террас на днище Ненинской впадины; *6—11*. Катунский и майминский горизонты: *6* — аллювиальные черные илы с линзами торфа в цоколе низких террас р. Нени; *7* — лёссовидные суглинки: а) расчлененного и террасовидного плато, б) высокой террасы р. Бии, перекрытые флювиогляциальными песками; *8*—сланцеватые суглинки террасовидного плато; *9* — аллювиальные пески (*а*) и пески, сменяющиеся суглинками; *10* — флювиогляциальные галечники в основании высокой террасы р. Бии; *11* — черные уплотненные илы террасовидного плато; *12* — пестрые каолинизированные аллювиальные пески неогена (?); *13* — озерно-аллювиальные каолиновые глины и каолинизированные пески и галечники палеогена; *14* — древняя кора выветривания пород палеозоя; *15* — породы девона; *16* — породы кембрия; *17* — соотношения между горизонтами не выяснены; *18* — зоны молодых тектонических перемещений (*а*), местами сопровождающиеся оползнями (*б*).

ща впадины четвертичные отложения залегают на породах палеогена.

Включая Ненинско-Чумышскую впадину в пределы районов подгорной равнины, следует подчеркнуть, что одновременно она является впадиной, расположенной в зоне холмистых предгорий (с абс. высотами увалов и холмов от 300 до 400 м), т. е. в зоне относительно тектонически стабильной, сравнительно с Бийско-Барнаульской впадиной, интенсивно прогибавшейся, и зоной гор Алтая, интенсивно воздымавшихся в кайнозое.

В пределах Ненинско-Чумышской впадины третичные отложения залегают в большей своей части выше вреза современных рек. Но они обладают меньшими мощностями по сравнению с мощностями тех же пород, вскрытых скважинами в Бийско-Барнаульской впадине и тем более в обнажениях Чуйской высокогорной впадины Алтая (см. ниже).

Третичные отложения в Ненинско-Чумышской впадине залегают на мощной (до 30 м) пестроцветной древней (юрско-меловой) коре выветривания девонских осадочных и эффузивных пород. В верхних горизонтах эти образования отбелены (процесс отбеливания автор рассматривает как наложение на более древнюю мезозойскую кору выветривания более молодой палеогеновой). Третичные отложения Ненинско-Чумышской впадины представлены осадками озерного и аллювиального типа, в основной своей части относящимися к палеогену (около 30 м мощности), а частично, вероятно, и к верхнему олигоцену или миоцену (16 м мощности). Они описаны в геологической литературе под названием «ненинской» свиты (Кузнецов, 1930; Казаринов, 1947). Более древняя (Pg_{1+2}^{al+lac}) толща этой свиты состоит из каолинизированных белых кварцевых галечников, песков, белых и желтоватых каолиновых глин. Более молодая (Pg_3—N_1^{al}), пестроокрашенная, с преобладанием красных оттенков, представлена в основании галечниками, состоящими из галек разнообразных пород палеозоя, выветрелых до каолиновых образований. Большую часть ее разреза слагают розово-красные кварцевые пески и пестрые, преимущественно красные глины.

Вышеописанные третичные отложения являются основанием для четвертичных пород, сложенных в Ненинско-Чумышской впадине серией аллювиальных и покровных субаэральных отложений нижне- и верхнеплейстоценового возраста. Эоплейстоценовые отложения здесь имеют относительно ограниченное развитие, и к ним, видимо, относятся красно-бурые и красные глины, залегающие в пределах междуречных увалов в основании всей серии четвертичных пород. Подобные глины имеют широкое развитие в предгорьях Алтая, в зоне его холмистого и низкогорного рельефа, распространяясь оттуда в пределы Кузнецкого Алатау (Петров, 1939).

На красно-бурые глины в участках междуречий налегает сложная серия субаэральных пород, состоящая из чередования трех горизонтов типичных лёссов с развитыми на них горизонтами погребенных почв, а вниз постепенно переходящих в слои облёссованных супесей и тонкопылеватых песков палево-серого цвета. Верхние два горизонта лёсса, срезая нижний, спускаясь по склону, слагают верхнюю часть эрозионной высокой террасы (50 м у с. Сросток и соответствующей террасы вдоль берегов р. Нени). У бровки этой террасы в районе с. Сростки на правом берегу р. Катуни и в обрыве более низкой (III) террасы в подмыве горы Монах на левом берегу против с. Сростки к слою делювиальных лёссовидных супесей верхнего плейстоцена приурочены находки каменных орудий из стоянок человека верхнего палеолита (Сосновский, 1937; Сергеев, 1939; Щукина, 1953).

Из всего вышеизложенного материала отчетливо видно, что строение четвертичных пород алтайской равнины находится в теснейшей зависи-

мости от структур, сформированных в более ранние этапы кайнозоя: в палеогене, миоцене и плиоцене. Повсюду, как на площади Алтайской равнины в пределах Бийско-Барнаульской впадины, так и в предгорной увалисто- и холмисто-увалистой зонах, наиболее полные и мощные разрезы четвертичных пород приурочены к впадинам, сформированным еще в третичном периоде. В участках положительных структур, морфологически выраженных в виде увалов, разрез четвертичных пород характеризуется развитием других фаций отложений аллювиальных равнин, выпадением ряда горизонтов и меньшей мощностью. Указанные различия в строении антропогеновых — четвертичных разрезов в разных морфолого-структурных районах алтайской равнины еще больше подчеркиваются неодинаковым распределением на этих площадях водоносных горизонтов.

Итак, Алтайская равнина в границах Бийско-Барнаульской впадины являлась в кайнозое областью аккумуляции мощной серии аллювиальных, озерных и субаэральных пород третичной и четвертичной систем, накопившихся за счет выноса обломочного материала из горных областей Алтая.

Б. ГОРНАЯ ЗОНА КАЛЕДОНИД АЛТАЯ

Горная зона Алтая со сложным геологическим строением, весьма неоднородная по своему геоморфологическому устройству, разделяется на несколько геоморфологических областей с различными условиями накопления континентальных третичных и четвертичных пород для различных районов.

Основную наибольшую часть площади системы хребтов Горного Алтая составляет область высокогорья, в пределах которой четко прослеживаются несколько высотных уровней с отличным для каждого из них типом рельефа.

1. МОРФОЛОГИЯ ВЫСОКОГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ

Наиболее высокие хребты и вершины Алтая составляют Катунские, Южно- и Северо-Чуйские белки и пограничные с Китайским и Монгольским Алтаем северные склоны хребтов Табын-Богдо-Ола (абс. высоты 3000—4506 м с относительными превышениями в 1500—2000 м). Второй уровень высот Алтая прослеживается по поверхности хребтов Курайского, Шапшал, Чихачева, Айгулакского, Сумультинского с вершиной Иолго, Теректинского, а также на отдельных группах вершин. К подобным вершинам в восточном Алтае относятся горы Кинты-Куль, Кор-Куре-Бажи и т. д., в западном — гора Сарлык и другие. Абсолютные высоты этого уровня колеблются в пределах 2500—3200 м с относительными превышениями 800—1200 м.

Первый из упомянутых высотных уровней гор характеризуется типично-альпийским рельефом с острыми узкими гребнями хребтов, интенсивно разрушенными глубокими крутосклонными карами и узкими трогами, в пределах которых располагаются весьма многочисленные (более 700 — по Тронову, 1949) современные ледники и снежники. Более низкий, второй уровень хребтов расчленен значительно слабее, и поверхность его на ряде участков представляет собою древний, реликтовый холмисто-равнинный рельеф неогенового времени, сохранившийся от последующей экзарации. Его неогеновый возраст устанавливается на основании обнаруженных в его эрозионных западинах (по данным Раковец, на абс. высоте 2800 м близ современного снежника) озерных глин и песков с остатками растений, принадлежащих, по определению П. И. Дорофеева, ко времени от мэотиса до среднего плиоцена.

Районы, занимающие площади альпийского высокогорного рельефа, характеризуются в течение всего четвертичного (антропогенового) пе-

риода преимущественным выносом обломочного материала долинными ледниками и бурными горными реками. На крутых склонах (в основном тектонического происхождения) местами образуются желоба с глыбовыми камнетоками. В основном же площади хребтов с альпийским рельефом в Горном Алтае представляют районы с преобладанием выходов на поверхность свежих скальных пород палеозоя. В глубоких трогах и карах на их днищах ограниченные по площади участки заняты отложениями ледниковой формации. Здесь развиты боковые, основные и конечные морены. Во всех более или менее крупных долинах насчитывается несколько гряд конечных морен, среди которых И. М. Мягков (1936), М. В. Тронов и (по исследованиям последних лет) Л. Н. Ивановский (1957) выделяют несколько гряд конечных морен, относя их к Мультинской, Кочурлинской и Аккемской стадиям развития современных ледников. Рельеф высокогорного плато Алтая представляет собой сочетание элементов третичного мелкосопочника и холмистой равнины, частично измененной процессами ледниковой аккумуляции, экзарации и горной нивации в плейстоцене, и элементов молодого (верхнеплейстоценового) рельефа, в резко врезанных долинах рек.

В ряде мест на поверхности высокогорного плато в настоящее время найдены остатки образований древней коры выветривания и налегающие на них пестрые (красные, розовые, охристые), видимо, верхнепалеогеновые глины и пески (Щукина, 1956). В той же области высокогорного рельефа Алтая располагаются основные внутригорные впадины (Чуйская, Курайская, Самахинская, Уймонская, Улаганская) с днищами, лежащими на абсолютных высотах от 1400 до 1780 м. Впадины весьма четко выражены в рельефе, будучи ограничены крутыми склонами более высоких альпийского типа хребтов. Более резкое ограничение прослеживается вдоль северных бортов, где впадины отделены от крутых склонов гор зонами неотектонических разломов, по которым неоднократно в течение неогена, эоплейстоцена и, в меньшем масштабе, в более поздние эпохи четвертичного периода происходили неравномерные тектонические движения. Исключением является Улаганская впадина, менее резко выраженная в рельефе и ограниченная молодым тектоническим разломом с западно-юго-западного борта.

К узким межгорным впадинам, расположенным в пределах рельефа высокогорного плато, относятся также глубокие долины депрессии, вытянутые по простиранию пород палеозоя. Возникновение этих депрессий, занятых глубокими озерами (Телецким и Чибер-Куль в долине р. Чибитки), также обязано неотектоническим движениям, происходившим в древних зонах глубинных разломов. Не только впадины и депрессии, занятые в настоящее время расширенными степными участками долин рек и озерами, в возникновении которых несомненную роль сыграли и древние оледенения, но и многие долины рек Алтая и их крупных отрезков (например эпигенетический отрезок р. Чуи, выше с. Чибит, нижние части долин рек Чулышмана, Башкауса, р. Чулекташа, впадающая в р. Кадрин, верхний отрезок долин рек Шавлы, Каракема, Юнгура, Аргута, долина р. Чарыша и некоторые другие) представляют тектонические долины — рвы, проложенные в зонах древних разломов, подновленных неотектоникой.

2. КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОБЛАСТИ АЛЬПИЙСКОГО РЕЛЬЕФА И ВЫСОКОГОРНОГО ПЛАТО ГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ

В пределах днищ большинства впадин высокогорья имеются площади с развитием континентальных (озерных, аллювиальных и реже других генетических типов) неогеновых и частично верхнепалеогеновых пород. Наиболее полно третичные отложения (мощностью около 300 м) пред-

ставлены в Чуйской впадине, где их удалось проследить с небольшими перерывами на протяжении около 35 км вдоль подножья северного склона Курайского хребта (Щукина, 1938, 1953). В процессе исследований, проведенных автором в 1937, 1949 и 1955 гг. и сотрудниками треста Аэрогеология (О. А. Раковец, 1954, 1955 гг.), установлено, что третичные отложения в Горном Алтае залегают на неровной, резко размытой поверхности дислоцированных пород палеозоя, выполняя и частично перекрывая древний доверхнеолигоценовый и миоценовый рельеф. В ряде участков по поверхности хребтов западных и восточных окраин Чуйской впадины в настоящее время установлено развитие доолигоценовой пестроцветной каолиновой коры выветривания, достигающей мощности нескольких метров и вскрывающейся в разрезах по долинам рек Кызыл-Чину, нижнему отрезку Чаган-Узуна и др.

Как видно, в разрезах в долине р. Кызыл-Чина на кору выветривания, резко срезая крутые складки пород девона, налегают пестроцветные: красные, розовые и желто-бурые каолиновые глины кызылчинской свиты с кварцевыми щебенчатыми и галечными слоями в основании. Мощность этой свиты достигает 18—20 м. Из прослоя зеленовато-черных глин из верхней части свиты О. В. Матвеевой (1958) были определены зерна пыльцы широколиственных (*Carya, Tilia, Betula, Alnus, Pterocarya, Ulmus*, Juglandaceae), древних видов хвойных пород (*Picea* sp., *Pinus* sp.) и большое количество вересковых (Ericaceae). На толще пестроцветных глин в западной части Чуйской впадины лежит талды-дюргунская глинисто-сидеритовая свита озерных светло-серых и серо-буроватых глин с тонкими слоями песков с мелкогалечными пестроцветными конгломератами в основании, состоящих из плоской мелкой гальки выветрелых пород палеозоя. Характерной особенностью этой свиты является присутствие в ней крупных темных караваеобразных конкреций сидерита (диаметром до 0,5 м). Мощность свиты 20—30 м.

В западной и главным образом вдоль северной окраины Чуйской впадины глинисто-сидеритовая, а возможно, и нижние слои вышележащей мергельной свиты фациально замещаются типичной серией пород угленосной кошагачской свиты. Последняя представлена повторяющимся переслаиванием серых аргиллитов, охристо-бурых песчаников с обохренными конкрециями сидерита, углистых глин и бурых углей от нескольких сантиметров до 1—4 м мощности. Общая мощность угленосной свиты колеблется от 60 до 100 м. В породах угленосной свиты захоронены многочисленные остатки растений, среди которых А. В. Хахловым, П. А. Никитиным, И. В. Палибиным, П. И. Дорофеевым были определены разнообразные представители миоцен-верхнеолигоценовой флоры: *Diospyrus brachysepala* Br.; *Juglans acuminata* A. Br.; *Quercus* sp.; *Populus* sp.; *Alnus* sp.; *Salix* sp.; *Pinus* sp.; *Picea* sp.; *Tsuga* sp.; *Typha* sp.; *Trapa borealis* Heer; *Phragmites oenigensis* Heer; *Staphyllea* sp.; *St.* cf. *rugosa* Ant.; *Cornus* cf. *Gorbunovii* Dun.; *Aradia* sp.; *Epipremnum heterobrachium; Epipremnum menisperoides; Decodon globosus* Nikitin; *Decodon gibbosus* Reid; *Diclidocarya amengelii* Reid; *Rubus* sp.; *Lycopus* sp., Nymphaeae; cf. Najas; *Aldrovanda sibirica* Nikitin. Изучение спорово-пыльцевых спекторов из тех же отложений, проведенное О. В. Матвеевой и более подробно Беляевой (1955), свидетельствует, что накопление пород угленосной свиты происходило в эпоху развития смешанных, довольно сильно разреженных лесов с господством берез, несколько меньшим распространением темно-хвойной тайги (ель тсуга, пихта, реже сосны типов *Haploxylon* и *Diploxylon*) при относительно большей примеси широколиственных из родов: вяза, липы, лещины, бука, лапины, ореховых и из кустарничковых — вересковых.

В центральных частях Чуйской впадины (в бассейне р. Чаган-Узуна и в районе Кош-Агача) на глинисто-сидеритовой и синхронной ей угленосной кошагачской свите без следов перерыва налегает туерыкская мергельная свита. Она характеризуется преобладанием глин и белых марающих, частично звонких окремнелых мергелей. Но на большом протяжении вдоль северной части впадины, по право- и левобережью р. Чуи в основании туерыкской свиты прослеживается базальный конгломерат, представленный то кварцевым галечником, то грубообломочным материалом, состоящим из обломков, перетертых озмеевикованных гипербазитов, кварца и частично осадочных пород, сцементированных иловато-мергелистой массой. Местами слои базального конгломерата туерыкской мергельной свиты налегают прямо на продукты выветривания пород палеозоя. Низы свиты сложены выдержанными слоями ракушечника, состоящего из изобилия раковин Viviparidae группы barboti-megarensis, позволяющей относить нижнюю часть к верхам миоцена или основанию плиоцена (меотис) (Лунгерсгаузен и Раковец, 1957). Из тех же слоев А. В. Аксариным (1938, стр. 45) были собраны раковины Unionidae. По наличию этой фауны мергельная туерыкская свита может быть параллелизована с нижнеплиоценовой павлодарской свитой, характеризующейся остатками гиппариона (Николаев, 1938). За последние годы К. В. Никифорова на основании более детального изучения фаун Павлодарского разреза склона относит эти отложения к верхам миоцена. Кроме выше упомянутой фауны, в ракушечниках мергельной туерыкской свиты Алтая Г. Ф. Лунгерсгаузеном были определены пресноводные формы моллюсков широкого стратиграфического распространения от миоцена до современной эпохи. К ним относятся: *Radix* ex gr. *ovata; Radix* ex gr. *auricularia, Planorbis* ex gr. *planorbis; Valvata* ex gr. *cristata, Coretus* sp. ex gr. *corneus; Gyraulus* sp.; *Planorbis* sp.; *Pisidium* sp. Кроме этой фауны, в прослое битуминозных глинистых песчаников, лежащих между слоями ракушечника, мною были обнаружены чешуйки и мелкие позвонки рыб.

Одной из характерных пачек пород туерыкской мергельной свиты (маркирующий горизонт), прослеживающейся на всем протяжении впадины, является переслаивание тонколистоватых зелено-серых и коричневых глин и плотных, звонких при ударе, светло-серых окремнелых мергелей с характерным раковистым изломом. Верхняя часть мергельной свиты сложена преимущественно светло-серыми, иногда буроватыми мажущими мергелями с прослоями тонкослоистых глинистых песчаников и песчанистых глин. Общая мощность пород туерыкской свиты достигает 30 м для нижнего гастроподового и до 50 м для вышележащего остракодового горизонта (Аксарин, 1938). Фауна остракод из мергельной свиты была определена по моим сборам Г. Ф. Шнейдер. Среди нее выделены вид *Ilyocypris brody* Sars.; *Limnocytherre loculenta* Liv.; *Lymnocythere acristata* Scw.; *Loxoconcha inopinata* Bacvid; *Ilyocypris* ex gr. *tribulata* Lienklis; *Ilyocypris tribullata* Lienklis.

По заключению Г. Ф. Шнейдер, вышеупомянутая фауна остракод из пород туерыкской мергельной свиты (Чуйской впадины Горного Алтая) характеризует собой опресненность бассейна и встречается в плиоцене кроме вида *Ilyocypris brady* Sars, известного уже с миоцена. В литологически тождественных третичных породах Убсанурской впадины, развитых в смежных с Алтаем районах Тувы, была обнаружена богатая фауна группы Unionidae и Paludinae, определенная Эберзеным как типичная плиоценовая (Зайцев, 1947). Позднее в тех же озерных породах Убсанурской впадины Л. Д. Шорыгиной была собрана фауна палюдин и унионид, по определению Г. Ф. Лунгерсгаузена (1957, стр. 33), относящаяся к группе *Viviparus barboti-megarensis (V. upsanurensis* sp. nov.;

V. sraryginae sp. nov. и др.), обломки скульптированных *Unio*, очевидно близких к меотическому *Unio flabellatus* Goldf. Кроме фауны моллюсков, в одном из горизонтов мергельной свиты Тувы вместе с отпечатками рыб были найдены кости, относящиеся по определению В. И. Громова к гиппариону и миоцен-плиоценовому виду оленя (см. статью Шорыгиной в настоящем сборнике).

Верхние слои туерыкской мергельной свиты в Чуйской впадине постепенно переходят в серию песчано-алевритовых и конгломератовых пород. Последние состоят из серых и буровато-серых песчаников, алевритов с прослойками мелкогалечных конгломератов, нередко с хорошо выраженной типичной для аллювия косой слоистостью. Общая мощность горизонта достигает 60 м.

Изучение пыльцы и спор нижнего горизонта мергельной туерыкской свиты показало, что для него характерна флора, близкая к таковой из угленосных пород. Но уже в остракодовом и вышележащем песчано-алевритовом горизонте наблюдается уменьшение процентного содержания березы, почти полное исчезновение из состава древостоя широколиственных одновременно с увеличением голосеменных с господством среди них сосен типа *Haploxylon*. Все данные по фауне моллюсков, остракод и изменения во флоре, выявленные для различных горизонтов туерыкской мергельной свиты, указывают, что отложения нижней ее части происходили в условиях сравнительно теплого и влажного климата миоцена, а верхней — в условиях более холодного и, видимо, более сухого климата нижнего плиоцена.

На размытой поверхности пород туерыкской свиты или непосредственно на породах палеозоя с угловым несогласием залегает свита аллювиальных и овражных галечников, мелкогалечных конгломератов, песчаников, супесей бурого и серовато-охристо-желтого цвета, выделенная Г. Ф. Лунгерсгаузеном и О. А. Раковец (1957) под наименованием кизилгирской свиты. Для ее осадков весьма характерна косая слоистость типично речного типа. Среди базальных галечников и конгломератов свиты и приуроченных к ним слоев водорослевых известняков в обнажениях по лево- и правобережью р. Чуи собрана многочисленная фауна пресноводных моллюсков, среди которой Г. Ф. Лунгерсгаузен определил: *Viviparus, Pyrgula, Planorbis, Limnaea, Unio,* позволяющих ему выделить в составе свиты ряд палеонтологических зон, соответствующих в общем левантинским слоям Европы (средний и нижняя часть верхнего плиоцена). Здесь были обнаружены раковины *Pyrgula olgae* G. Lung., *Valvata* ex gr. *cristata; Viviparus* ex gr. *contecta* (aff. *cassaretto* Rous.), *V.* aff. *balatonicus* Neum., *V.* ex gr. *achotinoides* Desh. (?); *V.* aff. *kagarliticus* Lung; *Hydrobia* sp., *Planorbis* sp., *Planorbis* sp. (cf. *calculus* Sandl (Br — I), скопления лимней (*Limnea ovata, L. auricularia; L. bessonae, L.* aff. *apscheronica).*

В 1936 г. А. В. Аксарин (1938) и в 1937 г. автор настоящей статьи установили резкое тектоническое нарушение первичного залегания третичных пород всех свит (в том числе пород, содержащих фауну нижнего и верхнего плиоцена). Такая дислоцированность третичных пород Чуйской впадины вызвана надвиганием на них по крутым плоскостям различных пород палеозоя, участвующих в строении южного склона Курайского хребта. Мною было прослежено по многим обнажениям падение третичных пород под углом от 25 до 60° с уменьшением угла наклона по мере удаления от крутого склона хребта к центру впадины. В ряде пунктов в зоне крутых надвигов интрузивных и осадочных пород палеозоя на третичные слои, закартированных мною в 1937 г. на протяжении 22 км, была установлена тектоническая брекчия в несколько метров мощности, состоящая из обломков и глыб перемятых и пере-

Фиг. 8. Схематические профили, иллюстрирующие условия залегания и дислоцированность отложений олигоцена и неогена в северо-западной и северной частях Чуйской внутригорной впадины по подножию Курайского хребта:

1 — нерасчлененные голоценовые и верхнеплейстоценовые озерно-аллювиальные отложения (озерные мергели, илы, пески и галечники); *2* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) озерные и флювиогляциальные галечники; *3* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) валунные суглинки (морена); *4* — эоплейстоценовые (нижнеплейстоценовые) пролювиальные щебенчато-глыбовые брекчии, конгломераты с линзами псаммитов и алевритов; *5—9* — олигоцен-неогеновые озерные и аллювиально-озерные отложения; *5*—верхнесреднеплиоценовая кизилгирская свита аллювиальных и овражных отложений с фауной *Viviparus, Pyrgula, Limnaea, Unio* (песчаники, галечники, водорослевые строматолитовые известняки с фауной лимней и крупных вивипарид); *6* — нижнеплиоценовая — песчано-конгломератовая свита аллювиальных алевритов, песчаников, галечников и конгломератов; *7* — верхи миоцена — низы нижнего плиоцена; туерыкская (мергельная) свита озерных отложений (ракушники, зелено-серые сланцеватые глины, мергели, частью окремнелые тонкие песчаники, алевриты); *8* — миоцен-верхнеолигоценовая кошагачская угленосная (фациальный аналог — талдыдюргунская глинисто-сидеритовая) свита озерно-болотных отложений (аргиллиты, углистые глины, сланцы, песчаники, бурые глины, глины с сидеритами); *9* — олигоценовая карачумская (пестроцветная) свита озерных и делювиальных отложений (кварцевые песчаники, каолиновые розовые, белые, охристые глины с прослоями зелено-серых и черных); *10* — палеогеновые пестрые образования коры выветривания; *11* — рассланцованные интрузивные палеозойские породы; *12* — пестроцветные песчаники, сланцы и эффузивы девона; *13* — сланцы и другие породы силура; *14* — известняки и порфиритовые породы кембрия; *15* — линии разрывов и тектонических брекчий: *а* — палеозойские, *б* — кайнозойские подновленные по древним; *16* — профили: *А* — через Чаган-Узун; *Б* — в центральной части впадины, урочище Бекен; *В* — в урочище Табожек — Кок-агач.

тертых пород палеозоя с включениями пестрых и углистых третичных глин. В ряде случаев третичные породы близ контакта с надвигом образуют складки то более пологие, то более крутые, вплоть до опрокинутых (фиг. 8). В 1954 г. совместно с О. А. Раковец мне удалось видеть

Фиг. 9. Зажатый клин олигоценовых отложений среди девонских сланцев, надвинутых на дислоцированные третичные слои (зарисовка по обнажению в восточной части Чуйской впадины в 8 км западнее пос. Коркури):

1—4 — пестроцветные озерные и аллювиальные отложения олигоцена; *1* — глины; *2*—песчаники; *3*—розовато-белые каолинизированные глины с фауной моллюсков; *4*—белые кварцевые галечники и гравелиты; *5* — тектоническая брекчия из девонских и третичных пород; *6* — выветрелые сланцы девона (корни древней коры выветривания); *7* — зона обохривания девонских пород; *8* — линия тектонического надвига пород девона на третичные отложения.

Фиг. 10. Зарисовка крутого надвига в толщах третичных пород, вскрывающегося в двух оврагах на правом берегу р. Кызыл-шин близ племеноводческой верблюжьей фермы:

1 — озерные галечники и пески плейстоцена, слагающие верхние слои эрозионно-аккумулятивной террасы; *2—3* — плиоценовые аллювиально-овражные отложения Кызылгирской свиты; *2* — пески; *3* — песчаники с уплотненными караваями; *4* — прослойки строматолитовых известняков (травертинов); *5* — галечники с косой слоистостью; *6—7* — озерные отложения более древней свиты плиоцена: *6* — глинистые пески; *7* — темно-серые глины; *8* — линия надвига; *9* — осыпи галек и песка.

разрезы с резко нарушенным залеганием третичных пород в более восточных частях Чуйской впадины. В одном из оврагов здесь виден зажатый клин олигоценовых пород среди резко дислоцированных пород девона (фиг. 9). В других двух оврагах мною был обнаружен крутой надвиг среди серии неогеновых пород с надвиганием более древних пород неогена на средне-верхнеплиоценовые породы кизилгирской свиты (фиг. 10).

Разобранные выше тектонические нарушения залегания слоев верхнеолигоценовых, миоценовых и плиоценовых пород, сопровождающиеся надвиганием на них по крутым плоскостям различных пород палеозоя,

свидетельствуют о проявлении интенсивных тектонических движений в Горном Алтае на рубеже третичного и четвертичного периодов. Особенно интенсивно молодые движения протекали в северо-западной части Чуйской впадины, где они унаследованно подновляли сложную систему палеозойской зоны крутых надвигов.

Изменения литологического состава и мощности пород различных третичных свит озерных и аллювиальных отложений Чуйской впадины позволяют утверждать, что накопление их происходило при разном тектоническом режиме в несколько отличных условиях рельефа для разных участков впадины.

Разрез третичных отложений Чуйской впадины завершается мощной (до 200—300 м) толщей пролювиальных брекчий, конгломератов с линзами песчаников и уплотненных суглинков, содержащих кое-где фауну мелких моллюсков (бекенская свита). Слои этой свиты относятся уже к эоплейстоцену, так как они налегают на резко размытую поверхность пород палеозоя и разные горизонты кизылгирской свиты с фауной плиоцена. Пролювиальные породы (синоним бекенская свита), как и последние, резко дислоцированы, залегая местами с наклонами слоев от 25 до 60°.

В северо-западных частях Чуйской впадины, где она ограничена наиболее крутым склоном Курайского хребта, в обнажениях по р. Туерык можно видеть надвигание по крутой плоскости на отложениях пролювиальной свиты дислоцированных пород палеозоя. По плоскости надвига выделяется 2—3 м толщины тектоническая брекчия, состоящая из обломков пород пролювиальной свиты и пород палеозоя. Помимо интенсивных и резких дислокаций, прослеживающихся в слоях пролювиальной свиты у южного склона Курайского хребта, наклонное залегание их с падением от 1 до 3°, возникшее как результат неравномерных тектонических блоковых движений, зафиксировано в последние годы в ряде пунктов как высокогорной зоны Алтая, так и в предгорьях (см. выше). Для значительно большего количества мест в горных и равнинных районах Алтая установлены нижнеплейстоценовые разломы, подтверждающиеся различным высотным положением (как это указывалось выше) эоплейстоценовых пород по обе стороны от плоскостей разломов (Щукина, 1956).

Таким образом, воззрения Б. Ф. Сперанского (1937) и сделанные мною после первого года исследований выводы о проявлении в Горном Алтае тектонических движений не только в неогене, но и в четвертичном периоде, полностью подтвердились вновь собранными фактами. Поэтому критика А. И. Москвитина (1946), пытавшегося опорочить выводы Б. Ф. Сперанского и мои наблюдения по молодой тектонике Горного Алтая, а заодно обвинившего и других западно-сибирских геологов в увлечении новейшей тектоникой (см. Москвитин, 1946, стр. 144), в настоящее время может считаться неоправданной. Интересно также отметить, что сам А. И. Москвитин после проведения исследований по левобережному Приобью (1953), а позднее по Нижнему Поволжью становится одним из ревностных защитников проявления тектоники в четвертичном периоде.

Неотектонические движения конца плиоцена, эоплейстоцена и в ряде случаев для среднего плейстоцена доказаны не только геоморфологическими, но и геологическими фактами как для горных районов Алтая, Тувы, восточных окраин Средне-Сибирского плоскогорья, так и для равнинных площадей степного Алтая и левобережья р. Енисея и т. д. Больше того, из приведенного разбора закономерностей размещения и стратиграфии четвертичных отложений для обширной террито-

рии Алтайского края с полной очевидностью выявляется зависимость их прежде всего от неотектоники, ее типов, масштаба и времени проявления.

Особенно резко в высокогорной области Алтая неравномерные и дифференциальные проявления неотектоники отражены наличием различного количества уступов эрозионных террас, сложенных то целиком комплексом древнеледниковых (плейстоценовых) осадков, то имеющих различной высоты цоколи из пород палеозоя. Это прослеживается по долинам рек бассейна р. Чулышмана, хотя не менее распространено и в долинах других рек высокогорных областей Алтая — Чуе, Катуни, Аргуту и т. д. Подробно эти вопросы разбираются в диссертационных работах С. Ф. Дубинкина и Л. Н. Ивановского (1947).

Районы горной зоны Алтая (Б) в пределах области с широким развитием рельефа высокогорного плато с абсолютной высотой 1800—2200 м (центральные, восточные, юго-восточные и южные районы высокогорного Алтая), расчлененного глубокими долинами рек, характеризуются широким распространением четвертичных отложений ледниковой формации и нивальных образований. Последние приурочены к выступающим над общей поверхностью плато вершинам, сложенным гранитами, реже кварцитами. Они состоят из глыбовых курумников, среди которых на поверхности плато можно наблюдать типичные полигональные почвы, переходящие вниз по склону в многочисленные уступы нагорных глыбовых террас. На основных площадях высокогорного плато встречаются лишь следы перекрывавших их льдов в виде единичных эрратических валунов и небольших участков сохранившихся валунных супесей и суглинков (gl Q_{II}). Полный комплекс ледниковых отложений прослеживается лишь в пределах широких трогов, расположенных на плато у основания крутых склонов хребтов с альпийским рельефом, в глубоких долинах рек, берущих начало в троговых ложбинах и в некоторых внутригорных впадинах (Курайской, Улаганской, Самахинской, по окраинам Чуйской). Серия пород ледниковой формации представлена весьма полно: горизонтами эоплейстоцена и нижнего и верхнего плейстоцена, наблюдавшимися одновременно в прекрасном разрезе по левому берегу р. Чагана (фиг. 11, *А*), прорезающей северный склон Южно-Чуйского хребта и впадающей в р. Чаган-Узун (левый приток р. Чуи), и в разрезах по долинам рек Кубадру, Сарыачека, Кысхыштубека (фиг. 11, *Б*), прорезающих трогообразную ложбину, расположенную у северного склона Курайского хребта в Улаганской впадине.

Наиболее древний эоплейстоценовый горизонт ледниковых отложений представлен то яркими бурыми валунно-галечными (внизу с примесью щебня) суглинками с супесями, наполненными разнообразными по составу гальками и валунами до 0,5—0,8 м в диаметре (морена gl $Q_I^Б$), то бурыми флювиогляциальными галечниками с единичными валунами до 0,5 м. Общая мощность этого горизонта около 50 м. Для эоплейстоценового горизонта характерна выветрелая шероховатая поверхность гальки и наличие наряду с крепкими валунами свежих пород палеозоя, выветрелых каолинизированных валунов, рассыпающихся при ударе. В огромном обрыве левого берега р. Чаган (на протяжении 6 км) эоплейстоценовые ($Q_I^Б$) бурые флювиогляциальные галечники залегают с угловым несогласием, падая под углом 2—3°, на более круто падающие слои (под углом 15—17°) верхнеплиоценовой аллювиальной толщи песков и галечников. В последних на контакте с эоплейстоценовыми флювиогляциальными галечниками мне удалось обнаружить мелкие смятия слоев, несомненно, связанные древней мерзлотой. Этот факт, а также наличие валунов из рыхлых продуктов древнего выветривания наряду с невыветрелыми валунами указывают на развитие древней мерзлоты в горных районах

в начале эпохи распространения льдов наиболее древнего эоплейстоценового оледенения. В настоящее время нет достаточного фактического материала для суждения о масштабах этого оледенения (названного мною башкаусским) и потому говорить о палеогеографии времени его

Фиг. 11. Схема строения ледниковых отложений для высокогорной области центральных, южных и юго-восточных районов Алтая (разрез *А* для бассейна р. Чагана, разрез *Б* — для бассейна р. Кубадру):

1 — современные аллювиальные пески и галечники; *2* — позднечетвертичные аллювиальные пески с линзами взбугренных торфянистых глин; *3* — делювиальные суглинки конусов выноса; *4* — верхнечетвертичная супесчаная морена (чибинский горизонт); *5*—верхнечетвертичные делювиальные суглинки междуречий; *6* — палево-серая супесчаная нижнеплейстоценовая (среднечетвертичная) морена (тайминский горизонт); *7* — озерно-ледниковые горизонтально-ленточно-слоистые супеси нижнеплейстоценового (среднечетвертичного) возраста; *8* — флювиогляциальные нижнеплейстоценовые (среднечетвертичные) галечники; *9* — палево-серая суглинистая нижнеплейстоценовая (среднечетвертичная) морена (катунский горизонт); *10* — флювиогляциальные бурые эоплейстоценовые галечники (башкаусский горизонт); *11* — бурая супесчаная и суглинистая морена с выветрелыми и плотными валунами (башкаусский горизонт); *12* — эоплейстоценовые аллювиальные косослоистые пески; *13* — а) единичные валуны и присыпки морены на плато, б) развалы глыб и курумники на склонах плато; *14* — мерзлотные смятия в охристых третичных аллювиальных галечниках; *15* — неогеновые аллювиальные дислоцированные (углы падения 15—17°) галечники и пески; *16* — неогеновые и озерные аналогично дислоцированные пески, песчанистые глины и супеси; *17* — палеогеновые аллювиальные пестроокрашенные пески и глины; *18* — палеозойские сланцы с остатками древней коры выветривания; *19* — граниты Pz; *20* — песчаники палеозоя; *21* — известняки палеозоя; *22* — линии наблюдавшихся в разрезах соотношений между разными горизонтами.

развития трудно. Можно лишь предполагать, что льды в эту эпоху распространялись из различных центров оледенений по глубоковрезанным долинам рек, так как древние ледниковые отложения залегают в эрозионных долинах. Валунный материал достигал по главным долинам рек до предгорий Алтая (см. выше; фиг. 4).

В разрезе левого берега р. Чаган, как и по притокам р. Башкауса, видно налегание на эоплейстоценовые ледниковые отложения по резко размытой поверхности нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) ледниковых пород, четко выделяющихся по цвету, выветрелости обломочного материала, формам выветривания, условиям залегания и распространению. Нижнеплейстоценовый (среднеплейстоценовый) ледниковый комплекс в пределах долин и впадин представлен двумя горизонтами морен пепельно-серого цвета, разделенных толщей флювиогляциальных галечников (до 80 м) и озерных ленточно-тонко-горизонтальнослоистых супесей, залегающих линзами среди галечников (мощностью до 40 м). Оба горизонта нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) морен видны во многих разрезах, вскрывающих строение одного и того же морфологического элемента рельефа, чаще всего в обрывах высоких террас. Нижняя из нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) морен (gl Q_{11}^{K}) — катунский горизонт представлена моренными крупнослоистыми суглинками с неравномерным послойным размещением валунов, как правило имеющих округлую форму. Верхний горизонт (майминский gl Q_{11}^{M}) состоит чаще всего из пепельно-серых супесей, неравномерно насыщенных валунами. В центральных, восточных, южных и юго-восточных районах горного Алтая эти два горизонта сливаются на междуречьях в один. В более северных участках горной зоны Алтая в областях среднегорья нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) морены прослеживаются лишь по долинам рек Катуни и Бии, причем нижний — катунский горизонт (gl Q_{11}^{M}) протягивается до предгорной впадины, сохраняясь в долине р. Катуни в виде промытого валунника, вскрывающегося в цоколях террас и в виде типичного валунного суглинка в разрезах высоких террас в низовьях притоков р. Катуни (фиг. 12). Верхний майминский (gl Q_{11}^{M}) горизонт прослеживается до с. Майма по долине р. Катуни и до истоков р. Бии у с. Артыбаш, заканчиваясь здесь мощными накоплениями конечных морен.

По долинам большинства притоков р. Катуни верхний майминский горизонт морены (gl Q_{11}^{M}), не выходя в катунскую долину, замещается толщей аллювиальных полимиктовых серых песков, иногда обогащенных мелкой галькой. Таким образом, по резко отличным контурам площадного распространения можно уверенно говорить о самостоятельности этих двух горизонтов плейстоценовых морен, хотя в участках, близких к центрам оледенения, они сливаются в один горизонт, перекрывающий не только долины, но и все междуречья. Озерно-ледниковые супеси, залегающие среди галечников и песков между двумя горизонтами морен, содержат характерные плоские лепешкообразные округлые карбонатные конкреции. Вдали от центров, дававших начало ледникам древних нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) оледенений, толща межморенных нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) пород нередко состоит из щебенчатых и глыбовых пролювиальных суглинков и местами полимиктовых горизонтально слоистых озерных песков с пачками пепельно-серых ленточно-слоистых супесей. Из двух разрезов таких озерных и пролювиальных межморенных пород О. В. Матвеевой (1958) были определены зерна пыльцы и спор, относящиеся к спектру растительности, близкому с таковыми для ненинского горизонта четвертичных отложений Бийской аллювиальной равнины.

Все выше перечисленные данные позволяют говорить о самостоятельности стратиграфических нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) горизонтов, вероятнее всего характеризующих крупные стадии в развитии древнего нижнеплейстоценового (среднеплейстоценового) оледенения Горного Алтая.

Фиг. 12. Схема строения и условий залегания четвертичных отложений в долинах высокогорной и среднегорной областей Алтая (на примере долины р. Катуни):

1 — современные аллювиальные отложения (пески и галечники) низкой и высокой пойм (I—3—4- и II — 6-метровых терасс); *2—5* —верхнеплейстоценовые аллювиальные и делювиальные отложения; *2* — галечники низких террас (III—12 и IV—20 м); *3* — галечники средних террас (V—30 и VI—45 м); *4* — супеси высоких террас; *5* — галечники с валунами, сформированные от перемыва нижнеплейстоценовых морен; *6—9* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) ледниковые, озерно-ледниковые и аллювиальные отложения, вскрывающиеся в уступах высоких террас (VII—XIV) с относительными высотами от 60 до 200 м; *6* — майминский горизонт морены (валунные супеси); *7*—озерно-ледниковые черные грауваковые горизонтально-слоистые пески и супеси; *8* — аллювиальные и флювиогляциальные пески и галечники; *9* — катунский горизонт морены (валунные суглинки и супеси); *10* — эоплейстоценовые флювиогляциальные галечники в карообразных воронках, слагающие наиболее высокие уступы террас (XV — 225 и XVI — 240 м); *11* — палеозойские граниты; *12* — порядковые номера и относительные высоты террас; *13* — наблюдавшиеся разрезы и соотношения.

Нижнеплейстоценовый (среднеплейстоценовый) комплекс морен распространялся на площади Горного Алтая неравномерно, границы и мощности древних льдов, степень перекрывания ими междуречий были различны для районов с неодинаковым количеством осадков, выпадавших в виде дождя и снега. Именно, малым количеством осадков в юго-восточных районах объясняется отсутствие ледниковых накоплений в Чуйской впадине. В ее пределы выходили лишь мощные ледники по системе троговых долин бассейна рек Чагана, Ирбисту, Елангаша и на крайнем востоке из трогов, спускавшихся с хребта Чихачева. Недалеко от гор они заканчивались мощными нагромождениями конечных морен. Ледоема в пределах Чуйской впадины, как об этом писал А. И. Москвитин (1946), не существовало. В пределах впадин (Чуйской и Курайской) в эпоху предшествующую максимальному распространению льдов и в последующую стадию их отступания (Q_{II}^{H}) были распространены обширные озера, береговые линии которых отчетливо прослеживаются по аэрофотоснимкам и фиксируются галечными и озерно-мергелистыми илами озерных террас (Лунгерсгаузен и Раковец, 1957).

Верхнеплейстоценовый комплекс ледниковых отложений (чибитского горизонта — gl Q_{II}^{r}) залегает в глубоких трогах, врезанных в морены и другие ледниковые отложения нижнего (среднего) плейстоцена. В разрезах по р. Чагану удалось видеть прислонение этой супесчаной морены (чибитского горизонта) к отложениям верхнего плиоцена, нижнего (среднего) плейстоцена (см. фиг. 11, *А*).

Границы распространения льдов верхнеплейстоценовой эпохи (чибитского времени — $Q^{ч}$) могут быть точно установлены по расположению их конечных морен, ограничивающих площади развития на водораздельном высокогорном плато типично ледникового рельефа с озерами выпахивания, подпруживания и положительными аккумулятивными формами ледникового рельефа в виде озов и кам. Типичные гряды конечных морен Чибитского оледенения хорошо выражены около пос. Чибит, в долине р. Катуни против устья р. Аккема и во многих других пунктах.

На некотором расстоянии от этих гряд конечных морен, сформированных в этап максимального развития верхнечетвертичных оледенений, располагается система стадиальных гряд, которая мною условно отнесена к позднеледниковой стадии верхнеплейстоценового оледенения и названа мёнской (см. схему 2). Л. Н. Ивановский (1957) склонен считать конечно-моренную гряду этого возраста, отвечающей максимальной стадии развития позднеплейстоценовых ледников, выделяемой им под наименованием мультинской синхронной ранее называвшейся мною (1953) и В. В. Шарковым (1947) аккемской. Между грядами морен чибитского и мёнского или аккемского горизонтов располагаются отложения аллювия со слоями погребенных торфянистых глин, вскрывающихся в разрезах террас с рельефом взбугренных торфяников (например по долине р. Кара-Кудюра и др.), прорезанным современным руслом рек. Установленный для торфяника этого времени спорово-пыльцевой спектр растительности (по О. В. Матвеевой, 1958) скорее указывает на формирование этих пород в раннем голоцене (по преобладанию пыльцы кедра с небольшой примесью березы, ели и единичных зерен пихт).

Таким образом, в пределах высокогорной области Алтая весьма полно представлены все горизонты ледниковой формации четвертичной системы, соотношения их можно наблюдать в великолепных обнажениях по берегам рек Чагану и Кубадру (фиг. 11, *А* и 11, *Б*). Менее широко на площади высокогорной и еще реже среднегорной областей горной зоны (В) Алтая распространены щебенчато-глыбовые породы и щебенчатые суглинки пролювиальных и осыпных отложений. По взаимоотношению их

с горизонтами ледниковых и частично аллювиальных отложений среди пролювиальных и осыпных пород Горного Алтая выделяются разновозрастные горизонты, относящиеся к нижнему и верхнему плейстоцену и к голоцену.

Аллювиальные отложения в пределах долин высокогорного плато представлены главным образом верхнеплейстоценовыми и голоценовыми горизонтами. Лишь кое-где в долинах, не выполнявшихся ледниками, распространен нижне- (средне-) и эоплейстоценовый аллювий. Так, по некоторым притокам крупных долин рек Алтая (по притокам нижних отрезков рек Чуи, Катуни, Бии и др.) эти горизонты галечного аллювия слагают высокие террасы или выполняют широкие днища, высоко висящие над современным уровнем основных рек Алтая. При выходе из таких долин в главные, речки обрываются высокими водопадами. Не остается сомнения, что аллювий таких притоков главных рек откладывался в условиях подпруживания их ледниками, спускавшимися в нижнем (среднем) плейстоцене по главным долинам.

3. МОРФОЛОГИЯ СРЕДНЕГОРНОЙ ОБЛАСТИ ЛИТОМОРФНОГО РЕЛЬЕФА С ДОЛИНАМИ РЕК, ИМЕВШИМИ СТОК ЛЕДНИКОВЫХ ВОД И БЕЗ ТАКОВОГО

Северо-восточные, северные и северо-западные районы горной зоны (В) Алтая относятся к области среднегорья с абсолютными высотами 1000—1800 м и с размахом рельефа от 500 до 1000 м. Среднегорная область составляет наиболее резко расчлененные долинами рек районы, в пределах которых древний третичный мелкосопочный рельеф может быть прослежен лишь по единому высотному уровню узких хребтов. Местами над его воображаемой поверхностью возвышаются единичные останцовые вершины, сложенные интрузивными породами. На поверхности таких вершин на их более крутых склонах, обращенных на северо-восток, располагаются развалы курумников. Местами, на более высоких вершинах встречаются единичные ледниковые формы рельефа.

Кое-где по границе высоко- и среднегорных областей Алтая располагаются эрозионно-тектонические впадины (Усть-Канская, Урсульская), менее резко очерченные, чем межгорные впадины высокогорья.

Кайнозойские отложения среднегорной области

Серия четвертичных отложений среднегорной области наиболее полно сохранилась в пределах впадин, подстилаясь иногда третичными осадками, представленными рыхлыми суглинистыми пестроцветными продуктами коры выветривания и налегающими на них третичными, белыми кварцевыми песками, глинами и галечниками. Днища среднегорных впадин заполнены аллювиальными галечниками, переслаивающимися с щебенчатыми пролювиальными суглинками. В то время как узкие гребни хребтов и значительная часть их склонов прикрыты лишь маломощными элювиальными и элювиально-делювиальными щебенчатыми суглинками.

Ледниковые отложения в области среднегорья прослеживаются лишь по долинам главных рек Алтая: Бии, Катуни и долинам их более крупных притоков, начинающихся своими верховьями в участках высокогорных ложбин (бывших ледоемов) у основания склонов альпийского рельефа. В долинах же северо-западных районов среднегорья, берущих свое начало среди более низких гор, следов пребывания в них ледников не подмечалось, хотя эти долины (Песчаная, Ануй) и располагаются на одних и тех же широтах и в однородных климатических условиях с долинами крупных рек. По долинам рек северных и северо-восточных районов среднегорья ледниковые породы представлены одним или двумя горизонтами (катунским, а по долине р. Катуни и майминским) нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) морен и водноледниковыми га-

лечниками, песками, вскрывающимися в многочисленных уступах высоких эрозионных террас. Верхнеплейстоценовые отложения в тех же долинах образованы галечниковым аллювием комплекса низких террас. Таким образом, строение четвертичных отложений северных и северо-восточных районов среднегорья сходно со строением долин более резко расчлененного высокогорного плато (см. фиг. 12).

В долинах рек, пересекающих область среднегорного рельефа северо-западных районов Алтая, прослеживается достаточно выдержанная

Фиг. 13. Схема строения четвертичных отложений в области внеледникового рельефа среднегорья северо-западных районов Алтая (по разрезам в бассейнах рек Песчаной и Ануя)

1 — современные аллювиальные галечники и пески (пойм); *2* — поздне-верхнеплейстоценовые аллювиальные галечники, пески и супеси II террасы; *3* — верхнеплейстоценовые аллювиальные галечники и солифлюкционные валунные глины III террасы; *4* — глыбовый элювий на высоких вершинах; *5* — щебенчатый делювий на склонах гор; *6* — лёссовидные палево-бурые суглинки; *7* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) аллювиальные галечники IV и V террас; *8* — эоплейстоценовые аллювиальные пески с галькой и горизонтальнослоистые лёссовидные супеси; *9* — красноцветные эоплейстоценовые делювиальные глины; *10* — складчатые породы палеозоя; *11* — низкие террасы; *12* — средняя терраса; *13* — высокие террасы; *14* — наивысшие террасы; *15* — линии наблюдавшихся разрезов.

система речных террас (наивысших: 180 и 220 м; высоких: VI — 90—100 м, V — 60 м, IV — 40 м; низких: III — 20 м, II — 6—10 м и 0,5—3 м) над уровнем рек.

В строении этих террас принимают участие покровные (делювиальные и, видимо, эоловые) лёссовидные суглинки нижне- (средне-) и верхнеплейстоценового возраста и аллювиальные отложения всех ярусов четвертичной системы, отвечающие разновозрастным горизонтам ледниковых отложений высокогорной области. Строение и условия залегания разновозрастных горизонтов четвертичных отложений северо-западных районов Алтая в долинах, не имевших ледникового стока, передает фиг. 13. Параллелизация выделяющихся здесь разновозрастных горизонтов аллювия с соответствующими ледниковыми горизонтами (схема 2) высокогорного Алтая проведена на основании анализа истории развития долин рек Песчаной и Ануя и сопоставления ее с историей развития долины р. Катуни, обладавшей ледниковым стоком. Такое сопоставление в процессе дальнейших исследований должно быть проверено палеонтологическими материалами.

Северной своей границей на отрезке от долины р. Чарыша до р. Песчаной и несколько восточнее область среднегорья обрывается резкими уступами (фас Алтая) к поверхности увалистой подгорной равнины. Террасы в долинах рек Песчаной и Ануя в горах выражены для более

высоких уровней эрозионными уступами, сложенными скальными породами. На высоких и низких террасах сохраняется маломощный крупногалечный покров. Непосредственно к северу от фаса гор долины рек приобретают резко иной характер. Ущелистые, узкие, глубокие в горах, они становятся широкими на равнине. Здесь распространены только аккумулятивные террасы, и высота наиболее древней и высокой из них достигает всего лишь 20 м. Прослеживая неотектоническую зону разлома фаса Алтая по простиранию, можно видеть, что она представляет собой ряд крутых склонов, фестончатых выступов палеозойских пород, на северо-западе резко поднимающихся над алтайской равниной, а восточнее долины р. Катуни над поверхностью холмистых предгорий (с уступом в 900 м высоты — см. фиг. 1). Восточным продолжением этой широтной зоны неравномерных поднятий гор является широтный отрезок Телецкого озера. Время оформления тектонического уступа фаса [5] Алтая относится к концу плиоцена и всему эоплейстоцену; об этом свидетельствует резко различное высотное положение красно-бурых эоплейстоценовых глин и подстилающей их плиоценовой коры выветривания по обе стороны от зоны разломов, прослеженное автором в районах с. Белокурихи, Телецкого озера и других пунктах (Щукина, 1956).

В. ЗОНА НИЗКОГОРЬЯ И ГОРНО-ХОЛМИСТЫХ ПРЕДГОРИЙ С ДОЛИНАМИ РЕК, ИМЕВШИМИ СТОК ЛЕДНИКОВЫХ ВОД, И ПОДПРУЖЕННЫМИ ЛЕДНИКОВЫМИ ВОДАМИ

1. МОРФОЛОГИЯ НИЗКОГОРЬЯ И ГОРНО-ХОЛМИСТЫХ ПРЕДГОРИЙ

На северо-западе и особенно большие площади на северо-востоке Горного Алтая занимают районы промежуточной (между горной — В и равнинной — А зонами) зоны низкогорья и горно-холмистых предгорий. Абсолютные высоты в ее пределах колеблются на междуречьях от 400 до 900 м. Среди них выделяются три высотные ступени: более высокая с отметками вершин 600—900 м и относительными превышениями от 200 до 500 м, вторая 500—600 м высоты с относительными превышениями 200—300 м и третья от 400 до 600 м размахом рельефа до 150 м. Поверхность последних сливается с рельефом широких плоских ложбин, уходящих своими верховьями вдоль современных долин рек, как в пределы низкогорного (600—900 м высоты), так и среднегорного рельефа (1000—1800 м высоты). Для горно-холмистой зоны, кроме широких плоских ложбин, типично наличие останцевых вершин с абсолютными высотами от 1000 до 1200 м мелкобугристого рельефа. Типичные формы этого третичного рельефа и характер связанных с ними третичных и четвертичных отложений для предгорий более полно выражены на северо-востоке Алтая в бассейне р. Бии на р. Лебедь (см. фиг. 1).

2. КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ НИЗКОГОРЬЯ И ГОРНО-ХОЛМИСТЫХ ПРЕДГОРИЙ

Третичные породы здесь встречаются на междуречьях, где они вскрываются под мощными слоями покровных буро-коричневых солифлюкционных и делювиальных суглинков. Среди третичных пород наибольшее развитие имеют рыхлые пестроцветные продукты коры выветривания, на которой кое-где, видимо, сохранились и более молодые породы палеогена [6].

[5] Фасом Алтая обычно называют крутой склон его горной части к предгорьям.

[6] О наличии их приходится судить по находкам в аллювии рек, стекающих с указанных междуречий галек бурых железистых песчаников и бобовых бокситов.

Отложения четвертичной системы в зоне низкогорья и горно-холмистого предгорья различаются по составу для долин главных рек Алтая, Бии и Катуни (районы с ледниковым стоком по долинам) и для долин их притоков (районы с ледниковым подпруживанием). В главных долинах здесь прослеживаются, участвуя в строении эрозионных и эрозионно-аккумулятивных террас, ледниковые отложения в виде промытых морен

Фиг. 14. Схема строения четвертичных отложений в области холмистых предгорий по долинам рек Катуни и Бии:

1 — современные аллювиальные пески и супеси (отложения низкой поймы); *2* — позднеплейстоценовый торфяник под покровом делювиального суглинка; *3* — аллювиальные верхнеплейстоценовые пески с линзами суглинков в разрезе вторых террас (II надпойменная); *4* — делювиальные суглинки; *5* — аллювиальные верхнеплейстоценовые галечники и пески с косой слоистостью — III террасы; *6* — нижнеплейстоценовые (срендеплейстоценовые) аллювиальные галечники и пески IV террасы; *7* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) столбчатые лёссовидные и горизонтальнослоистые супеси; *8* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) тяжелые глины и суглинки делювиального и солифлюкционного происхождения; *9* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) флювиогляциальные галечники с линзами бурых, делювиальных суглинков; *10* — нижний горизонт нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) аллювиальных мелких песков, песчанистых глин и серых илов; *11* — третичная кора выветривания пород палеозоя; Pz — *12* — дислоцированные различные породы палеозоя; *13* — граниты; *14* — террасы; *15* — местоположения наблюдавшихся естественных обнажений.

и флювиогляциальных галечников (фиг. 14). Бывшее продвижение и заполнение долин р. Бии и Катуни древними льдами резко сказалось на характере аллювиальных отложений долин их притоков; последние развивались в условиях подпруживания. Террасы формировались в них уже после стаивания льдов в главных долинах. Высоты террас в главных долинах предгорной зоны сравнительно с теми же террасами в областях среднегорья и высокогорья значительно ниже, а именно уступы поймы имеют высоту от 0,5 до 2 м, II терраса — 6—8 м, III — 16—18 м, IV — 45—50 м (фиг. 14). По долинам притоков и в их верховьях высоты террас еще меньше, IV и V террасы морфологически почти не выражены, будучи перекрыты плащом делювиальных и солифлюкционных бурых глин (фиг. 15). Все это свидетельствует о том, что зона горно-холмистых предгорий Алтая являлась почти стабильной в отношении тектонических движений, или, точнее, испытала весьма незначительные неотектонические поднятия. Регрессивная эрозия, начавшаяся лишь со второй половины четвертичного периода, еще не достигла верхних отрезков выполненных долин притоков реки Бии, Катуни; здесь имеет место наложение более молодых аллювиальных пород на более древние (фиг. 15, *А* и *Б*).

В пределах междуречий в горно-холмистых предгорьях широко развиты элювиальные и делювиально-солифлюкционные покровные образования, представленные бурыми глинами и суглинками, обогащающимися на склонах щебенчатым материалом.

В долинах рек разновозрастные ярусы четвертичной системы представлены отложениями аллювия и частично делювия. Более древние из них, видимо, относятся еще к отложениям плиоцена. Они представлены глинистыми охристыми галечниками с выветрелой, плохо окатанной галькой ожелезненных местных пород (легко ломающейся руками) с большой примесью хорошо окатанных галек кварца и кварцита. На

Фиг. 15. Схема строения четвертичных отложений в области внеледникового горно-холмистого рельефа северо-восточных районов Алтая (по разрезам долин правых притоков рек Лебедь, Ушпы и др.):

А — в верховьях рек, *Б* — в нижнем течении рек. *1* — современные аллювиальные пески и супеси *I* террасы (поймы); *2* — поздневерхнеплейстоценовые торфяники под делювиальными суглинками; *3* — верхнеплейстоценовые аллювиальные серые глины, пески и галечники II террасы; *4* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) бурые солифлюкционные глины; *5* — нижнеплейстоценовые (среднеплейстоценовые) аллювиальные серые иловатые щебенчатые галечники III террасы; *6* — нижний горизонт нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) солюфлюкционных глин; *7* — эоплейстоценовые аллювиальные галечники; *8* — красные и красно-бурые делювиальные эоплейстоценовые глины; *9* — охристо-бурые глины и кварцевые аллювиальные плиоценовые галечники; *10* — третичная неогеновая кора выветривания; *11* — дислоцированные сланцы и другие породы палеозоя; *12* — известняки палеозоя; *13* — линии наблюдавшихся разрезов и обнажений.

галечниках залегают глины бурые, иногда пестрые с линзами светлых серовато-белых, содержащих примесь каолина. Эти породы вскрыты горными выработками на междуречьях логов современной речной сети и в основании разрезов V надпойменной террасы. На размытой поверхности этих пород залегают ярко-красные и красно-бурые глины с мелкими железистыми стяжениями. Они выстилают пологие ложбины древнего рельефа, спускаясь плащом на поверхности V и IV надпойменных террас, где местами на них залегает аллювиальный галечник охристо-бурого цвета, относящийся к эоплейстоцену (нижнему плейстоцену). В строении аллювия третьей террасы принимают участие щебенчатые галечники, серые уплотненные илы и покрывающие их щебенчатые солифлюкционные суглинки. Часть илов этой террасы характеризуется спорово-пыльцевым комплексом с преобладанием среди древесины ели, другие вышележащие содержат пыльцу растений сухих холодных степей. Нижние увязываются с соусканихинским горизонтом, а верхний, как и покрывающие их щебенчатые суглинки, с горизонтами нижнеплейстоценовых (среднеплейстоценовых) ледниковых пород главных долин. Верхнеплейстоценовые отложения представлены аллювием второй низкой террасы с русловыми фациями галечников, песков и пойменными темно-серых и черных иловатых глин. Более поздние слои плейстоцена представлены

линзами погребенного торфа (Лебедский торфяник), лежащими под делювиальными суглинками. К последним прислоняются голоценовые песчаные иловатые отложения и галечный аллювий I надпойменной террасы (фиг. 15).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из всего вышеизложенного видно, что распределение и строение четвертичных отложений на территории Алтая имеет свои специфические особенности для каждой из выделенных выше структурно-геоморфологических зон, областей и отдельных структурных элементов (впадин), оформившихся в третичном периоде в результате неотектонических движений. В каждой из геоморфологических зон Алтая и их отдельных районов прослеживаются характерные ряды генетических типов континентальных четвертичных пород, в связи с чем для разработки единой обоснованной схемы стратиграфического деления четвертичных (антропогеновых) отложений для территории всего Алтайского региона необходимо рассмотрение отложений различного происхождения. Выше был дан разбор их строения параллельно в горных областях с широким развитием ледниковых пород всех отделов системы, в холмистых предгорьях и в предгорной равнине, где четвертичные породы накапливались в перигляциальной зоне (см. схему 2) и достаточно полно датируются палеонтологически.

В заключение мне хотелось еще раз подчеркнуть, что изучение кайнозойской истории и стратиграфии четвертичных отложений Алтая находится только в начальной стадии исследований, а потому предлагаемые в статье схемы рассматриваются их автором как первая попытка создания региональной схемы деления четвертичной системы, которая в дальнейшем, несомненно, будет уточняться и совершенствоваться. Напомню, что Алтай в целом с его горными и равнинными областями является одним из немногих районов Сибири, где четвертичные отложения представлены с наибольшей полнотой, всем разнообразием генетических типов континентальных пород, весьма богато охарактеризованных палеонтологическими данными. На территории Алтайского края достаточно четко выражены взаимоотношения между отложениями основных формаций четвертичного периода: ледниковой, перигляциальной и аллювиальной и с широко развитыми покровными лёссовидными породами и лёссами, являющимися субстратом целинных земель обширного юго-западного региона Сибири. Следует подчеркнуть отставание в изучении кайнозойской истории развития Алтайского региона и необходимость скорейшей постановки и развития здесь тематических работ для решения ряда теоретических вопросов геологии четвертичного периода Западной Сибири и горных сооружений вообще.

ЛИТЕРАТУРА

Аксарин А. В. О четвертичных отложениях Чуйской степи в юго-восточном Алтае. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1937, № 5.

Аксарин А. В. Чуйский буроугольный район в ЮВ Алтае. Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., 1938, № 4.

Архипов С. А. К стратиграфии четвертичных отложений Приенисейской части Западно-Сибирской низменности (Бассейн среднего течения р. Енисея). Доклады Акад. наук СССР, 1957, **112**, № 1.

Бускова М. С. Каменская ГЭС на р. Оби. Проектное задание, т. 3, ч. I. Инженерно-геологические условия района гидроузла. Л., 1955. Рукопись.

Вдовин В. В. Кайнозойские отложения Бийско-Барнаульской впадины. 1949. Рукопись.

Великовская Е. М. Красноцветные отложения плиоцена на территории СССР и Зарубежной Азии. Доклады Акад. наук СССР, 1955, 100, № 6.

Востряков А. В., Мизина И. В., Москвитин А. И. Климатические условия

акчагыла по новым литологическим и микропалеоботаническим исследованиям В Южном Заволжье. Доклады Акад. наук СССР, 1956, 105, № 1.
Гранэ И. Г. О значении ледникового периода для морфологии СВ. Алтая. Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1916, кн. 38.
Громов В. И. Палеонтологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода СССР. Тр. Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, сер. геол. (№ 17).
Громов В. И. 1. Введение к докладам о границе между третичными и четвертичными периодами на XVIII Международном геологическом конгрессе 1948 г. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1950, № 15, стр. 10.
Громов В. И. 2. Краткий очерк истории четвертичной фауны СССР. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Громов В. И. 3. О верхней границе третичного периода. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В. Основные принципы стратиграфического подразделения четвертичной системы и ее нижняя граница. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 5, 1958.
Громов В. И. О нижней границе четвертичного периода в свете палеонтологии млекопитающих. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 1950, вып. 2.
Грязнов М. Н. Древние культуры Алтая. Мат. по изуч. Сибири, 1930, вып. 2.
Даниловский И. В. Материалы по изучению ископаемых наземных и пресноводных моллюсков Западной Сибири. Изв. Всес. геогр. общ., 1940, № 6.
Дубинкин С. Ф. К вопросу о пенеплене Алтая. Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., 1940, вып 2.
Живаго А. В. Опыт применения шлихового метода при морфологическом анализе долины р. Бии (Алтай). Тр. Ин-та геогр. Акад. наук СССР, 1949, вып. 39.
Зайцев Н. С. О плиоценовых осадках и молодых движениях в хребте Танну-Ола. Доклады Акад. наук СССР, 1947, 57, № 9.
Заклинская Е. Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья. Автореферат диссертации. М., 1954.
Заморий П. К. Червонобурі глины півдня УССР. Тр. геол. фак. Киевск. держ. унив. им. Шевченко, 1953, № 2.
Ивановский Л. Н. Террасы долины Чуи. Кандид. диссертация. М., 1947. Рукопись.
Калецкая М. С. Развитие рельефа северо-восточного Алтая. Тр. Ин-та геогр. Акад. наук СССР, 1948, вып. 39.
Кузнецов Ю. А. Геологическое строение центральной части Горного Алтая. Мат. по геол. Зап. Сиб., 1939, № 41.
Кузьмин А. М. Материалы к расчленению ледникового периода в Кузнецко-Алтайской области. Изв. Зап.-Сиб. отд. Геол. ком., 1929, 8, вып. 2.
Либрович Л. С. Стратиграфические и геохронологические подразделения (их принципы, содержание, терминология и правила применения). Л., 1954.
Лунгерсгаузен Г. Ф. и Раковец О. А. О границе третичной и четвертичной системы на Горном Алтае. Тезисы докладов Всесоюзного междуведомственного совещания по изучению четвертичного периода. Секция Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., 1957.
Матвеева О. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорного Алтая. Геофизика и геология. Изв. Сиб. отд. Акад. Наук СССР. В. 1. Новосибирск, 1958.
Москвитин А. И. Алтайские ледоемы. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1946, № 5.
Москвитин А. И. О следах мерзлоты и необходимости ее распознавания. Мерзлотоведение, 1947, № 2.
Москвитин А. И. О стратиграфических подразделениях четвертичной системы и истории вюрмской эпохи (верхнего плейстоцена) в Европейской части СССР. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1949, № 14.
Москвитин А. И. О возможности применения единой стратиграфической шкалы к четвертичным отложениям Западной Сибири. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1953, № 19.
Москвитин А. И. Стратиграфическая схема четвертичного периода в СССР. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1954, № 3.
Москвитин А. И. З приводу стати О. Н. Вознесенского «Розчленування ярусу червонобурих глин, як залегают у північному район лівобережжя нижнього Дніпра». Геол. журн. Акад. наук Укр. ССР, 1955, 15, вып. 3.
Мягков И. М. Морены ледников Белухи. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1936, № 1.
Нагорский М. П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозоя Обь-Чумышской впадины. Мат. по геол. Зап.-Сиб. геол. упр., 1941, вып. 13 (56).
Нехорошев В. П. Геологическое строение окрестностей Бийска. Геол. вестн., 1928, 6, № 4—6.
Нехорошев В. П. 1. Древнее оледенение Алтая. Тр. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1932, вып. 1.

Нехорошев В.П. 2. Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. Геол. развед. объедин., 1932, вып. 177.
Нехорошев В.П. Основные черты геологии и тектоники Алтая. В кн.: Ойротия. М.—Л., изд. Акад. наук СССР, 1937.
Никитин П.А. Четвертичные семенные флоры берегов р. Оби. Мат. по геол. Зап. Сиб., 1940, № 12(54).
Никифорова К.В. Изучение истории континентального развития восточного склона Южного Урала. Тр. Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 53.
Никифорова К.В. Геоморфология и геологическое строение Прииртышской впадины. Тр. Ин-та геол. наук СССР, 1953, вып. 141, геол. сер. (№ 58).
Николаев В.А. Некоторые данные о фауне унионид Западно-Сибирской низменности. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1938, вып. 1.
Николаев Н.И. О нижней границе четвертичной системы по данным анализа новейших тектонических движений. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1950, № 15.
Обручев В.А. 1. Алтайские этюды. 1. Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае. Землеведение, 1915, **4**, кн. 4.
Обручев В.А. 2. Алтайские этюды. 2. О тектонике Русского Алтая. Землеведение, 1915, **4**, кн. 3.
Овечкин Н.К. Всесоюзное совещание по общим вопросам стратиграфической классификации и его итоги. 17—22 января 1955. Сов. геол., 1955, сб. 45.
Петров Б.Ф. Древняя кора выветривания и послетретичные отложения западной части Кузнецкого Алатау. Исслед. по возрасту генезиса почв. 1939, **19**, вып. 2.
Православлев П.А. Приобье Кулундинской степи. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, 1933, вып. 6.
Рагозин Л.А. О соотношении террас Центрального Алтая и предгорий в системе р. Катуни. В кн.: Труды 2-го Всесоюзного географического съезда в Ленинграде. М., 1948.
Разумовский Ю.В. и Хохловкина В.А. Отчет об инженерно-геологических изысканиях для Каменской ГЭС на р. Оби. Л., 1955. Рукопись.
Семенов А.И. К вопросу о возрасте красно-бурых глин юго-восточной части Рудного Алтая. Мат. Всес. научн.-исслед. геол. инст., сер. геол., 1948, **8**.
Сергеев С.М. Позднепалеолитическая стоянка в окрестностях г. Бийска Алтайского края. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1939, **17**, № 6.
Сосновский Г.П. Палеолитические стоянки около Бийска. Тр. Сов. секции Междунар. ассоц. по изуч. четверт. периода (INQUA), 1937, вып. 3.
Сосновский Г.П. Археологические исследования в РСФСР 1934—1936 гг., М., изд. Акад. наук СССР, 1941.
Сперанский Б.Ф. Основные моменты кайнозойской истории юго-восточного Алтая. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1937, № 5 и № 6.
Тезисы докладов Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем (секция четвертичной геологии). Л., 1957.
Шарков В.В. Еще о третичном оледенении Алтая. Природа, 1950, № 6.
Шарков В.В. и Дибнер В.Д. Отчет о маршрутных исследованиях в нижнем и среднем течении р. Катуни летом 1946 г. Л., Рукопись, 1947.
Щукина Е.Н. Третичные отложения Чуйской и Курайской степей в Горном Алтае. 1938. Рукопись.
Щукина Е.Н. О возрасте отложений высоких террас среднего течения р. Чусовой. Тр. Ин-та геол. наук, Акад. наук СССР, 1947, вып. 88, геол. сер. (№ 26).
Щукина Е.Н. Древняя кора выветривания в Алтайском крае и ее значение для определения возраста и генезиса рельефа. В кн.: Кора выветривания, вып. 2. М., 1956.
Щукина Е.Н. Континентальные третичные отложения Среднего Урала. Тр. Геол. инст. Акад. наук СССР, 1959, вып. 17.
Щукина Е.Н. и Заклинская Е.Д. Некоторые данные к стратиграфии четвертичных отложений предгорий Алтая. Бюлл. Ком. по изуч. четвертичн. периода, 1949, № 14.
Щукина Е.Н. Геология отложений кайнозоя и геоморфология Горного Алтая и его предгорий (объяснительный текст к картам масштаба 1 : 500 000. 1) геоморфологической и 2) кайнозойских отложений, ч. I и II. Часть I с участием Шорыгиной. 1953. Рукопись.
Яковлев С.А. 1. О границе между плиоценом и плейстоценом в Европейской части СССР. Бюлл. Ком. по изучен. четвертичн. периода, 1950, № 15.
Яковлев С.А. 2. Терминология подразделения четвертичной системы. Природа, 1950, № 10.
Granö I. G. Les formes du relief dans l'Altai russe et leur genese. Fennia. 1917, **40**, N 2. Pt IX. Proc. of sect. H.: The pliocene-pleistocene boundary. London, 1950.
Granö I.G. Das Formengebände des Nordöstlichen Altai. Turku, 1945. (Turicun Iliopiston Julkaisuja Ann. U. T., Sarja A, 8).
International Geological Congress. Report of the eigtheenth session Great Britain, 1948.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск, 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

Л. Д. ШОРЫГИНА

СТРАТИГРАФИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

ВВЕДЕНИЕ

Кайнозойские отложения Тувы находятся в начальной стадии своего изучения, поэтому выработка местной стратиграфической схемы связана с большими трудностями. Все же накопленный материал позволяет наметить основные стратиграфические вехи для кайнозойских отложений Западной Тувы, которые и излагаются ниже.

Опубликованные и рукописные работы по кайнозойским отложениям Западной Тувы, а также по смежным и сопредельным районам крайне немногочисленны. Геологи Л. Клеменец, В. А. Обручев (1916), Г. И. Потанин (1883), З. А. Лебедева (1938), С. В. Обручев (1946, $1950_{1,2}$, 1953), М. Л. Лурье (1948), А. П. Божинский и геоморфологи И. С. Гудилин и Н. Г. Нордега (1950) касались вопросов строения кайнозойских отложений попутно с изучением других и фиксировали свое внимание, главным образом, на наиболее хорошо сохранившихся верхнечетвертичных отложениях, почти упустив из виду более древние кайнозойские осадки.

В этом отношении исключение представляет только работа З. А. Лебедевой, которая кратко наметила некоторые вехи истории всего кайнозоя. Подводя итоги своим наблюдениям по геологи Тувы, она приходит к выводу, что в течение четвертичного периода хребты Западной Тувы трижды покрывались ледниковым покровом. Последний из этих покровов, видимо, представлял собой стадию второго оледенения. Первое оледенение, имевшее характер покровного, было отделено от последующего крупными поднятиями, которые привели к перестройке и врезанию гидрографической сети и, в частности, к изменению положения долины р. Енисея, располагавшейся ранее к югу от его современной долины. Эти же поднятия привели к оформлению хребта Танну-Ола и Картушибинского, в результате чего Центрально-Тувинская впадина резко отделилась как от территории Монголии, так и от Минусинской впадины.

Для смежных с Тувой районов по Монголии (Иванов, 1949), по Саянам (С. В. Обручев, 1946, 1949, 1950, 1953) и ряду других регионов также имеются лишь самые обрывочные данные, касающиеся стратиграфии кайнозойских осадков.

Особняком стоит Горный Алтай, где имеется ряд работ В. А. Обручева (1951) и В. П. Нехорошева (1932) и детально разработанная Е. Н. Щукиной схема кайнозойских отложений, обоснованная фауной и флорой (см. статью Е. Н. Щукиной в настоящем сборнике).

Фиг. 1. Схема расположения основных орографических элементов и гидрографии Западной Тувы.

Распределение и строение покрова кайнозойских отложений Западной Тувы находится в тесной зависимости от ее рельефа, обязанного своим происхождением в основном неотектонике. Проявление последней, выражающейся в значительной степени в виде глыбовых и отчасти сводовых нарушений, приводит к значительному разобщению сплошности покрова четвертичных осадков и способствует его размыву, что увеличивает трудности сопоставления четвертичных осадков, развитых в различных участках Западной Тувы.

Климатическая обстановка в Западной Туве, испытывавшая в течение всего кайнозоя влияние сухого климата Монголии, не способствовала дезинтеграции пород, участвовавших в геологическом строении Тувы. Результатом этого явилось наличие лишь ограниченного количества исходного обломочного рыхлого материала, пригодного для переработки и отложения различными геологическими агентами в течение кайнозоя.

Обе вышеуказанные причины — специфика морфологии и сухость климата — не способствовали накоплению мощных толщ кайнозойских осадков, в связи с чем разрез их в Западной Туве не отличается ни большой полнотой, ни большой мощностью.

Однако в ряде пунктов Западной Тувы кайнозойские отложения образуют значительные накопления, каждый из горизонтов которых имеет настолько специфические черты, что они поддаются стратиграфическому подразделению и корреляции на значительных расстояниях. Ввиду того, что распределение кайнозойских отложений вообще, а также распределение их генетических типов находится в теснейшей зависимости от условий рельефа, остановимся вкратце на его характерных чертах (фиг. 1).

МОРФОЛОГИЯ ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

Характер морфологии Западной Тувы определяют три крупных горных хребта: на севере и северо-западе Саянский хребет с его отрогами, на юге Западный Танну-Ола и связанный с ним хребет Цаган Шибэту, а на крайнем западе, отделяя Туву от Горного Алтая, хребет Шапшал. Отдельные вершины этих хребтов, превышающие 3000 м абсолютной высоты, сильно экзарированы, так как являлись центрами оледенений.

Высокогорные вершины Западной Тувы окружены участками высокогорных и среднегорных плато, поверхность которых занимает бо́льшую площадь, чем поверхность хребтов. Участки плато сильно расчленены последующей эрозией.

Горные хребты и примыкающие к ним плато разделены межгорными впадинами: Хемчикской и Центрально-Тувинской в центральных частях района и Убсанурской на юге его. Абсолютные отметки дна впадин достигают 540—600—700 м.

Выположенный рельеф впадин осложнен наличием низкогорных холмов, высота которых достигает 1000—1200 м над уровнем моря. Кроме отмеченных крупных впадин, среднегорные и высокогорные хребты, а также области развития низкогорных холмов расчленяются рядом мелких внутригорных впадин и ложбин, которые местами использовались древней гидрографической сетью. Последняя в настоящее время или целиком отмерла, или мигрировала из центральных частей этих впадин к их периферии.

Поверхность Западной Тувы прорезается значительным количеством речных долин. Здесь располагается верхнее течение р. Енисея, который использует для своей долины Центрально-Тувинскую впадину. Крупным притоком Енисея является р. Хемчик, на значительном протяжении располагающаяся в пределах Хемчикской впадины. Остальные реки

Западной Тувы имеют небольшие размеры, но в большинстве случаев довольно глубоко врезаются в склоны вышеуказанных хребтов и обрамляющих их высокогорных и среднегорных плато. Склоны долин всех рек в большей или меньшей степени террасированы. Однако террасы сохранились в большинстве случаев обрывочно в связи с резким врезанием речных русел и подмывом склонов.

Наиболее крупные речные долины Западной Тувы сопровождаются тремя комплексами террас. Высоты этих комплексов сильно колеблются в связи с тем, что последующие тектонические движения имели дифференцированный характер, и врез речных долин происходил неравномерно. Положение верхнего комплекса террас над современным уровнем рек колеблется от 60 до 200 м, а средний и нижний комплекс террас имеет высоту от 2—3 до 60 м. В области борта гор верхний комплекс террас обычно оборван, а в пределах впадин его аллювий погребен. По долине р. Енисея имеется еще один более высокий террасовый уровень, лежащий на высоте от 200 до 350 м над современным урезом р. Енисея, но он обычно сильно разрушен последующей эрозией и сохранился только в виде террасовидных останцов. Большинство притоков р. Енисея и р. Хемчика ориентированы перпендикулярно простиранию хребтов, но имеется небольшое количество рек, расположенных параллельно хребтам. Они являются наследием иного, более древнего рельефа, развитого в пределах Тувы в третичном периоде.

Как указывалось выше, современный рельеф Тувы в главных чертах обязан своим происхождением неотектоническим движениям, которые интенсивно протекали на грани третичного и четвертичного периодов и в отдельные моменты четвертичного периода. Именно эти движения превратили разбираемый участок земной поверхности в высокогорную область. Однако детальное изучение поверхности Тувы показывает, что, наряду с преобладанием форм обновленного рельефа, здесь широко распространены реликтовые формы, принадлежащие более древней стадии развития рельефа, предшествовавшей его обновлению.

Среди элементов древнего рельефа наиболее хорошо выраженными являются участки древних водоразделов, совпадающие с поверхностью некоторых современных водоразделов и особенно хорошо развитых в пределах Алашского плато; участки древних сухих ложбин, расположенные в зонах тектонических нарушений, и участки древней гидрографической сети, также частично использованной современными реками, а частично приуроченной к пониженным, перевальным участкам хребтов.

Древние формы рельефа развиты довольно широко и отсутствуют только в областях наиболее интенсивной деятельности четвертичных экзогенных и эндогенных агентов, как, например, на сильно врезанных и омоложенных участках речных долин; на участках, совпадающих с зонами молодых нарушений, где интенсивно развивались процессы делювиального и пролювиального сноса, омолодившие не только склоны, но и водоразделы, имеющие вид разобщенных останцов; на площадях, испытавших наиболее сильное тектоническое поднятие и дробление, с развитием в их пределах следов оледенения с типичными каровыми и троговыми формами.

Некоторая переработанность древнего рельефа наблюдается в области развития вечной мерзлоты, но здесь она достигает сравнительно небольших размеров, и основные черты древнего рельефа часто можно восстановить.

Поверхность, слагающую комплексы древних форм рельефа, обычно называют «древним пенепленом», однако в изученном районе она как по разнообразию слагающих ее форм, так и по относительным высот-

ным амплитудам довольно далека от настоящего пенеплена, в связи с чем этот термин для горного рельефа Тувы может быть использован только условно, понимая под ним всю совокупность различных элементов поверхности древнего рельефа, выработанную в третичном периоде и имеющую иной характер, чем поверхность четвертичного рельефа.

Таким образом, современный рельеф Тувы является сочетанием молодых и древних черт рельефа. К формам древнего рельефа приурочено развитие третичных и частично нижнечетвертичных отложений, в то время как более молодые отложения развиты как среди реликтового, так и среди более молодого рельефа.

КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

I. Третичные отложения

Разрез кайнозойских отложений Западной Тувы начинается толщей неогеновых и частично, возможно, верхнепалеогеновых осадков, которые во всех известных обнажениях вскрываются в прибортовых частях впадин, образующих предгорные ступени, прорезанные молодой овражной сетью.

Наиболее полно неогеновые осадки вскрыты в пределах Убсанурской впадины (фиг. 2). Здесь около так называемого Козьего оврага, лежащего к западу от устья р. Деспен, они вскрываются из-под четвертичных отложений на участке развития предгорной ступени, сопровождающей южный склон хр. Танну-Ола. Вся эта толща дислоцирована, имея довольно крутое падение. На участке, расположенном ближе к борту гор, слои неогена стоят почти на головах. При удалении от последнего на расстояние около 1 км происходит выполаживание слоев и их угол падения здесь не превышает 30°. Далее происходит еще большее выполаживание слоев, и у границы предгорной ступени они лежат почти горизонтально.

Наиболее древний нижний из обнаруженных в Козьем овраге горизонтов, названный нами «нижним обломочным», представлен супесями, суглинками и глинистыми песками, обычно содержащими примесь всевозможного обломочного материала из щебня, гравия и галек. Последние иногда явно заимствованы из расположенных в хребте палеозойских конгломератов. В отдельных прослоях насыщение крупнообломочным материалом настолько велико, что они переходят в брекчию, которая часто цементируется карбонатами.

В других прослоях видна обратная картина: происходит обеднение грубым обломочным материалом и обогащение глинистым, содержащим сравнительно небольшую примесь песка. Глина окрашена в яркие кирпично-красные и красно-бурые тона. Весь горизонт крупно-горизонтальнослоистый, причем мощность прослоев колеблется от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров, в то время как общая мощность горизонта достигает 120 м.

Приуроченность осадков к борту гор, общий слабо обработанный характер обломков, включенных в породу, их слабая сортированность, а также аналогичный петрографический состав обломочного материала с материалом коренных отложений прилегающих участков гор заставляют относить их к пролювиальным.

Отложения, подобные описанным, известны еще на одном из участков Убсанурской впадины и вскрываются в верховье Заячьего оврага, прорезающего предгорную ступень хр. Танну-Ола в Убсанурской впадине, немного восточнее устья р. Деспен. Здесь они вскрыты всего на 2—3 м и большого интереса не представляют.

Определение возраста разобранного горизонта в пределах Убсанурской впадины затруднено, так как никаких органических остатков он не содержит. Его пространственная связь с серией третичных осадков говорит о его безусловной принадлежности к отложениям того же возраста. Вне пределов впадины имеется разрез, приведенный ниже, в котором отложения подобного же характера содержат пыльцу, на основании изучения которой возможно отнести нижний обломочный горизонт к палеогену.

Время формирования обломочного горизонта связано с довольно резкими тектоническими подвижками в пределах южной прибортовой части хр. Танну-Ола, которые привели к появлению крутых обнаженных склонов, давших источник для щебенчатого материала. Тектонические движения возобновились также после отложения этого горизонта, что привело к общей дислоцированности всей толщи третичных отложений.

Непосредственно на горизонт из обломочных пород в Козьем овраге ложится горизонт озерных отложений, нижняя часть которого представлена преимущественно глинисто-алевритовыми осадками, в которые вклиниваются прослои косослоистого песка аллювиального происхождения. Он начинается маломощным прослоем кварцевого, серо-буроватого песчаника, залегающего несколько несогласно на нижерасположенном прослое песчанистых глин. Песчаник переполнен ядрами и отпечатками унионид. Более высокие части горизонта состоят из переслаивания маломощных песчано-алевролитовых и глинисто-песчаных прослоев, среди которых имеются отдельные очень тонкие прослои мергеля и песчаника, местами содержащих фауну остракод. Общий цвет описанного горизонта палево-серо-буроватый. Мощность его достигает здесь 45 м. Все прослои в описанном горизонте имеют падение к югу, причем угол их падения по мере движения вверх по разрезу и одновременно удалению от борта гор постепенно выполаживается.

Кроме Козьего оврага, описываемая пачка глинисто-алевритовых отложений обнажена еще в двух пунктах Убсанурской впадины. В Заячьем овраге они представлены серией осадков, состоящих из чередования алевролитовых и глинисто-песчаных прослоев общей мощностью около 80 м. Эти осадки ложатся на слой щебеночника, принадлежащего обломочному горизонту, описанному по разрезам Козьего оврага. Однако граница между обоими горизонтами проводится здесь несколько условно, так как отдельные прослои щебеночника небольшой мощности прослеживаются и выше, в горизонте песчано-алевритовых и глинистых осадков.

В одном из глинистых прослоев средней части разреза Заячьего оврага имеется значительное количество унионид, раковины которых сильно разрушены. Верхняя часть разреза Заячьего оврага очень однообразна и состоит из мелкозернистых слабо глинистых песков, содержащих лишь редкие маломощные глинистые прослои.

Здесь, так же как и в Козьем овраге, слои дислоцированы, при этом дислокация их имеет несколько более сложный характер, в результате чего общее падение слоев к югу осложнено небольшим сбросом и пологой складкой, что можно видеть из приложенного схематического профиля (фиг. 3).

Следующий пункт, где были обнаружены выходы глинисто-алевритового горизонта озерных отложений, располагается в небольших овражках, прорезающих поверхность предгорной ступени в приустьевой части р. Холу.

Постель толщи глинисто-алевритовой пачки озерных отложений здесь не обнажена, поэтому не ясно, на чем этот горизонт залегает (фиг. 4). Так же как и в приведенных выше разрезах, глинисто-алевритовая пачка в районе р. Холу представлена чередованием глинистых и алевритовых

Фиг. 2. Схема сопоставления третичных отложений северного берега Убсанурской впадины.

1 — супесь; *2* — песок; *3* — гравий; *4* — брекчии; *5* — суглинок; *6* — глины; *7* — щебень; *8* — песчаник; *9* — мергель; *10* — алеврит; *11* — конгломерат; *12* — галечник; валунник; *13* — мелоподобный мергель; *14* — конкреции; *15* — фауна: а) гастроподы; б) остракоды, в) униониды; *16* — растительный детритус; *17* — остатки рыб.

Фиг. 3. Схема строения третичных отложений Убсанурской впадины по Заячьему оврагу к востоку от долины р. Деспен.

1 — щебень; *2* — песок; *3* — фауна моллюсков; *4* — глина; *5* — песчаник; *6* — глина песчанистая; *7* — конгломерат; *8* — суглинок; *9* — линии нарушений.

прослоев, среди которых чаще, чем в Козьем овраге, встречаются прослои мелоподобного мергеля и известняка. В некоторых алевритовых и мергелистых прослоях имеются скопления остракод.

Фиг. 4. Схема строения кайнозойских отложений по правобережью р. Холу в Убсанурской впадине:

1 — среднечетвертичный пролювий; *2* — среднечетвертичный аллювий; *3* — нижнечетвертичный пролювий и отложения балок; *4* — мергельно-глинистая пачка миоцен-плиоценовых озерных отложений; *5* — песчаные аллювиальные прослои в озерных осадках миоцен-плиоцена; *6* — глинисто-алевритовая пачка миоцен-плиоценовых озерных отложений; *7* — осыпь.

Имеется также несколько выклинивающихся рыхлых песчаных прослоев аллювия, из которых один, приуроченный преимущественно к нижней части пачки, является особенно выдержанным. Внутри этих прослоев, состоящих из кварцевого песка, наблюдается прекрасно выраженная косая слоистость (фиг. 5) типа аллювиальных потоков. Приведенные данные показывают, что в озеро периодически внедрялись аллювиальные потоки. К отмеченным песчаным пачкам приурочены значительные скопления раковин унионид и палюдин. Слои глинисто-алевритовой пачки в районе р. Холу дислоцированы, но в отличие от района Козьего оврага они падают к борту гор, видимо, принимая участие в строении одной из дислокаций, ограничивающих область предгорной ступени.

Верхняя часть озерных третичных отложений, вскрытых в Убсанурской впадине, представленная глинисто-мергелистыми осадками, лежит согласно с подстилающей ее глинисто-алевритовой пачкой. Она обнаружена в Козьем овраге и по долине р. Холу. В Козьем овраге в глинисто-мергелистом горизонте преобладают глинистые прослои, в то время как типично мергелистые прослои подчинены им. Весь горизонт несет здесь прекрасную горизонтальную слоистость. Слои полого наклонены в сторону гор, но по мере удаления от них постепенно выполаживаются и на некотором расстоянии от гор лежат горизонтально. В ряде прослоев мергельно-глинистой пачки в Козьем овраге были обнаружены остракоды.

В районе долины р. Холу глинисто-мергелистая пачка вскрывается в ряде мест (фиг. 6), но разрез ее в различных обнажениях видоизменяется.

В одном из разрезов, расположенных на расстоянии около 4 км от борта гор, глинисто-мергелистая пачка имеет всего около 10 м мощности. При этом в верхней части мергелистый материал представлен крупными желваками мергеля, включенными в глинистый цемент. Книзу желваки сливаются, образуя сплошной мергелистый слой. Еще ниже мергелистые осадки образуют единую слоистую толщу, не разделенную глинистыми прослоями. Нижняя граница мергельного горизонта здесь очень четкая, так как он подстилается прослоем косослоистого аллювиального песка, входящего в пачку глинисто-алевритовых осадков.

Немного ниже по течению р. Холу мергельно-глинистая пачка состоит из чередования мергелистых прослоев различного, то более, то менее

глинистого состава, но чисто глинистые прослои отсутствуют. Общая мощность ее достигает здесь не менее 45 м.

Еще ниже по течению р. Холу мергельно-глинистая пачка озерного горизонта испытывает новые изменения, результатом которых является замещение ряда мергельных прослоев косослоистыми песчаными

Фиг. 5. Косая слоистость в песчаном прослое, разделяющем глинисто-алевролитовую и глинисто-мергельную пачки озерного горизонта третичных отложений Убсанурской впадины (фото Л. Д. Шорыгиной).

аллювиальными отложениями, сходными с теми, которые были обнаружены в глинисто-алевритовой пачке.

В приведенных разрезах мергельно-глинистой пачки, вскрытых в долине р. Холу, имеются раздробленные остатки скелетов рыб, принадлежащие щукам, и остракоды. Кроме того, в нижней части разреза имеется тонкий прослой мелкого мергельного галечника, к которому приурочено значительное количество неопределимых обломков трубчатых костей млекопитающих. В этом же прослое были встречены обломки панцырей черепах, рога оленей и зуб гиппариона.

В разрезах по р. Холу и по Козьему оврагу видно, что на вышеописанные отложения с угловым и эрозионным несогласием ложится горизонт алевролитов и песчаников с прослоями брекчий, но ввиду того, что эти отложения являются более молодыми и несут черты, сближающие их с нижнечетвертичными осадками, они будут рассмотрены ниже.

Анализируя условия образования всей описанной толщи, можно установить постепенное изменение физико-географической обстановки разбираемого участка Убсанурской впадины на протяжении верхов палеогена и неогена. Нижний из описанных нами горизонтов, видимо, приурочен к времени, следующему за тектоническими движениями, приведшими к резкому обособлению борта хр. Танну-Ола, результатом чего явился снос с него делювиальными и пролювиальными агентами рыхлого материала, представленного как глинистым составом, источником ко-

торого, видимо, явилась развитая в пределах хребта кора выветривания, так и грубым материалом, сносимым с обнажающихся эрозией и тектоническими движениями дотретичных пород. Позднее, в период отложения глинисто-алевритовой пачки озерного горизонта, снос грубого материала пролювиальным путем прекратился и установились озерные

Фиг. 6. Обнажения третичных озерных отложений в районе нижнего течения р. Холу (фото Л. П. Александровой).

условия; началось отложение глинистых осадков. Впадавшие в озера реки приносили песчаный и песчано-алевритовый материал, который смешивался с озерными осадками или образовывал самостоятельные аллювиальные прослои.

В период отложения глинисто-мергельной толщи привнос обломочного материала значительно сократился, и осадки приняли чисто озерный характер. Но и в это время на некоторых участках привнос аллювиального материала приводил к образованию песчаных прослоев.

Первые опубликованные данные о местонахождении и возрасте третичных отложений Ибсанурской впадины принадлежат В. А. Кузнецову (1946), отнесшему их к аквитанскому ярусу. Позднее Н. С. Зайцев (1947) собрал в них небольшое количество вивипарусов и унионид, которые были им переданы для определения А. Г. Эберзину.

Просмотр этих ископаемых привел последнего к заключению о значительной эндемичности представленных здесь видов, требующих специальной обработки для своего определения. Однако наряду с эндемиками им было обнаружено *Unio* cf. *distinguendus* Lindh., *U.* ex gr. *bituberculosus* Martens, *U.* ef. *pronus* Martens, *Valvata piscinalis* Müll. f. typ., *V. piscinalis* Müll., f. *fluviatilis* Colb., *Viviparus* aff. *tenusculptus* Martens, которым приписывался плиоценовый возраст и которые сходны с видами фауны, описанной Линдгольмом и Богачевым в Западной Сибири. Соответственно с этим возраст третичных отложений Убсанурской впадины был определен Н. С. Зайцевым (1947) как плиоценовый. Подтверждением этого явился найденный тем же автором рог антилопы, которая, по мнению В. И. Громова, принадлежит к комплексу гиппарионовой фауны.

Нами были проведены дополнительные сборы фауны млекопитающих, остракод и пресноводных гастропод и пелиципод.

Остракоды собирались в глинисто-мергельной и глинисто-алевритовой пачках озерно-аллювиального горизонта, вскрытых в долине р. Холу. Их определением занимались Л. И. Галеева и Г. Ф. Шнейдер, которые обнаружили в предоставленных им образцах комплекс остракод, состоящий из следующих видов: *Cyprideis littoralis* Brady, *C. torosa* Iones, *Potamocypris* ex. gr. *longisetosa* Bronst.; *Zonocypris membranae* Zin.: *Iliocypris manasensis* Mand.; *I. manasensis* var. *cornea* Mand., *I. errabun-*

des Mand., *I. kalkanensis* Bod., *I. dunschanensis* Mand. *Limnocythere iliensis* Bod., *Limnocythere limbosa* Bod., *L. kalkanensis* Bod.. *L. longiaris* Bod., *Candonella marcida* Mand., *C. albicans* Br., *Candona* ex gr. *kirgisica* Mand., *C. sisini* Schneider, *Eucypris* sp., *Darvinulla* cf. *stevensoni* Brady, *Cyclocypris* sp. и два новых вида *Candona.*

Указанный состав остракод, по данным определявших их палеонтологов, близок к комплексу остракод, обнаруженных в третичных отложениях Монголии и Южного Казахстана (Шнейдер, 1953), и может свидетельствовать о плиоценовом или миоцен-плиоценовом возрасте содержащих их осадков.

Фауна моллюсков была собрана в районе долины р. Холу и в Заячьем овраге в песчаных аллювиальных прослоях глинисто-алевритовой пачки. Фауна моллюсков, преимущественно пелиципод, обработана Г. Г. Мартинсоном, который определил в ней *Unio branimiriensis* Martins., *U.* cf. *fissidentatus* Lindh., *Cuneopsis tuwensis* Martins., *Unio utschbulakiensis* Martins., *Anodonta* sp., *Unio athleta* Lindh., *Unio* cf. *robustus* Lindh., *U. hopuensis* Martins., *Unio* sp., *Cuneopsis carinata* Martins., *Viviparus turboformis* Martins, *Unio* aff. *irtychensis* Lindh. и два новых вида *Cuneopsisa,* один новый вид *Viviparus* и один новый вид *Unio,* что позволило ему, так же и А. Г. Эберзину, параллелизовать разбираемые осадки с неогеновыми осадками Западно-Сибирской низменности и определить их возраст как миоцен-плиоценовый.

Несколько экземпляров в собранных нами в том же слое раковин гастропод были любезно просмотрены Г. Ф. Лунгерсгаузеном, который обнаружил среди них *Viviparus* aff. *barboti* Sinz., *Viviparus* aff. *novorossicus* Sinz. var. *conoida* Mang., *Unio* sp. (ex gr. *flabellatus* Golgf.) и др. На основании проведенных определений Г. Ф. Лунгерсгаузен дал более точное определение возраста содержащих их осадков, предположительно сопоставив их с меотическими слоями Причерноморья.

Наконец, в нижней части глинисто-мергельной пачки озерно-аллювиального горизонта в небольшом мелкогалечниковом и костеносном прослое собраны кости позвоночных, среди которых В. И. Громовым были установлены зуб гиппариона, неопределимые остатки панцирей черепах и обломки конечностей и рогов оленей. Анализируя собранные остатки позвоночных животных, В. И. Громов пришел к заключению о их принадлежности к гиппарионовому комплексу фауны, хорошо известному из смежных территорий Монголии по работам Е. М. Беляевой (1937), что дает возможность датировать содержащие их осадки возрастом от верхнего миоцена до среднего плиоцена.

Подводя итоги изучению фаунистических остатков, обнаруженных в описываемых нами горизонтах, можно прийти к выводу о том, что возраст обеих пачек озерного горизонта близок и что они относятся или к верхам миоцена или к нижней половине плиоцена. Таким образом, определение возраста осадков, проведенное Н. С. Зайцевым (1947), подтверждается. Основываясь на данных А. Г. Эберзина и Г. Г. Мартинсона о сходстве моллюсков, извлеченных из озерного горизонта, с фауной моллюсков из третичных отложений Западной Сибири, можно синхронизировать их с осадками, выделенными В. А. Николаевым (1938) для третичных отложений Западной Сибири под названием черлакской свиты. К. В. Никифоровой (1953) и В. В. Лавровым эта свита изучена в пределах Казахстана, где она названа Павлодарской свитой.

Вне пределов Убсанурской впадины породы, подобные описанным третичным отложениям р. Холу, Козьего и Заячьего оврагов, были встречены в ряде пунктов Западной Тувы как в горах, так и в междугорных впадинах (фиг. 7). Однако здесь они не содержат фауны и выделяются преимущественно по чисто литологическим признакам.

Фиг. 7. Схема расположения выходов третичных отложений в Западной и Центральной Туве:

1 — горные хребты; *2* — останцы во впадинах; *3*—межгорные впадины; *4*—пониженные зоны хребтов и внутригорные впадины; *5—11* — места расположения выходов третичных отложений; *5* — делювиально-пролювиальные красно-бурые глины, местами с выветрелым щебнем; *6* — массивы аллювиальных песков, перевеянных в четвертичный период; *7* — выветрелые аллювиальные галечники; *8* — кора выветривания; *9* — озерные мергели; *10* — алевролиты, аллювиальные пески; *11* — озерно-болотные угленосные отложения.

Наиболее широко развиты здесь красновато-бурые и красно-бурые глины, супеси и суглинки, содержащие в различных количествах более или менее выветрелый щебень, к которому иногда примешивается небольшое количество галек. Иногда облик этих осадков меняется, щебень цементируется карбонатами и превращается в брекчию (фиг. 8). В обоих случаях породы визуально совершенно сходны с различными прослоями, входящими в состав обломочного горизонта, вскрывающегося в Козьем овраге.

Фиг. 8. Третичная пролювиальная брекчия (*А*), лежащая на поверхности палеозойских сланцев (*Б*) у пос. Алдын-Маадыр (фото Л. Д. Шорыгиной).

Минералогическое изучение глин, проведенное В. П. Еремеевым (1955) по нескольким образцам, взятым из разных пачек, показало, что глинистый материал, слагающий красные глины и суглинки, состоит преимущественно из монтмориллонита. В глинах имеется довольно большое количество угловатых обломков кварца, плагиоклаза, местами нацело замещенного серицитом, решетчатого микроклина и магнетита. Реже встречаются обломки кристаллов роговой обманки, эпидота и биотита. Крайне характерным для этой глины является присутствие кальцита, окрашенного окислами железа в буроватый цвет.

Характер залегания этих пород сходен с условиями залегания обломочного горизонта Козьего оврага, так как в большинстве случаев известные нам выходы этих пород приурочены или к прибортовым частям междугорных и внутригорных впадин, или слагают участки склонов сухих ложбин. В связи с этим их также можно рассматривать как делювиально-пролювиальные осадки.

Для определения возраста и стратиграфического положения красно-бурых глин, суглинков и брекчий, развитых вне пределов Убсанурской впадины, важными являются данные по пыльце, обнаруженной в одной из скважин, пробуренных в долине р. Карасука (правый приток р. Чаахоля), которая использует древнюю дочетвертичную долину. Эта долина выполнена толщей красно-бурых суглинков, содержащих прослои щебенчатых, плохо обработанных галечников, перекрытых серыми алевритами, содержащими пыльцу. Общая мощность этих осадков достигает 150 м.

Схема деления кайнозойских отложений Западной Тувы и их сопоставление с сопредельными районами

Деление четвертичной системы (Антропогена) по схеме Громова В. И. (1958)			Распределение фауны позвоночных животных	Монгольский Алтай (по данным А. Х. Иванова)	Центральная и Западная Тува		Тува (по данным Л. Д. Шорыгиной)		Центральная и Западная Тува (по данным З. А. Лебедевой)	Северо-Восточная Тува (по данным Аэрогеологии)	Восточный Саян и Ту
Система	Отдел	Ярус			Убсанурская впадина	Горная часть Западной Тувы	Долина Енисея и Хемчика в Центрально-Тувинской впадине	Долина р. Каа-хема, ниже пос. Сизим			
Четвертичная (Антропоген)	Голоцен				Аллювий р. Тесхем и русловые осадки ее притоков	Песчано-галечниковый аллювий заливаемых и незаливаемых пойм и первой надпойменной террасы, содержащей в основании разреза торф с пыльцой голоценового возраста (Торгалык II, по данным О. В Матвеевой). Открытые торфяники водоразделов (оз. Сот-холь, по данным О. В. Матвеевой)	Аллювий пойм, заливаемых и незаливаемых	Аллювий пойменных и иногда первых надпойменных террас		Аллювий пойменных и, возможно, кое-где первых надпойменных террас	
	Плейстоцен	Верхний	Обычный мамонт	Морены последнего оледенения, лежащие в нижних трогах с хорошо сформировавшимся рельефом боковых и конечных морен концевых бассейнов и др.	Слабое врезание Аллювий нижнего комплекса террас высотой от 3 до 8 м, сложенный серыми песками и галечниками	Песчано-галечниковый аллювий нижнего комплекса террас высотой 3—15 м, содержащий торфоваты́е глины с комплексом пыльцы верхнеплейстоценового возраста (Торгалык I, по данным О. В. Матвеевой)	Пролювиальные щебеночники дна овражной сети. Аллювий нижнего комплекса террас 6—15 м) Пески и галечники	Аллювий нижнего комплекса террас (от 6 до 15 м высоты) Пески и галечники	Третье оледенение, ограничивающееся областью верхних частей долин, врезанных в троги предыдущего оледенения	Долинные базальты Каа-хема, приуроченные к цоколю низких террас Морены Башхемской стадии верхнечетвертичного оледенения	Долинные базальты под Морены последнего ве тичного оледенения доли отдельных частях полу типа
		Нижний **	Мамонт древнего типа Длиннорогий бизон	Моренные комплексы второго оледенения, приуроченные к верхним трогам плохой сохранности	Размыв и слабые тектонические движения, приводящие к искривлению аллювия средних террас Серый щебенчатый пролювий Аллювий среднего комплекса террас высотой 17—60 м, состоящий из серых галечников, с гальками средних размеров в реках, не имевших стока ледниковых вод, и крупными гальками и валунами в реках, имевших сток ледниковых вод	Частичное переформирование гидросети, связанное с тектоническими подвижками Верхний уровень песчано-галечникового аллювия нижнего комплекса террас высотой 50-25 м. Верхняя морена, представленная серыми пылеватыми супесями с валунами, и синхроничные им конечные морены. Чингекаттские солифлюкционно-пролювиальные и озерно-болотные осадки, содержащие пыльцу среднеплейстоценового возраста (по данным О. В. Матвеевой). Средняя морена, сохранившаяся в виде навалов валунов в пределах низких террас и русел рек в виде валунного материала, лежащего в основании междуморенных отложений	Слабый размыв и врезание гидросети Аллювий верхнего уровня нижнего комплекса террас Щебенчатый пролювиальный покров среднего комплекса террас Аллювий среднего комплекса террас (25—45—60 м). Пески и галечники с валунами в нижней части	Слабый размыв и врезание гидросети Верхний уровень нижнего комплекса террас Лёссовидные покровы на поверхности среднего комплекса террас некоторых притоков Каа-хема Аллювий среднего комплекса террас (25—60 м). Галечники и пески с валунами и синхроничные ему флювиогляциальные отложения разреза Сизима, гравелистые пески с валуна, содержащие гальки базальта	Второе оледенение, давшее ледники значительной величины, приуроченные к долинам, врезанным в поверхность высокогорных плато	Размыв Морены азасской стадии покровного и полупокровного оледенения Северо-Восточной Тувы Аллювий 25-метровой террасы р. Хамсары Морена максимальной стадии среднечетвертичного оледенения, сохранившаяся в виде валунов на междуречьях, и синхроничный ей аллювий высокой террасы Бий-хема и Хамсары, сложенных флювиогляциальными отложениями	Долинные базальты, р зание гидросети
	Эоплейстоцен *		Отсутствие фауны	Бурая морена первого оледенения полупокровного типа	Небольшой плоскостной размыв Бурый пролювий и бурый аллювий, слабо дислоцированные, погребенные под четвертичными осадками	Размыв, местное переформирование гидросети в связи с тектоническими подвижками Древняя морена, представленная бурыми суглинками и гравием с крупными валунами, лежащая на высокогорных плато и высокогорных увалах, иногда отрезанная от своих центров оледенения последующей эрозией, не имеющая конечных морен. Бурые галечники приводораздельных понижений Западного Танну-Ола, слагающие поверхность верхнего комплекса террас (80—120 м высоты) в пределах склонов хребта или погребенные под отложениями среднечетвертичного аллювия в областях, прилегающих к впадинам	Долинные базальты, обнаруженные в виде галек в аллювии террас среднего комплекса Аллювий верхнего комплекса, представленный бурыми галечниками 80-120- м. террасы Енисея	Долинные базальты 80—120 м террасы Каа-хема Бурые галечники в разрезе Сизима, лежащие в цоколе среднего комплекса террас	Древнее оледенение, оставившее валунный материал на всей поверхности высокогорного плато Верхнегобийские известковые пролювиальные брекчии борта Центрально-Тувинской впадины	Долинные базальты 300-м террасы Каа-хема Частичное переформирование гидросети. Подбазальтовый аллювий глубоко врезанных долин Древнеаллювиальные отложения «мертвой» речной сети водоразделя Найонхоль и р. Хамсары	Поднятия Морены первого ма покровного оледенения Распространены главны на плоских водораздела
Третичная	Неоген	Миоцен — нижний плиоцен	Гиппарион	(по данным Е. И. Беляевой) Красные глины с комплексом гиппарионовой фауны во впадине больших озер	Угловое несогласие, переформирование гидросети Озерные, озерно-аллювиальные и пролювиальные осадки периферических частей Убсанурской впадины, представленные мергелем, песком и мелом с гиппарионовой фауной млекопитающих и остатками черепах, с комплексом остракод, пелециподи гастропод, синхроничных павлодарской свите Казахстана	Общие поднятия хребтов. Размыв. Переформирование гидросети. Угловое несогласие с нижележащими осадками Пролювиальные и озерно-болотные осадки внутригорной впадины верховьев р. Каргы, представленные гравелистыми песками и супесями с прослоями угля	Частичное переформирование гидросети. Размыв Сильно выветрелые охристые галечники в цоколе четвертичных террас рек Турген и Хемчика у пос. Ийме и красно-бурые пролювиальные суглинки с неясным стратиграфическим залеганием. Песчаный аллювий террасовых останцов Енисея (пески) на высоте 160 м и пески окрестностей оз. Хадын и Балгазика в Центрально-Тувинской впадине	Базальтовый покров террасовых останцов Пролювиальные брекчии района Щербаковки, аллювиальные отложения террасовых останцов Енисея и Каа-хема 200—250 м относительной высоты		Вершинные базальты Аллювиальные и аллювиально-озерные гравийно-галечниковые отложения, сцементированные темно-серым илистым суглинком и песком. Долина р. Соруг	Покров базальтов Серые аргиллиты, разби оне оз. Дозор-Нур и р. Со слоями лигнитоносных г. жащих комплекс пыльцы, И. М. Покровской к миоце
	Палеоген	Олигоцен			Карбонатные брекчии, бурые и красные глины и суглинки	Галечники, красные глины и серые пески и песчаники с пыльцой растений олигоцена в древней ложбине р. Карасук					

Примечание: * По схеме В. И. Громова, К. В Никифоровой и И. И. Краснова нижним отделом четвертичной системы является эоплейстоцен, который включает верхи плиоцена и нижний плейстоцен предшествующих схем.

** Нижний плейстоцен схемы В. И. Громова и др. отвечает среднему плейстоцену предшествующих схем.

Е. Д. Заклинская, исследовавшая образцы из скважин, установила в двух из них наличие значительного количества пыльцы, среди которой преобладает пыльца покрытосеменных (90—96%). Особенно интересной является пыльца древесных и кустарничковых растений, содержащих до 30% пыльцы из различных родов семейства миртовых (*Myrtanthes* sp., *Eucalyptus* sp., *Arcandra* и др.), и представителей семейств Juglaudaceae (*Engelhardtia corylipites* Wod.), Ulmaceae (*Momipites coryloides* Wod.), Fagaceae (*Castanea*) и Betulaceae (*Betula clariopites, Corylus* sp. и *Carpinus ancipites* Wod.). По заключению Е. Д. Заклинской, видовой состав и комплекс родов растений изученных образцов своеобразен и близок к комплексу эоценовой растительности палеогеновых отложений Тургайского пролива и Северного Приаралья. Для обоих спектров характерно отсутствие пыльцы голосеменных, за исключением единичных зерен кипарисовых и рода *Pinus*. Таким образом, возраст красно-бурых глин, суглинков и брекчий может быть определен как палеогеновый, и указанные отложения р. Карасука будут древнее озерных миоплиоценовых осадков Убсанурской впадины. Литологическое сходство карасукских третичных отложений с обломочным горизонтом Козьего оврага позволяет высказать предположение, что последний также относится к палеогену.

Своеобразная пачка третичных отложений была обнаружена Н. А. Ефимцевым в верховьях р. Каргы, в одном из оврагов, прорезающих предгорную ступень хребта Шапшал. В составе обнаруженных отложений значительную роль играют грубые горизонтальнослоистые супеси, чередующиеся с алевритовыми и углистыми прослоями. Вскрытые отложения дислоцированы и так же, как третичные отложения прибортовых частей Убсанурской впадины, падают в сторону гор.

Третичный возраст осадков определяется как по характеру их залегания, так и по литологии сходной с третичными угленосными отложениями Чуйской впадины Алтая (Щукина, 1953) и некоторых внутригорных впадин Восточного Саяна (Львов, 1930 и С. В. Обручев, 1949).

Иного характера осадки, представленные кварцевыми песками, сопоставимые по возрасту, литологии и генезису с аллювиальными песчаными прослоями озерного горизонта третичных отложений Убсанурской впадины, были обнаружены в центральных частях Хемчикской и Центрально-Тувинской впадин. Здесь развиты разобщенные небольшие массивы кварцевых песков (см. фиг. 5), переработанных в четвертичное время ветром и образующих бугристые и барханные формы рельефа. Массивы этих песков в большинстве случаев лежат вне пределов долин четвертичных рек Хемчика и Енисея, но на ряде участков расположены на небольших расстояниях от них. Положение песчаных массивов в современном рельефе часто неясно. Они выполняют древние ложбины стока и являются остатками аллювия древней гидрографической сети.

Единственный участок, где морфологическое положение разбираемых песков достаточно ясно и указывает на их связь с долиной р. Енисея, располагается около горы Маяк, лежащей западнее устья р. Элегест. Здесь пески приурочены к террасовидному уступу, лежащему на высоте около 350 м над уровнем Енисея и превышающему высоту поверхности развитой поблизости нижнечетвертичной террасы на 150—200 м. Таким образом, устанавливается принадлежность этих песков к осадкам более древним, чем четвертичные. Их сходство с песчаными прослоями в глинисто-алевритовом горизонте третичных отложений Убсанурской впадины позволяет отнести их к аллювиальным отложениям древней дочетвертичной гидрографической сети Центрально-Тувинской и Хемчикской впадин, приуроченной ко времени существования гиппарионовой фауны.

Анализируя местоположение пунктов развития этих песков (см. фиг. 5), можно установить значительные отличия положения древней долины Енисея от современной. Можно предположить, что связь Хемчика с Енисеем в это время, видимо, осуществлялась на участке, расположенном у подножия хребта Адарташ, ближе к устью современной долины р. Чаа-холь, и что соответственно с этим долина р. Хемчик не пересекала Хемчикского хребта. Течение самого Енисея также было иным. На участке между Чаа-холем и долиной р. Элегеста, как это уже указывала З. А. Лебедева, долина древнего Енисея располагалась южнее современной, а западнее г. Кызыла она отклонялась резко к юго-востоку по направлению к оз. Хадан и пос. Балгазик.

Хотя к востоку и юго-востоку от указанных пунктов пески и не прослеживаются, обрываясь в районе прибортовых участков хр. Восточного Танну-Ола, можно предположить, что продолжение намеченной З. И. Лебедевой и нами древней речной долины располагалось в области стыка Восточного и Остроконечного Танну-Ола, там, где в настоящее время располагается долинообразное понижение, тянущееся параллельно долине р. Шурмака, пересекающее хр. Танну-Ола в районе перевала Хамар-Даба. Последующими тектоническими движениями она была поднята на высоту около 1800 м. Косвенным признаком наличия древней дочетвертичной долины в пределах перевала Хамар-Даба является наличие здесь древней нижнечетвертичной долины, оставившей на перевале бурые галечники. Эта нижнечетвертичная долина, видимо, унаследовала и использовала морфологический элемент более древней третичной гидрографии.

Прослеживая современное высотное положение вышеописанных песков, можно установить изменение высотной отметки их ложа на близких расстояниях, которое достигает 100—200—300 м. Такое колебание высоты ложа аллювиальных отложений не может рассматриваться как первоначальное и должно быть объяснено только последующими тектоническими движениями, которые и явились причиной переформирования речной сети.

Кроме рассмотренных выше щебенчатых суглинков, массивов кварцевых песков и угленосных отложений, к третичным осадкам нами отнесены своеобразные галечники, обнаруженные всего в нескольких пунктах, расположенных в прибортовых участках Центрально-Тувинской, Хемчикской и Убсанурской впадин.

Эти галечники имеют специфический облик благодаря своей выветрелости (фиг. 9), результатом чего является присутствие окислов железа, которые располагаются в виде корок на поверхности галек и в виде коллоидальных примесей в глинистой части рыхлого цемента галечника. Наличие окислов железа придает породе яркий охристо-рыжий цвет. Сами гальки испытали настолько сильное выветривание, что легко рассыпаются при попытке вынуть их из породы. В некоторых разрезах на поверхности галек гранитного состава наблюдаются корки рыхлого белого карбоната, образовавшегося в процессе выветривания.

Выветрелые галечники обнаружены в ряде точек в цоколе четвертичных террас, при этом в разрезе по левому берегу р. Хемчик, немного ниже пос. Хор-Тайга, устанавливается их перекрытие серией четвертичных осадков, включающих в своем основании нижнечетвертичный аллювий. Тем самым устанавливается верхний возрастной предел галечников.

Облик разобранных выше третичных отложений говорит о том, что образование и отложение слагающих их осадков происходило в условиях довольно интенсивного выветривания. Об этом свидетельствует наличие дисперсного глинистого и коллоидного материала в пролювиально-озерных отложениях обломочного горизонта. Кроме того, присут-

ствие карбонатных осадков в озерном горизонте третичных отложений также можно рассматривать как результат переотложения карбонатов, первоначально накопленных в результате выветривания различных осадочных и кристаллических пород палеозоя в условиях сухого аридного климата.

Фиг. 9. I. Деталь обнажения третичных галечников по р. Хуле (гальки сильно выветрелые, легко рассыпающиеся в песок и имеющие одинаковую плотность с включающим их рыхлым цементом).
II. Общий вид обнажения третичных галечников по р. Хуле, перекрытых четвертичным аллювием (фото Л. Д. Шорыгиной)

а — галечник четвертичной террасы; *б* — третичный галечник, настолько выветрелый, что от галек остались только реликты, легко рассыпающиеся в песок; *в* — выветрелые палеозойские сланцы, в которых кое-где видна шаровая отдельность и сохранилась структура; *г* — осыпь.

Наличие осадков отмеченного облика заставляет предполагать широкое развитие коры выветривания в период формирования третичных осадков. Однако последующие тектонические движения разобщили единую морфологическую поверхность, покрытую корой выветривания, и привели к тому, что в одних участках, испытавших резкие поднятия, она была размыта, а в других, опустившихся, она была целиком погребена под более молодыми осадками. В результате древняя кора выветривания в Западной Туве обнаруживается с трудом и была нами установлена лишь в двух пунктах, лежащих в пределах Западного Танну-Ола.

Один из них располагается в среднем течении р. Хуле, спадающей по северному склону хребта. Здесь под галечниками, лежащими на террасе 25-метровой высоты, находятся серые девонские туфогенные песчаники, которые в верхней части раздроблены выветриванием и превращены в щебенчатую супесь, окрашенную в охристо-желтые и малиновые оттенки. Переход этих образований в невыветрелые сланцы происходит постепенно. Подобный же разрез коры выветривания на девонских сланцах был обнаружен по северной границе Шалашской внутригорной впадины, под плейстоценовой мореной.

Особняком стоит разрез коры выветривания, обнаруженный в пределах Центрально-Тувинской впадины. Здесь на левом берегу р. Енисея, против пос. Баян-Гол, в основании низкогорного холма, сложенного породой дунитового типа, вскрыт древний пролювиальный шлейф, который состоит из обломков дунита, покрытых с поверхности коркой

выветривания и включенных в мелкозернистый материал, состоящий из песчаных и гравелистых дунитовых частиц, смешанных с белесым материалом того же состава, что и материал корок выветривания облекающих щебневатые куски дунита. Термическое изучение белесых корок, покрывающих щебень дунита, дало характерную кривую нагревания (фиг. 10), по которой И. А. Рукавишникова определила принад-

Фиг. 10. Кривая нагревания карбонатных корок выветривания пролювиальных осадков. Левый берег р. Енисея, против пос. Баян-Гол.

лежность минерала, слагающего корку, к группе брусита. Последний представляет собою гидроокисную соль углекислого магния и является типичным продуктом выветривания ультраосновных пород, в условиях сухого климата.

Подводя итоги изложенным материалам по третичным отложениям Западной Тувы, можно сделать вывод о наличии здесь двух стратиграфических горизонтов третичных отложений, из которых нижний, возможно, относится еще к палеогену и представлен пролювиально-озерными осадками, а верхний, сложенный преимущественно озерными отложениями, к миоцен-плиоцену. Наиболее благоприятным участком для развития осадков этого возраста явилась Убсанурская впадина, в которую происходил снос различных осадочных материалов с прилегающих участков хребтов. Вне пределов Убсанурской впадины третичные отложения имеют локальный, обрывочный характер, но также принадлежат различным генетическим и стратиграфическим горизонтам, из которых нижний, палеогеновый, представлен пролювием, а верхний миоцен-плиоценовый — аллювием. Анализируя характер третичных осадков и условия их залегания, можно отметить, что они отлагались в иной климатической и морфологической обстановке, чем четвертичные осадки.

Тектонические движения, протекавшие на границе третичного и четвертичного периодов, привели к коренной перестройке рельефа, в связи с чем процессы континентального осадкообразования приняли иной характер. Произошла частичная перестройка гидрографической сети и изменение ее режима. Изменение климатической и морфологической обстановки привело к появлению в пределах поднявшихся вершин ледниковых шапок.

II. Четвертичные отложения

Четвертичные отложения Западной Тувы представлены рядом генетических типов континентальных осадков, из которых основное стратиграфическое значение имеют аллювий, пролювий и ледниковые отложения. Подчиненное стратиграфическое значение имеют вулканогенные образования.

Стратификация четвертичных отложений сильно затруднена отсутствием достаточного количества фаунистических остатков, в связи с чем при изучении четвертичных отложений особенно важно применение комплекса методов, среди которых значительная роль отводится геоморфологическому и палинологическому методам.

Состав четвертичных отложений довольно резко отличается от третичных значительно большим присутствием малоустойчивых минералов, указывающих на то, что интенсивные процессы выветривания третичного времени значительно сократились. Одновременно с этим можно отметить, что размеры обломков в осадках четвертичного времени значительно возросли, в связи с чем аллювиальные отложения этого времени как в пределах хребтов, так и в области впадин, представлены уже не песками, а галечниками, которые к тому же местами содержат крупноглыбовый и валунный материал. Во впадинах иногда встречается песчано-галечный аллювий, в то время как чисто песчаные аллювиальные отложения, подобные тем, которые описаны для третичных осадков, в четвертичных отложениях отсутствуют.

Для четвертичных отложений характерны также иные взаимоотношения с рельефом, чем это наблюдалось для осадков третичного времени. В то время как третичные отложения приурочены к древним, реликтовым формам рельефа, формирование которых относится к этапу, предшествующему развитию современного рельефа Западной Тувы, четвертичные отложения перекрывают формы рельефа различного возраста.

1. Эоплейстоценовые осадки

Наиболее древние четвертичные отложения представлены различными генетическими типами континентальных осадков, в том числе базальтовыми излияниями.

Характерным для осадочных образований этого возраста является наличие следов выветривания, которое выражено в виде бурых корок и налетов на поверхности галек, валунов и щебня, а также общей бурой окраской вмещающего их материала. Наряду с побурением материал, слагающий эти осадки, теряет свою связанность и многие гальки древнего аллювия и валуны в морене легко разламываются и постепенно рассыпаются. Однако это выветривание было значительно более слабым, чем в третичное время, и не привело к полному разложению материала и формированию коры выветривания.

Ледниковые отложения представлены моренами, лежащими на тех участках высокогорного плато, которые ограничивают наиболее высокоподнятые хребты.

Одним из участков, где можно хорошо видеть отношения моренных осадков с окружающим рельефом и более молодыми ледниковыми отложениями, является район верховьев р. Шалаша, расположенный в пределах центральной части хр. Западного Танну-Ола. Здесь моренные отложения представлены несортированным валунником и гравийно-галечным материалом. Валуны состоят из пород палеозоя, слагающих центральные части Западного Танну-Ола, и несут следы ледниковой обработки как в виде общего сглаживания поверхности граней валунов, так и в

виде ледниковых шрамов и ссадин. Следы выветривания сказываются в общем побурении морены.

Древние моренные отложения Шалашской впадины располагаются, выполняя широкую трогоподобную ложбину, которая начинается крупным каром, лежащим в пределах водораздельной части хр. Западного Танну-Ола, имеющего здесь абсолютную высоту 2900 м. Отмеченная ложбина оборвана глубоким врезом долины р. Шалаша (фиг. 11), которая несет следы более молодого оледенения.

Фиг. 11. Горные вершины и формы ледникового рельефа центральной части Западного Танну-Ола на участке их ограничения Шалашской внутригорной впадиной (рис. Рукавишникова по фото Л. П. Александровой)

I — вид на юг; *II* — вид на юго-запад; *III* — вид на запад. *А* — горные вершины Западного Танну-Ола, сложенные девоном и карбоном, достигающие 2700—2900 м абс. высоты (цифры при буквах показывают на положение одних и тех же вершин на разных снимках); *Б*—кары, питавшие древнее оледенение (цифрами при букве показаны одни и те же кары на разных снимках); *В* — моренные увалы древнего оледенения, несущие с поверхности следы солифлюкционного течения в виде террасок; *В* — моренные увалы в пределах трогоподобной долины; *И* — склон, отделяющий поверхность моренных увалов от дна Шалашской впадины; *К* — дно Шалашской впадины; *Л* — склоны и дно современной гидрографической сети, покрытые моренами молодого оледенения, отделенные от дна Шалашской впадины молодым резким врезом.

Учитывая, что отметки поверхности и постели горизонта древней морены падают от питающего кара по направлению к впадине сравнительно полого и что поверхность хребта возвышается над поверхностью морены всего на 400—500 м, остается представление о неглубоко расчлененном рельефе, существовавшем в период формирования древней морены.

Хорошо выражена древняя морена, обнаруженная в одном из хребтов Западного Саяна, в верховье р. Алды-Ишкин. Здесь на участке высокогорного плато, лежащего на высоте 2200—2400 м абс. высоты, наблюдается огромное количество валунного материала, состоящего из гранитов.

С севера этот участок высокогорного плато ограничен горными вершинами, высотою 2600—2800 м абс. высоты, которые своими склонами образуют полукольцо, напоминающее крупный разрушенный кар. В поверхность плато резко врезаны троги более молодого оледенения,

привязанные к мелким карам и несущим хорошо выраженные морены, состоящие из хорошо обработанного валунного материала.

Соотношения древней морены с морфологией хребтов, подобные описанным, наблюдаются также в верхнем течении р. Хемчика, в районе Чингекатского плато и на некоторых других участках Западной Тувы.

В большинстве установленных точек древняя морена приурочена к склонам высоко приподнятых участков хребтов, не выходит далеко за их пределы и образует покровы, напоминающие морену полупокровного оледенения.

Сопоставляя описанные морены древнего оледенения Тувы с моренами смежного с Западной Тувой Алтая, где стратиграфическое положение моренных горизонтов разработано Е. Н. Щукиной, можно прийти к заключению о возможности сопоставления описанной нами морены с башкаусской мореной Алтая, несущей те же признаки разрушенности и побурения в результате выветривания, что и древняя морена Западной Тувы. Возраст башкаусской морены Алтая определяется как нижнечетвертичный (в широком понимании этого термина) на основании того, что стратиграфически ниже осадков синхронных морене залегают миоплиоценовые отложения, а стратиграфически выше морены залегают серые глины, с *Elephas thogontherii* и *Bison priscus longicornis*, определяющими среднечетвертичный возраст этих глин.

Синхроничными описанной древней морене являются бурые галечники и валунники, приуроченные в горных хребтах к наиболее высокому комплексу террас, а во впадинах погребенные под более молодыми осадками.

Синхроничность галечников древней морене вытекает из сходного характера выветривания слагающего их материала и сходного геоморфологического положения в пределах наиболее древних элементов современного рельефа.

В известных нам разрезах характер бурых галечников довольно устойчив. Обычно они слагаются хорошо обработанным материалом разнообразного петрографического состава. Гальки в большинстве случаев несут следы сортировки и в одном разрезе имеют более или менее однородные размеры (фиг. 12). В различных разрезах величина галек и валунов меняется, и если в участках, более удаленных от горных вершин, размеры их большей частью не превышают 10—15 см, то ближе к горным вершинам и особенно к областям древнего оледенения размеры валунов достигают более 50 см. Гальки и валуны включены в небольшое количество рыхлого обломочного материала, который, однако, иногда цементирует их настолько плотно, что они образуют почти отвесные стенки в обнажениях. Как указывалось выше, характерной чертой галечников является их бурый цвет (бурые железистые корочки на гальках и валунах, а часто и железистый цемент). Частично галечники выветрены и разрушены.

Мощность древнечетвертичных галечников в пределах террас обычно невелика, и на высокоподнятых террасах они присутствуют только в виде галечниковой присыпки, на других участках мощность их исчисляется несколькими метрами, значительно увеличиваясь только в наиболее погрузившихся участках впадин.

Бурые галечники довольно широко известны по всем левобережным притокам р. Хемчика, не покрывавшимся последующим оледенением. Они приурочены к высоким террасам рек Хонделена, Алаша, Аксуга и Алды Ишкана, имеющим высоту от 120 до 80 м над современным урезом рек. Бурые галечники имеют по указанным речным долинам небольшую мощность и лежат на высоком цоколе из коренных палеозойских

пород (фиг. 13 и 14). Вниз по течению рек террасы, несущие бурые галечники, снижаются и в прибортовых участках гор перед выходом рек в Хемчикскую впадину имеют высоту 60—45 м. В прибортовых участках Хемчикской впадины террасы резко оборваны, а галечники погребены под более молодыми отложениями. Таким образом, прослеживается закономерное изменение высотного положения бурых галечников, связанное с неотектоническими движениями. Особенно резко фиксируются эти движения на участке пересечения долины р. Хемчика Хемчикским хребтом, где бурые галечники сильно приподняты и приурочены к террасам 200—300 м высотой над уровнем р. Хемчика.

Фиг. 12. Нижнечетвертичные бурые галечники, вскрытые по правому берегу о. Хемчик, ниже пос. Ийме (фото Л. Д. Шорыгиной).

В хребте Западном Танну-Ола бурые галечники подняты на значительную высоту только в пределах его центральной и южной части. Здесь они приурочены к древним пологим ложбинам, расположенным в стороне от современной гидрографической сети, и подняты на высоту до 400 м над дном последней. По северным и северо-западным склонам хр. Западного Танну-Ола, отделенным от его центральных частей крутым уступом, представляющим собою одну из линий молодых нарушений, бурые галечники встречены только в цоколе плейстоценовых террас.

По долине р. Енисея, лежащего ближе к северному борту Центральной Тувинской впадины, древние бурые галечники приурочены к террасе, высота которой меняется на разных участках от 60 до 120 м относительной высоты. Она сохранилась в виде разобщенных участков по левому берегу р. Енисея между Эрбеком и Баян-Голом и ниже пос. Чаа-холь, где долина р. Енисея начинает врезаться в склоны Хемчикского хребта.

Рассматривая условия залегания бурых галечников, можно отметить, что на большинстве участков они тесно связаны с развитой в районе современной гидрографической сетью. Однако такое положение прослеживается не на всей территории Западной Тувы; можно установить, что отдельные участки рек времени отложения бурых галечников значительно отклонялись от их современного направления. Так, на одном из участков нижнего течения р. Алды Ишкин бурые галечники лежат в сухой ложбине, отделенной от его современной долины горными холмами. В нижнем течении р. Ирбитея, берущего начало в южных склонах хребта Танну-Ола, можно установить подобное же положение бурых галечников, отмеченное еще В. П. Масловым (1948).

В пределах центральных частей хребта Западного Танну-Ола бурые галечники занимают приводораздельные участки, не используемые в настоящее время гидрографической сетью, они приурочены к древней гидросети, нарушенной позднейшими неотектоническими движениями.

Подобное же положение бурые галечники занимают в центральных частях хребта Восточного Танну-Ола, в пределах перевала Хамар-Дабан, где они были изучены И. И. Белостоцким.

Таким образом, можно сделать вывод, что после отложения бурых галечников гидрографическая сеть на некоторых участках Западной Тувы испытала переформирование. Особенно резко это наблюдается в пределах хребта Западного Танну-Ола. Это переформирование явилось следствием новой волны тектонических движений, имевших место

Фиг. 13. Высокая терраса р. Алаша (125 м отн. высоты) в его среднем течении, покрытая бурыми галечниками (фото Н. А. Ефимцева).

после отложения бурых галечников. Однако по своему размеру переформирование гидрографической сети было слабее, чем в предшествовавшую эпоху конца третичного времени.

Третьим членом осадков, лежащих в основании четвертичных отложений, являются пролювиальные образования, развитые как в пределах Убсанурской впадины, так и в ряде других пунктов Западной Тувы. Особенно часто они встречаются в периферических прибортовых частях внутригорных и межгорных впадин.

Основанием для синхронизации пролювиальных отложений с древнеаллювиальными галечниками является их сходное стратиграфическое положение между подстилающими их третичными осадками и перекрывающим аллювием среднего комплекса террас. Кроме того, сходные черты этих различных генетических типов отложений сказываются в единообразном характере выветрелости материала, слагающего пролювий.

В пределах Убсанурской впадины эоплейстоценовый пролювий был встречен в разрезах по долине р. Холу и в Козьем овраге. Здесь имеется горизонт из терригенных осадков, который лежит почти горизонтально на различных дислоцированных горизонтах третичных отложений, и перекрывается аллювием нижнеплейстоценовых террас. В нижней части этот верхний обломочный горизонт состоит из палевых алевритистых супесей, имеющих мощность 2—3 м. Выше супеси перехо-

дят в плохо сортированный кварцевый песок, характеризующийся розоватым оттенком, благодаря которому песок резко выделяется на фоне более молодых четвертичных отложений. Характерная окраска песка обусловлена наличием на поверхности зерен кварца пленок коллоидального железа, появившихся в результате выветривания, установленного нами и для других генетических типов нижнечетвертичных отложений.

Фиг. 14. Высокие террасы нижнечетвертичного возраста (а) по долине р. Хонделена (фото Н. А. Ефимцева).

Песок содержит прослои крупнозернистого песчаника и конгломерата.

В прослоях песчаника видна горизонтальная, косая и линзовидная слоистость. Общая мощность этого горизонта колеблется от 2—3 до 15 м.

В песчанике была обнаружена фауна, определенная Г. Г. Мартинсоном, которая имеет довольно широкий возрастной диапазон. Мартинсон указывает среди нее наличие *Pisidium* cf. *amnicum* Müll., *Sphaerium* cf. *rivicula* Lesch., *Gyraulus laevis* Ald., *Hydrobia* cf. *ventrosa* Montf.

Среди других разрезов Западной Тувы в описанных отложениях можно отметить более резкое преобладание прослоев щебня, чередующегося с красновато-серыми и бурыми щебневатыми супесями.

Подводя итоги изложенным данным, касающимся горизонта осадков, лежащих в основании толщи четвертичных отложений, состоящего из нескольких генетических типов континентальных образований, можно сделать следующие выводы об их возрасте и соотношении с осадками смежных районов.

Как уже указывалось, постелью разбираемых осадков являются миоценовые и плиоценовые отложения, синхронные павлодарской свите Казахстана и черлакской свите Западной Сибири. На эти осадки разбираемый горизонт ложится с угловым и эрозионным несогласием. Кровлей последнего служат аллювиальные галечники нижнеплейсто-

ценового возраста. Таким образом, время образования интересующего нас горизонта может датироваться от верхней половины плиоцена до нижнего плейстоцена включительно. Тем самым доказывается правильность соображений, высказанных З. А. Лебедевой о возможности сопоставления рассматриваемого горизонта с верхнегобийскими отложениями Монголии.

Обратившись к территориям, лежащим к северо-западу от изученной области, мы и здесь можем найти аналоги выделенного нами горизонта, которые в стратиграфической схеме, составленной В. А. Николаевым для Западной Сибири, названы кулундинской свитой, а Е. Н. Щукиной выделены для предгорьев Алтая как нижнечетвертичные отложения с фауной корбикул.

Наконец, нами намечается ряд сходных черт бурых галечников разбираемого горизонта с адырными галечниками Средней Азии, возраст которых определяется как переходный от третичных к четвертичным осадкам на основании найденного в них зуба *Elephas meridionalis* Nesti (Эпштейн, 1953).

Таким образом, можно подойти к решению вопроса о возрасте всей серии выделенных нами бурых осадков и считать их нижнечетвертичными, применяя этот термин в широком смысле, т. е. присоединяя сюда и те осадки, которые ранее относились к верхам плиоцена (виллафранк, калабрий) и по решению XVIII геологического конгресса отнесенные к толще нижнечетвертичных осадков. Применяя схему и терминологию, предложенную В. И. Громовым, К. В. Никифоровой и И. И. Красновым, серию выделенных осадков можно назвать эоплейстоценом.

Переходя к более молодым осадкам, необходимо отметить, что их отделяют от нижнечетвертичного времени ряд важных событий, одним из которых являются тектонические движения, приведшие к дальнейшему изменению морфологического облика Западной Тувы, начавшемуся после образования третичных (павлодарских) осадков.

Одним из показателей значимости этих движений, являются излияния базальта, наличие которых было установлено нами в долине р. Хемчика, а В. Г. Пинусом — по одному из притоков среднего течения р. Чаа-холя.

К сожалению, коренные выходы базальта пока еще не обнаружены. В. Г. Пинусом (1952) они были найдены в виде развалов, а нами — в виде галек среди аллювия верхнечетвертичного возраста, который слагает средневысотную террасу нижнего течения р. Хемчика. Важно, что в аллювии нижнечетвертичного возраста, вскрытом на этом же участке, тальки базальта отсутствуют, являясь доказательством того, что излияния базальта произошли на границе нижнечетвертичного и среднечетвертичного времени.

2. *Плейстоцен и голоцен*[1]

Все более молодые плейстоценовые и голоценовые отложения Западной Тувы отличаются от более древних отсутствием следов выветривания и более или менее однородной сохранностью слагающего их рыхлого материала.

Разбирая эти осадки, мы, так же как при рассмотрении эоплейстоценовых отложений, сосредоточим свое внимание на трех главных генети-

---

[1] По схеме В. И. Громова, И. И. Краснова и К. В. Никифоровой (1958), принятой нами в данной статье, плейстоцен делится на два яруса; средний плейстоцен предшествующих схем в указанной схеме соответствует нижнему плейстоцену, а нижний плейстоцен старых схем — эоплейстоцену.

ческих типах отложений, относящихся к ледниковым осадкам, аллювию и пролювию. Судя по разрезам, имеющимся по Горному Алтаю, где вскрываются четыре перекрывающих друг друга горизонта морены, можно и для Западной Тувы предположить наличие тех же горизонтов морен. Однако в пределах Алтая отмеченные горизонты хорошо выделяются только во внутригорных впадинах, в то время как их прослеживание в пределах горных хребтов затруднено и в большинстве случаев невозможно, так как эродирующая деятельность последнего оледенения в хребтах была настолько велика, что сохранение древних морен было возможно только в исключительных случаях.

Еще большие трудности расчленения моренных толщ представляются в пределах Западной Тувы. Наиболее легко выделяется здесь самый древний горизонт морены, разобранный нами выше. Он отличается от более молодых горизонтов морены своим буроватым цветом, связанным с выветрелостью слагающего его материала. На ряде участков древняя морена легко распознается от более молодых морен благодаря обособленности площадей ее развития, приуроченных к участкам высокогорного плато.

Гораздо сложнее обстоит дело с расчленением более молодых моренных толщ, в связи с чем вопрос о наличии и характере развития в Западной Туве горизонта морены, синхроничного катунскому горизонту морены Горного Алтая, остается недостаточно выясненным. Имеется ряд косвенных данных, которые позволяют склониться к признанию наличия этого горизонта морены, сохранившегося, однако, очень плохо ввиду последующего размыва.

Эти косвенные доказательства сводятся к тому, что в разрезах, где верхний горизонт морены подстилается междуморенными отложениями (Чингекатт), в основании последних располагается гравелисто-песчаный горизонт, содержащий отдельные валуны, видимо, принадлежащие среднему горизонту морены. Эти валуны не несут следов выветрелости и приурочены к врезанным участкам долин, что является необычным для древней морены. Далее, в нижнем течение р. Улуг-Оруга ниже конечных морен последнего оледенения в цоколе низкой надпойменной террасы имеются выходы серой суглинистой морены, содержащей значительное количество разнообразных, хорошо обработанных валунов. По руслу реки, в пределах которого средний горизонт морены размывается, также имеется большое количество валунов, разнообразных по составу и размерам.

Таким образом, и в долине р. Улуг-Оруг имеется горизонт морены, более древний, чем верхняя морена, и, видимо, более молодой, чем нижняя, которая во всех других известных нам случаях не спускается в пределы дна гидрографической сети.

По долинам рек Алаша и Барлыка, ниже конечных морен последнего оледенения, в их руслах также имеется значительное количество валунного материала, который, вероятно, вымыт из горизонта морены, не вскрытого обнажениями и лежащего на уровне современных русел рек.

Наконец, по долине р. Хемчика, также как и по долинам некоторых других рек, ниже конечных морен последнего оледенения (на расстояние до 30 км), наблюдаются массовые скопления валунного материала в русле и на первой надпойменной террасе. Характер расположения валунов, собранных в серии коротких, продольных валов заставляет склониться к объяснению их размещения водным путем, но размеры валунов, достигающих 3-х метров в диаметре, едва-ли позволяют говорить о переносе валунного материала из сравнительно отдаленного района постмаксимального оледенения и заставляют высказать предположение, о том, что

валунный материал перемыт и переотложен из горизонта морены, погребенного на дне долины р. Хемчика.

Высказанное соображение подкрепляется данными по Алтаю, где по долинам рек Катуни и Бии средний горизонт морены, как это явствует из ряда обнажений и буровых скважин, выстилает дно долин этих рек и частично лежит ниже их современного уреза.

Верхний горизонт морены отделяется от более древних отложений междуморенными осадками, которые в большинстве случаев представлены щебенчатыми отложениями делювиально-пролювиального происхождения и реже слоистыми песчаными и галечниковыми осадками аллювиального и озерного происхождения. В единичных случаях среди междуморенных отложений известны озерноаллювиальные осадки, содержащие пыльцу, которая дает некоторый материал для определения их возраста.

Междуморенные осадки известны как в областях, покрытых моренами последнего оледенения, так и вне их развития. В последнем случае они слагают поверхность террас средневысотного уровня, перекрывая их аллювий щебенчатыми осадками пролювиального характера.

В области развития верхней морены междуморенные отложения вскрываются редко, будучи замаскированными более молодыми осадками. Обычно обнажения их приурочены к участкам молодого вреза или вскрываются искусственными выемками, в пределах мелких междугорных впадин; иногда они приурочены к расширенным участкам речных долин, прорезающих горные хребты и высокогорные плато.

Лучшее из обнажений, вскрывающих междуморенные отложения, располагается по р. Чингекатт, являющейся притоком р. Барлыка. Здесь в условиях среднегорного рельефа с отметками хребтов, достигающими около 2000—2200 м абс. высоты, небольшая р. Чингекатт сопровождается широким увалом высотой около 20—30 м над современным уровнем реки, который с поверхности покрыт моренным материалом, образующим в приустьевой части реки валунные навалы конечноморенного типа. Под мореной искусственная выработка вскрывает толщу осадков около 20 м мощности, которые состоят из чередования довольно выдержанных щебенчатых и глинистых прослоев, представляющих собой, видимо, солифлюксионные и озерно-солифлюксионные осадки перигляциальной зоны. В нижней части толщи имеются бурые прослои, видимо, обогащенные органическим веществом, и линза песчано-глинистых отложений, содержащих остатки древесины и пыльцу. Этот горизонт подстилается гравелисто-песчаными отложениями около 5 м мощности, содержащими отдельные валуны (фиг. 15). Ниже лежит неровный плотик из палеозойских сланцев.

В пыльце, приуроченной к линзе песчано-глинистых отложений (фиг. 16), преобладающая роль, по заключению О. В. Матвеевой, принадлежит недревесным породам, в то время как пыльца древесных пород достигает 20%. В средней части разреза содержание пыльцы древесных пород повышается до 35%. Здесь она представлена сосной (кедр), березой, елью, ольхой и пихтой. Увеличение пыльцы древесных пород в средней части диаграммы можно объяснить, по О. В. Матвеевой, улучшением климатических условий (по влаге и теплу). Такую же картину дают спектры травянистых растений, где в средней части диаграммы уменьшается количество ксерофитов.

Сравнивая полученные спорово-пыльцевые данные с пыльцевой диаграммой, приведенной В. П. Гричуком (1943) для разреза пос. Бэле у Телецкого озера в Горном Алтае, О. В. Матвеева приходит к выводу о наличии между этими разрезами сходных черт, позволяющих считать их одновозрастными. Соответственно с этим можно отнести

осадки междуморенных отложений Чингекатта к периоду, предшествовавшему Майминскому оледенению, выделенному Е. Н. Щукиной для Горного Алтая.

Дополнением к материалам, собранным в Чингекатте по пыльце, послужили находки фауны млекопитающих. Последняя была обнаружена И. Г. Нордега и А. Я. Додиным, которым рабочие карьера доставили бивень мамонта, найденный, по сообщениям последних, в основании толщи Чингекаттского разреза. Кроме того, Н. А. Ефимцевым в русле р. Чингекатта был обнаружен зуб мамонта, видимо, вымытый из того же горизонта. Он был определен Э. А. Вангенгейм как зуб мамонта раннего типа, который может характеризовать верхнюю часть нижнего плейстоцена, называемую А. И. Москвитиным в Европейской части СССР одинцовским интергляциалом.

Кроме междуморенных отложений, которые были обнаружены в Чингекатте, наличие их было установлено в ряде пунктов, из которых главные располагаются в следующих местах: 1) в районе оз. Кара-холь, по р. Кара-холь, где под мореной последнего оледенения видны галечники, относящиеся к межморенным отложениям; 2) в одном из

Фиг. 15. Разрез междуморенных отложений в долине р. Чингекатт

1 — оплывший склон, на поверхности которого видны валуны верхнего горизонта морены (4,5 м); *2* — плохо обнаженный слой щебня, включенного в бурый суглинистый цемент, слабослоистый от наличия темных гумусированных линзообразных прослоев (6,5 м); *3* — суглинок, сходный с вышележащим, но с более ярко выраженной слоистостью, обусловленной как наличием темных гумусированных прослоев, так и правильным расположением прослоев щебенки (1,75 м); *4* — глина серовато-бурая и серовато-зеленоватая, содержит правильные горизонтальные или немного волнистые прослои, содержащие значительное количество щебенки (5 м); *5* — суглинок бурый, сходный с сл. 3, но содержащий песчаные линзочки и примесь щебенки, более крупной, чем в сл. 3, слоистость намечается слабо (3 м); *6* — однородный глинисто-щебенчатый слой бурого цвета с слабо намечающейся горизонтальной слоистостью, обусловленной чередованием слоев, более и менее обогащенных щебенкой, и наличием темных гумусированных прослоев (1,3 м); *7* — глина черная гумусированная, издающая сероводородный запах, слабо щебенчатая, содержит пыльцу (1 м); *8* — глина серо-зеленоватая; *9* — глина песчаная, щебенчатая, содержит линзы гравелистого и глинисто-песчаного материала, окрашенного в сизый цвет, содержит пыльцу (1,75 м); *10* — мелкий валунник, состоящий из хорошо обработанных валунов гранита и сланца, включенных в плохо сортированный, рыхлый, песчано-гравелистый цемент. Содержит линзочки серо-голубоватой песчаной глины. Слабо слоистый от чередования более и менее грубых прослоев, которые смяты солифлюксией в пологие складочки (5 м); *11* — глина серо-зеленоватая с редкой сланцевой щебенкой (0,2 м); *12* — щебень из разрушенных сланцев (0,2 м); *13* — сланцы в коренном залегании.

овражков, прорезающих левый — восточный берег того же озера, где видны подстилающие морену щебень и супеси; 3) в долине верхнего течения р. Хемчика, несколько выше его правого притока р. Чонхем, где

видны междуморенные слоистые пески и супеси с характерными карбонатными конкрециями в виде лепешек. На Алтае осадки, содержащие подобные конкреции, также приурочены к отложениям, разделяющим верхнюю и среднюю морену.

Фиг. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма среднеплейстоценовых отложений р. Чингекатт

1 — торф; *2* — глинистый торф; *3* — глина и суглинок; *4* — песок; *5* — галечник, включенный в песке; *6* — щебень, включенный в песке; *7* — сумма древесной пыльцы; *8* — сумма пыльцы травянистых растений; *9* — сумма спор; *10* — пихта; *11* — береза; *12* — ель; *13* — лиственница; *14* — сосна; *15* — кедр; *16* — ольха; *17* — злаки; *18* — разнотравье; *19* — вереск; *20* — полынь; *21* — лебеда; *22* — эфедра; *23* — сложноцветные; *24* — осоки; *25* — водные.

Во внеледниковой области горизонты, синхроничные междуморенным отложениям области оледенения, прослеживаются в виде щебенчатых, суглинистых и супесчаных шлейфов на поверхности аллювия среднего комплекса террас. Приуроченность междуморенных отложений, так же как и остатков среднего моренного горизонта, к глубоким речным врезам говорит о том, что в период, предшествовавший их отложению, происходили тектонические движения, результатом которых было резкое врезание и, видимо, частичное переформирование гидрографической сети.

Приуроченность к описанному горизонту озерных осадков с линзами, содержащими пыльцу целого ряда влаголюбивых трав и таежных древесных растений на участке, близко расположенном от одного из центров последнего оледенения, показывает на отсутствие распространения ледников в этот период в Западной Туве и, таким образом, на возможность сравнить его с межледниковой эпохой других районов.

Покрывающий отмеченные междуморенные отложения, верхний горизонт морены развит в хребтах Западной Тувы довольно широко.

Специфический моренный рельеф, связанный с развитием этой морены, хорошо сохранился и позволяет установить довольно четко границы этого оледенения. В пределах Западной Тувы морены последнего оледенения принадлежат долинным ледникам, имевшим каровое пи-

тание из области наиболее высоко поднятых участков хребтов, абсолютная высота которых колеблется от 2300 до 3500 м. Сильная расчлененность рельефа древней и более молодой эрозией привела к значительной разобщенности вершин хребтов, в связи с чем последнее оледенение Западной Тувы имело большое количество разобщенных и мелких центров питания.

Фиг. 17. Конечная морена в долине р. Улуг-Оруг (фото Н. А. Ефимцева).

Наиболее монолитный участок развития моренных отложений последнего оледенения Западной Тувы располагается в пределах южной части хребта Шапшал, вершины которого подняты на высоту 3000—3500 м. Таким образом, все реки, стекающие с него, несут следы молодого оледенения.

Молодые морены хребта Шапшал приурочены к хорошо выраженным троговым долинам, несущим в своих верховьях различные формы ледниковой экзарации, начинающиеся в области развития кадров. На значительном протяжении троговые долины используют ранее выработанные долины речной сети, которые отвечают молодому врезу, расчленившему хребет Шапшал в период, предшествовавший последнему оледенению. Отвечающая этому времени эрозия расчленяет и поверхность древнего плато, несущего сильно эродированный покров более древней морены.

Таким образом, верхний горизонт морены залегает в хр. Шапшал на различных высотных отметках. На участках, где положение дна трогов имеет отметки около 1700 м абс. высоты, морены обычно исчезают.

В области южной части Шапшала хорошо выраженные конечные морены, связанные с верхним моренным горизонтом, обнаружены по долинам рек Улуг-Оругу (фиг. 17), Таштыхолу, Чульче и Кара-холь (фиг. 18 и 19). Во всех этих долинах конечные морены представляют собой гряды, приподнятые над дном речных долин на высоту от 50 до 120 м и имеющие холмистую поверхность, усеянную большим количеством валунов значительных размеров. Современные реки, прорезая их,

приобретают неравновесный крутопадающий профиль. Ниже конечных морен по прорезающим их долинам сразу начинается серия хорошо выраженных террас.

В северной части хребта Шапшал, где гребни его имеют высоту не более 3000 м и сильно расчленены эрозией, морены заполняют не только молодые троговые долины, но и растекаются по широким древним

Фиг. 18. Конечные морены оз. Кара-холь Алашский, прорезанные последующей эрозией. *А* — русло р. Кара-холь (рис. М. П. Корина по фото Л. Д. Шорыгиной).

Фиг. 19. Моренный рельеф у южного конца оз. Кара-холь, *а* — склоны врезанной в конечную морену долины р. Кара-холь (фото Н. А. Ефимцева)

ложбинам и поверхности высокогорного плато и приобретают полупокровный характер.

Отложения верхней морены хорошо развиты в пределах Саянских хребтов, где они, так же как и в хребте Шапшал, приурочены к трогам, а также заполняют участки древних ложбин. Большинство ледников, оставивших эти морены, имели небольшие размеры,— их конечные морены расположены на высоте, лишь немного меньшей 2000 м.

К востоку от южного окончания хребта Шапшал моренные покровы молодого оледенения также развиты на ограниченных участках, сохраняя те же взаимоотношения с рельефом и с более древним моренным горизонтом, как и в Шапшале. Начиная от верховьев р. Барлыка, в связи с общим понижением хребтов, площади, покрытые мореной молодого оледенения, сокращаются и восточнее верховья р. Чазадыра исчезают совершенно. Они снова появляются только у восточного окончания хребта Западного Танну-Ола, на участке верхнего течения р. Шалаш и в верховьях рек Чаа-холь, Хуле и Кожей, где имеется ряд молодых трогов, врезанных в поверхность хребта Западного Танну-Ола и прилегающих участков высокогорного плато, покрытого мореной более древнего оледенения.

В имеющихся разрезах, значительная часть которых расположена по мелким рекам, впадающим в озера Кара-холь и Алашское, морена представлена пепельно-серой супесью или песком, содержащим примесь пылеватых частиц, в котором включено значительное количество валунов различного петрографического состава и различных размеров. Однако в большинстве случаев размеры валунов редко превышают 75 см в поперечнике, и большинство из них имеет размеры, колеблющиеся от 2—3 до 30 см. Морена слабо карбонатна, причем карбонаты вместе с пылеватым материалом довольно хорошо скрепляют морену (фиг. 20). Указанные разрезы характеризуют главным образом донную морену, которая выстилает дно значительного количества речных долин, подвергавшихся оледенению, и покрывает некоторые участки их склонов.

Боковая морена обычно значительно сильнее обогащена более крупным валунным материалом, здесь преобладают валуны, достигающие 50—100 см в поперечнике. Материал боковых морен сосредоточен в пределах склонов речных долин, располагаясь на них в виде продольных валов, но дифференциация боковой морены происходит только по более крупным речным долинам, имеющим достаточную ширину, в то время как мелкие речные долины покрыты единым, не дифференцированным моренным чехлом.

По ряду речных долин верхний моренный горизонт образует конечные морены, представленные грубым гравелистым материалом, содержащим большое количество крупных валунов, средние размеры которых колеблются около 1—1,5 м, а максимальные достигают 3 и в единичных случаях 5 м в поперечнике. Рыхлый материал в области развития конечных морен образует значительные накопления, имеющие мощность несколько десятков метров, слагая участки холмистого конечноморенного рельефа (см. фиг. 19).

Положение конечноморенных образований, которые лежат на абсолютных отметках около 1700 м, показывает, что ледниковые языки последнего оледенения имели сравнительно небольшое протяжение и заканчивались на небольшом расстоянии от питавших их каров. Для определения возраста отмеченного оледенения важную роль играет залегание отмеченной морены на междуморенных отложениях, изученных нами в разрезе Чингекатта. Последние содержат комплекс пыльцы, дающий пыльцевую диаграмму, сходную с пыльцевой диаграммой разреза Бэле на Горном Алтае, что позволяет синхронизировать эти междуморенные отложения. Литологический характер междуморенных осадков Бэле и Чингекатта, характеризующийся наличием в обоих разрезах значительного количества щебенчатого материала наряду с присутствием глинистых прослоев, также свидетельствует о синхронности указанных отложений, а, следовательно, и о синхронности покрывающих их горизонтов морен. Учитывая, что, по данным Е. Н. Щукиной, верхний горизонт морены Бэле является синхроничным верхнему горизонту морены доли-

ны р. Катуни, образующему конечные морены Маймы, можно считать верхний горизонт морены Западной Тувы синхроничным Майминскому оледенению Горного Алтая, которое относится либо к самым верхам нижнего плейстоцена схемы В. И. Громова, либо к верхнему плейстоцену. Самый верхний моренный горизонт Алтая в Западной Туве нами нигде не был обнаружен.

Фиг. 20. Морена в долине р. Самджур (фото Н. А. Ефимцева).

Отмеченным нижне- и верхнеплейстоценовым горизонтам морен соответствует серия одновозрастных им аллювиальных отложений, расположенных на поверхности средневысотного и низкого комплекса террас. Аллювиальные отложения этого возраста в изученных нами разрезах имеют сравнительно небольшую мощность, только в редких случаях превышающую десяток метров. Их вещественный состав в пределах различных террас весьма близок, поэтому для определения их возраста наряду с геологическими методами, выявляющими специфику их взаимоотношения с другими горизонтами, применим и геоморфологический метод. Использование геоморфологического метода затрудняется лишь тем обстоятельством, что на ряде участков положение террас искажено последующими новейшими тектоническими движениями, в связи с чем в проведение геоморфологического анализа должны вноситься коррективы.

Установленные нами участки заведомого развития среднего из разбираемых нами четвертичных горизонтов аллювия немногочисленны. Они, как уже упоминалось, относятся к среднему комплексу террас, который испытывает значительные высотные колебания. Так, в пределах некоторых из горных и предгорных участков, испытавших неотектоническое поднятие, высота этих террас достигает 60 м над современным уровнем рек. На других участках, более стабильных, высота среднего комплекса террас достигает 20—25 м. В пределах впадин, испытавших неотектоническое опускание, высота средних террас падает до 5—3 м, а на некоторых участках впадин, как, например, по нижнему течению рек Барлыка и Чадана в Хемчикской впадине, а также по нижнему течению рек Чаахоля и Северного Торгалыка в Центрально-Тувинской впадине, аллювий этих террас лежит ниже уреза современных рек. Характерным для

разреза средних террас является наличие покрова делювиально-пролювиальных отложений, которые имеют специфический характер, обусловленный своеобразной слоистостью, связанной с наличием довольно выдержанных, линзообразно выклинивающихся алевритисто-супесчаных прослоев в общей супесчано-щебенчатой толще пролювия.

Мощность покрова делювио-пролювия на среднем комплексе террас колеблется от 10—15 до 0,5 м и в некоторых редких случаях он исчезает совсем.

Подстилающий эту пролювиальную толщу аллювий состоит из более или менее хорошо окатанного невыветрелого галечника и валунника небольшой мощности, исчисляемой несколькими метрами. Размеры галек колеблются от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. В бассейнах тех рек, которые связаны своими верховьями с областями оледенения, к галечнику примешивается валунный материал.

Для определения возраста галечников средних террас чрезвычайно ценны разрезы, имеющиеся по левобережью р. Хемчика, ниже устья р. Алды-Ишкин. Здесь (фиг. 21) при приближении к северному борту Хемчикской впадины средняя терраса, имеющая несколько южнее высоту 5—6 м, поднимается на 50 м над уровнем р. Хемчика. В разрезах, вскрывающих ее, видно, как аллювий террасы, покрывающийся толщей пролювия, лежит на бурых, слабо выветрелых эоплейстоценовых галечниках, слагающих цоколь террасы. Подобные же разрезы этой террасы имеются в районе Убсанурской впадины, в долине р. Холу. Так как делювио-пролювий, покрывающий галечники, судя по его литологическому составу и положению в разрезе, является синхроничным междуморенным нижнеплейстоценовым отложениям, вскрытым в Чингекатте, то можно считать и покрываемые ими галечники нижнеплейстоценовыми и синхронизировать их с катунской мореной Алтая, отвечающей максимальному оледенению этой области и отнесенному Е. Н. Щукиной к нижней половине нижнего (среднего старых схем) плейстоцена.

Более молодой аллювий слагает нижний комплекс речных террас, который состоит из двух-трех террасовых уровней. В горных участках аллювий этих террас состоит из галечников до 10 м мощности, лежащих на террасах, не имеющих цоколя из палеозойских пород. В Хемчикской и Центрально-Тувинской междугорных впадинах состав аллювия этого комплекса террас несколько меняется за счет увеличения примеси песчаных и песчано-гравелистых частиц. Следы выветривания как в галечнике, так и во включающем его песке отсутствуют, и аллювий, лежащий на разных ступенях этого комплекса террас, совершенно не отличим, поэтому его расчленение на отдельные горизонты и прослеживание их на значительное расстояние чрезвычайно затруднительно. Затруднения увеличиваются сильнее, в связи с тем, что высота нижнего комплекса террас изменчива и часто на коротких расстояниях настолько резко меняется, что протягивание синхроничных террасовых уровней даже по одной речной долине требует проведения весьма детальных исследований. В общем высота террас нижнего комплекса колеблется от 50 до 2—3 м под урезом рек. Они довольно резко поднимаются в области развития конечных морен. По направлению к впадинам высота террас снижается до 5—10—15 м. На отдельных участках впадин, видимо испытывающих наиболее сильное погружение, нижний комплекс террас сливается с поймой. Во всех разрезах аллювий нижнего комплекса террас не перекрывается никакими более молодыми отложениями.

Данные, полученные нами в пределах долины р. Южного Торгалыка, свидетельствуют о том, что период отложения аллювия террас нижнего комплекса охватывает довольно значительный отрезок времени от конца

последнего оледенения Тувы, которое, видимо, отвечает концу нижнего плейстоцена, до начала голоцена. Подтверждением высказанных соображений являются данные об увязке верхней из нижнего комплекса террас с конечными моренами последнего оледенения, которые проводились мною уже выше. Таким образом, оценивается нижний возрастной предел аллювия террас нижнего комплекса. Для определения времени образования более низких террас этого комплекса нами используются материалы пыльцевых анализов, полученные из аллю-

Фиг. 21. Среднечетвертичная терраса р. Хемчика, ниже пос. Хортайга (фото Н. А. Ефимцева)

виальных отложений террас р. Южного Торгалыка. Здесь в верхнем отрезке этой долины имеется довольно хорошо выраженная терраса высотой около 20 м, которая на довольно коротком расстоянии снижается до 15—12 м. Она не имеет цоколя из коренных пород и целиком слагается аллювиальными осадками, представленными чередованием прослоев песка около 1—1,51 м мощности, содержащего плохо окатанную гальку, и серой горизонтально слоистой глины. Пыльцевая диаграмма из этого разреза, составленная О. В. Матвеевой, приведена на фиг. 22.

Анализ этой диаграммы показывает, что в ее нижней части на фоне высокого содержания пыльцы кедра и присутствия пыльцы лиственницы выделяется наличие значительного количества пыльцы ели, знаменующей собой для сибирских условий оптимальную климатическую обстановку. В верхней части диаграммы количество пыльцы ели сокращается, и она замещается пыльцой ольхи и березы.

Эти данные по пыльцевому спектру среднего уровня нижнего комплекса террас р. Южного Торгалыка позволяют их сопоставить с диаграммой верхнечетвертичных отложений Горного Алтая, полученных из образцов, взятых в долине р. Бии, в Волчьем логу, расположенном у пос. Енисейское. Время образования осадков, содержащих пыльцу, следует здесь за врезом, вскрывающим перигляциальные майминские отложения Алтая, и предшествует отложению аллювия, синхроничного «верхнечетвертичному оледенению этой территории».

Таким образом, если верхний уровень нижнего комплекса террас в речных долинах Западной Тувы относится еще к верхам нижнего плейстоцена, то средний уровень этого комплекса является верхнеплейстоценовым.

Иного характера пыльцевая диаграмма была получена из отложений самого низкого уровня нижнего комплекса террас, содержащего по той же долине р. Южного Торгалыка в основании аллювия торф и имеющая здесь высоту около 4 м над уровнем реки. Анализ, проведенный О. В. Матвеевой, показал, что (фиг. 23) содержащаяся в торфе пыльца в пределах изученного разреза имеет однообразный состав, в котором

превалирует пыльца кедра и сосны, в то время как пыльца других древесных пород, в том числе ели, находится в незначительных количествах. Приведенная диаграмма близка к диаграмме, полученной при анализе открытого торфяника, лежащего в пределах озерной Сотхольской впадины (фиг. 24), ее можно сравнить также с диаграммой погребенного торфяника в отложениях низкой надпойменной террасы, описанного Е. Н. Щукиной по долине р. Каракудюра (левый приток р. Башкауса). Возраст последнего может быть определен концом верхнего плейстоцена или даже началом голоцена.

Фиг. 22. Спорово-пыльцевая диаграмма верхнеплейстоценовых отложений; Торгалык I

(Условные обозначения те же, что на фиг. 16)

Таким образом, нижний комплекс террас Западной Тувы, видимо, отвечает середине и концу плейстоцена и знаменует собой время деградации последнего оледенения Западной Тувы.

Период формирования речных террас Западной Тувы завершился в голоцене формированием поймы.

К нижне- и верхнечетвертичному возрасту принадлежат также пролювиально-делювиальные отложения, которые, однако, имеют много общих черт с перигляциальными отложениями, поэтому для более точного выяснения их генезиса необходимы дальнейшие исследования. Кроме пролювиальных отложений эоплейстоценового возраста, разобранных нами выше, имеется еще два пролювиальных горизонта, один из которых мы также уже несколько охарактеризовали выше, при описании межледниковых отложений долины р. Чингекатта.

Аналогичные Чингекаттским пролювиальные отложения, подстилающие верхний горизонт морены, были обнаружены в склонах котловины оз. Кара-холь Алашского и в некоторых других пунктах. Во внеледниковой области горизонт пролювия, синхроничный времени, предшествующему последнему оледенению, развит чрезвычайно широко в области впадин и прилегающих к ним участков низких и средних гор, где он перекрывает поверхность аллювия средневысотных террас. Лучшие обнажения пролювиальных отложений, где мощность их превышает 15—20 м,

вскрываются по левому берегу р. Хемчика, на участке, лежащем несколько ниже поселка Ийме, и в разрезах по нижнему течению р. Холу, в пределах Убсанурской впадины.

В обоих разрезах описываемая толща имеет сходный облик и состоит из щебенчатого материала с хорошо выраженной слоистостью, обусловленной наличием горизонтальных, линзообразно выклинивающихся прослоев палевой супеси, иногда с незначительным количеством щебенки. Описываемая толща осадков располагается на поверхности среднего комплекса террас.

Фиг. 23. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений; Торгалык II

(Условные обозначения те же, что на фиг. 16).

Верхний уровень нижнего комплекса террас, который, как мы уже отмечали, увязывается с конечными моренами последнего оледенения Западной Тувы, в изученных разрезах врезан в средний комплекс террас. Таким образом, время образования пролювиальной толщи, перекрывающей средний комплекс террас, предшествовало последнему оледенению. Специфичность и выдержанность состава описанных отложений позволяют выделить их в качестве руководящего горизонта и проследить на значительные расстояния как в пределах Западной Тувы, так и в области прилегающего к ней Горного Алтая.

Более молодым является горизонт пролювия, приуроченный к дну и низким террасам мелких овражных долин. Этот горизонт, так же как и более древний, имеет серый цвет и состоит преимущественно из щебенчатого материала, включенного в супесь, однако в нем никогда не наблюдается выдержанной слоистости, которая отмечалась в более древнем горизонте. При выходе овражных долин в пределы крупных речных артерий в аллювии их низких террас иногда появляется примесь пролювиального материала. В нижних отрезках овражных долин хорошо видно соотношение молодого горизонта пролювия с более древним — нижнеплейстоценовым. Последний в пределах приустьевых частей овражных долин поднят над их дном на высоту, исчисляющуюся одним или несколькими десятками метров, и отделен от террас, сложенных более молодым пролювием, значительным врезом.

Кроме разобранных выше генетических типов четвертичных отложений, широкое распространение в Западной Туве имеют различные покровные образования, которые приурочены к водораздельным участкам и особенно широко развиты в пределах высокогорных и среднегорных плато. Стратификация их затруднена, так как взаимоотношения с другими образованиями нигде достаточно ясно не видно. К таким отложениям относятся главным образом различные виды элювия, солифлюксий и частично делювий, покрывающий пологие приводораздельные склоны.

Фиг. 24. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений окрестностей оз. Сют-холь

(Условные обозначения те же, что на фиг. 16).

Находки фауны млекопитающих в четвертичных отложениях Тувы крайне редки.

Все имеющиеся находки можно разбить на три группы. Первая из них включает обломок черепа с рогом, определенного Э. А. Вангенгейм как череп *Bison priscus longicornis* W. Grom. (хазарский фаунистический комплекс). Этот череп был обнаружен местными жителями в основании склона р. Бийхема, недалеко от поселка Сейба. Стратиграфическое положение этой находки не выяснено.

Ко второй группе находок костных остатков относится зуб слона, обнаруженный на средневысотной террасе р. Хорал, имеющей высоту около 40 м. Зуб был доставлен сотрудником треста Аэрогеология И. Г. Нордега. В. И. Громов определил его как раннюю форму мамонта (верхнепалеолитический фаунистический комплекс ориньяк) — вторая половина нижнего плейстоцена. Зубы подобного же слона были обнаружены Н. А. Ефимцевым в разрезе Чингекатта.

Последняя — третья группа костных остатков более многочисленна. Все они представлены зубами и частями скелета, принадлежащими обычной форме мамонта, и обломками черепа шерстистого носорога. Отмеченные находки относятся к типичным представителям молодых фаун верхнепалеолитического комплекса (солютрейской и мадленской), выделенных В. И. Громовым (1948) для Европейской части СССР как верхнеплейстоценовые. Они были обнаружены в русле р. Элегест, на участке его верхнего течения, в карьерах среди отложений нижнего комплекса террас.

Рассмотрение перечисленных остатков млекопитающих из четвертичных отложений Тувы приводит нас к заключению, что они хорошо датируют два из выделенных нами горизонтов отложений этого возраста. Так, мамонт раннего типа, приуроченный к комплексу аллю-

вия средних террас и синхроничных ему междуморенных отложений, подстилающих верхний горизонт морены, показывает на принадлежность содержащих его осадков ко второй половине нижнего плейстоцена.

Этот вывод подтверждает наши соображения о синхронности указанных осадков междуморенным отложениям, подстилающим морену майминского оледенения, выделенную для Горного Алтая Е. Н. Щукиной и отнесенную ею к середине плейстоценового времени.

Вторым горизонтом, охарактеризованным фауной, является аллювий нижнего комплекса террас, который в основном принадлежит верхнеплейстоценовому времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги вышесказанному, можно сделать вывод, что в истории развития Западной Тувы, начиная с неогена, намечается четыре крупных этапа (схема 1).

Первый этап относится к неогену. Он характеризуется преобладанием тонкозернистых осадков, отлагавшихся в межгорных впадинах, где преобладают глинистые, карбонатные и отчасти углистые накопления озерно-болотного происхождения. Аллювиальные осадки в пределах впадин представлены мелкозернистыми песками, не содержащими галек. Несколько изменяется состав осадков в прибортовых частях впадин, где увеличивается наличие грубого материала, а в аллювиальных отложениях появляются галечники. Отмеченный состав неогеновых отложений показывает, что горные хребты, хотя и существовавшие в это время, не имели значительной высоты, а склоны их были пологими и слабо расчлененными. Западный Танну-Ола, возможно, представлял собой в эту эпоху ряд останцовых гор, пересеченных речными долинами. В целом рельеф имел сглаженный, несколько пенепленизированный характер, и резко отличался от высокогорного, сильно рассеченного современного рельефа Тувы. Отличия намечаются также и в расположении древней гидрографической сети, в частности, долина Енисея располагалась южнее ее современного положения. Наряду с соответствующей климатической обстановкой отмеченный характер рельефа способствовал образованию коры выветривания, также наложившей отпечаток на характер осадков этого времени.

Второй этап начинается с начала четвертичного периода и занимает весь эоплейстоцен.

Граница между первым и вторым этапом характеризуется проявлением тектонических движений. Эти движения привели к значительному подъему горных хребтов, что на фоне общего похолодания климата повлекло за собой появление оледенения. Так как рельеф в пределах хребтов все еще был слабо расчлененным, то оледенение носило полупокровный характер или принимало форму медников подножий. Кары, питавшие ледники, сохранились до настоящего времени в виде цирков, сильно разрушенных последующей эрозией.

В речных долинах, расположенных во внеледниковой области и лежащих в пределах склонов хребтов после отложения третичных осадков, отмечается значительное врезание, благодаря чему гидрографическая сеть эоплейстоцена фиксируется значительно лучше, чем третичная. Одновременно с наметившимся расчленением склонов, увеличением высоты гор и появлением оледенения меняется характер аллювиального материала, и вместо чисто песчаных аллювиальных отложений, характерных для третичного времени, на всей изученной территории аллювий эоплейстоцена представлен галечниками. В это время вся Западная Ту-

ва превратилась уже в горный район. Наследием третичного времени в эоплейстоцене является продолжающееся выветривание, однако размеры его настолько сильно сократились, что оно не приводило к образованию мощной коры выветривания, а сводилось, главным образом, только к некоторому перераспределению окислов железа, способствующих окраске осадков эоплейстоцена в бурый цвет.

Граница между вторым и третьим этапом падает на начало нижнего плейстоцена [2], время которого характеризуется значительными тектоническими движениями и излиянием базальтов. Накопление осадков в это время отсутствует.

Эти тектонические движения привели к значительному переформированию рельефа Западной Тувы.

В западной части указанной территории на поверхности древнего рельефа, в котором значительные площади принадлежали высокогорным участкам, появляется ряд изолированных высокоподнятых вершин, представляющих собой отдельные тектонические блоки. В пределах этих вершин располагаются все центры плейстоценового оледенения. В результате общих поднятий в пределах Западного Танну-Ола рельеф его превращается в высокогорный. Одновременно с этим происходит общее врезание и частичное переформирование гидрографической сети, которая принимает современный облик. В этот период и долина р. Енисея занимает свое современное положение, а ряд речных долин, ранее пересекавших хребет Танну-Ола, распадаются на изолированные участки, одни из которых получают сток на север, а другие на юг.

Наступившее среднеплейстоценовое оледенение, в связи с изменившимся характером рельефа Западной Тувы, приобретает в значительной степени долинный характер.

С проникновением в пределы ряда речных долин ледниковых языков меняется и характер их аллювия, в котором появляется большое количество валунного материала. Значительное похолодание в плейстоцене привело и к значительному сокращению процессов выветривания, в связи с чем аллювиальные отложения плейстоцена не несут на себе следов выветривания.

Третий этап кайнозойского развития Западной Тувы имеет довольно сложную историю, так как развитие оледенения этого времени сопровождалось рядом отступаний и наступаний ледника. Одно из таких наиболее хорошо выраженных отступаний ледника совпадает с серединой плейстоцена и фиксируется хорошо выраженным горизонтом междуморенных отложений, среди которых имеются линзы аллювиально-озерных осадков. В начале верхнего плейстоцена начинается деградация оледенения Тувы, которая приводит к его исчезновению в голоцене, относящемуся к последнему, четвертому этапу развития кайнозойской истории Западной Тувы.

ЛИТЕРАТУРА

Беляева Е. И. Материалы к характеристике верхнетретичной фауны млекопитающих Северо-Западной Монголии. Тр. Монгольск. ком. Акад. наук СССР, 1937, вып. 33.

Гричук В. П. Некоторые вопросы применения пыльцевого анализа для целей реконструкции физико-географических условий. Сов. Ботаника. 1943, № 2.

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, геол. сер., № 17.

Громов В. И. О верхней границе третичного периода. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 1949, № 14.

---

[2] Нижний плейстоцен, по схеме В. И. Громова и др., которая принята в моей статье, соответствует среднему плейстоцену предшествующих схем.

Громов В.И., Краснов И.И., Никифорова К.В. Основные принципы стратиграфического подразделения четвертичной системы и ее нижняя граница. Изв. АН СССР, сер. геол., 1958, № 5.
Гудилин И.С. и Нордега И.Г. Геоморфологическая карта Тувы и объяснительная записка к ней. М., Госгеолиздат, 1950.
Еремеев В.П. и Шорыгина Л.Д. Глины и суглинки центральной части Тувинской автономной области. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1955, вып. 165, петрогр. сер. (№ 47).
Зайцев Н. С. О плиоценовых осадках и молодых движениях в хр. Танну-Ола. Докл. Акад. наук СССР, 1947, 57, № 9.
Иванов А. Х. Об оледенениях северо-восточной части Монгольского Алтая. Тр. Монгольск. ком. Акад. наук СССР, 1949, вып. 38.
Кузнецов В.А. Новые данные о геологическом строении Тувы. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1946, № 5.
Лебедева З.А. Основные черты геологии Тувы. М.— Л., Изв. Акад. наук СССР, 1938.
Львов А.В. О геологических исследованиях в Тункинских и Китойских Альпах. Сов. Азия, 1930, № 3—4, 5—6.
Лурье М.Л. и Обручев С.В. Геологические исследования в северо-восточной Туве в 1945 и 1946 гг. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1948, № 4.
Мартинсон Г.Г. Разнотипные комплексы пресноводных моллюсков в третичных отложениях Синцзяна. Доклады Акад. наук СССР, 1955, 102, № 3.
Маслов В.П. Происхождение и возраст хребта Танну-Ола и Убсанурской котловины (Южная Тува). Землеведение, 1948, 2(42).
Нехорошев В.П. Древнее оледенение Алтая. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода, 1932, вып. 1.
Никифорова К.В. Геоморфология и геологическое строение Прииртышской впадины. Тр. ИГИ Акад. наук СССР, вып. 141, геол. сер., 1953, № 58.
Никифорова К.В. Доклад на Междуведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, М., 1956 (Рукописи).
Николаев В.А. Некоторые данные о фауне унионид Западно-Сибирской низменности. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1938, № 1.
Николаев В. А. Стратиграфия континентальных третичных отложений Западно-Сибирской низменности. В кн.: Тезисы докладов на Междуведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., 1956.
Обручев В.А. Обзор путешествий Д. А. Клеменца по внутренней Азии и их географических и геологических результатов. Изв. Вост.-сиб. отд. Русск. географ. общ., 1916, 45.
Обручев В.А. Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае. Избр. работы по географии Азии, т. 3. М., Географгиз, 1951.
Обручев В.А. Лёсс Северного Китая. Избр. работы по географии Азии, т. 3. М., Географгиз, 1951.
Обручев В.А. О тектонике Русского Алтая. Избр. работы по географии Азии, т. 2. М., Географгиз, 1951.
Обручев С.В. 1. Орография и геоморфология восточной половины Восточного Саяна. Изв. Всес. географ. общ., 1946, 78, № 5—6.
Обручев С.В. 2. Развитие рельефа Восточного Саяна. Тр. Инст. геол. наук Акад наук СССР, 1946, вып. 37.
Обручев С.В. Геологическое строение восточной половины хр. В. Саян и западной части Хамар-Дабана. 1949 (рукопись, фонды ВСЕГЕИ).
Обручев С.В. Молодые движения и излияния базальтов Саяно-Тувинского нагорья. Землеведение, 1950, 3(43).
Обручев С.В. Восточная часть Саяно-Тувинского нагорья в четвертичное время. Изв. Всес. геогр. общ., 1953, № 5.
Пинус Г.В. О западной границе области проявления юного вулканизма в горных сооружениях юга Сибири. Доклады Акад. наук СССР, 1952, 81, № 2.
Потанин Г.Н. Очерки Северо-Западной Монголии. СПб., 1883.
Татаринов П. М., Кузнецов В. И. и Филатов К. С. Геологические исследования в районе Актовракского месторождения асбеста в верховьях Енисея (в 1932 г.). Тр. Центр. науч.-исслед. геол.-разв. инст., 1934, вып. 13.
Шнейдер Г.Ф. О возрасте континентальных кайнозойских отложений межгорных впадин Тянь-Шаня. Докл. Акад. наук СССР, 1953, 90, № 5.
Шорыгина Л.Д. Материалы к стратиграфии кайнозойских отложений западной Тувы. Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1957 г.
Щукина Е.Н. Геология отложений кайнозоя и геоморфология Горного Алтая и его предгорий, ч. 2. Стратиграфия четвертичных отложений. 1953. Рукопись.
Эпштейн С.В. К стратиграфии четвертичных отложений Тянь-Шаня. Тр. Всес. раб. сов. по итогам изуч. четверт. периода в г. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, Изд. Акад. наук Узб. ССР, 1953.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

К. В. НИКИФОРОВА, В. Г. ГЕРБОВА, Н. А. КОНСТАНТИНОВА

СТРАТИГРАФИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА И СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С ТАКОВЫМИ УРАЛА, ТУРГАЯ, СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ И ЮГА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Настоящая статья основана на личных исследованиях авторов в районах Чу-Сарысуйской депрессии, Бетпак-Далы и Павлодарского Прииртышья. Отдельные маршруты были проделаны в районах широтной дуги р. Жиланчик и Северного Приаралья. Территория Западно-Сибирской низменности освещена по литературным данным, но в интерпретации авторов настоящей статьи.

В данной статье мы коснемся лишь вопросов стратиграфии континентальных кайнозойских отложений Центрального Казахстана, которые до сих пор еще менее всего изучены на всей огромной территории Казахстана и Западно-Сибирской низменности, и дадим сопоставление их с таковыми других районов Казахстана, Тургая, Северного Приаралья, Урала и Западно-Сибирской низменности.

Отличительной чертой континентальных отложений кайнозоя на огромной территории от Урала до Енисейского кряжа является сходный литологический характер их, в случае одинаковых фациальных условий, близкий состав фауны и флоры и сходная стратиграфическая последовательность напластования, что указывает на сходные условия их образования. Несмотря на это, до последнего времени существовали различные взгляды на возраст тех или других свит, близких по характеру на различных территориях, и поэтому отсутствовала возможность их сопоставления. Сравнительный анализ материалов по стратиграфии, литологии, флоре и фауне континентальных кайнозойских отложений на всей указанной территории показал возможность их сопоставления и позволил наметить единую стратиграфическую схему континентальных отложений для всей указанной территории (см. схему 1).

Такое сопоставление облегчается также тем обстоятельством, что везде на указанной территории от Урала на западе, через Северное Приаралье, Тургай и Западно-Сибирскую низменность до Енисейского кряжа на востоке, в основании толщи континентальных третичных отложений непрерывно прослеживаются морские отложения, представленные так называемой чеганской свитой серо-зеленых глин, возраст которых относится к верхнему эоцену — нижнему олигоцену. Этим определяется нижняя возрастная граница континентальных третичных отложений.

Фиг. 1. Геологический разрез через Чу-Сарысуйскую депрессию.

1 — аллювиальные отложения поймы (пески, супеси, иловатые глины); *2* — аллювиальные отложения I надпойменной (такырной) террасы (суглинки, супеси, пески); *3* — аллювильные отложения II надпойменной террасы (пески, галечники); *4* — аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения аскаэансорской свиты (пески, галечники, с прослоями алевритовых глин); *5* — аллювиально-озерные отложения бурой толщи проблематического возраста (бурые глины, алевриты); *6* — озерные (?) отложения кендерлыкской свиты (красные глины с зелеными пятнами, иногда с мергелями); *7* — нерасчлененные морские отложения (зеленые слоистые глины, опоки, кварцевые пески, сливные окварцованные песчаники); *8* — аллювиально-озерные отложения турона (пестроцветные пятнистые глины, алевриты белые кварцевые пески, сливные окварцованные песчаники и конгломераты); *9* — нерасчлененные отложения палеозоя; *10* — скважины.

В Чу-Сарысуйской депрессии выше морских нижнеолигоценовых отложений чеганской свиты располагается толща плотных красных однородных глин с гипсом, залегающая на глинах чеганской свиты с четким контактом и переходящая с нее на все нижележащие отложения. Иногда среди красных глин можно проследить осветленные прослои или участки желтовато-зеленоватого цвета. Глины эти дают прекрасные обнажения в уступах Бетпакдалинского плато у родника Кендерлык, почему мы и дали название им «кендерлыкская свита». На левом берегу р. Сары-Су, в районе Кара-Джара, чеганские отложения выклиниваются, и описанная толща красных глин залегает непосредственно на отложениях верхнего мела.

Характер залегания континентальных третичных отложений в низовьях р. Сары-Су показан на разрезе через Чу-Сарысуйскую депрессию (фиг. 1). Никаких органических остатков среди описанных красных глин мы не находили. Однако Ю. А. Орлов (1941) указывает, что в низовьях р. Сары-Су он нашел в них скудные остатки солоноватоводных водорослей.

О возрасте описанных красных глин мы можем судить по следующим данным: при движении на запад красноцветные отложения постепенно замещаются пестроцветными и затем сероцветными (Н. С. Зайцев, Б. А. Петрушевский, 1950). На западе в Приаралье и некоторых районах Тургая они целиком замещаются толщей белых и серых каолиновых, часто углистых глин с прослоями песков, содержащих гипс, включения пирита и марказита. В Приаралье они получили название чиликтинской свиты, в ней были обнаружены кости *Paraceratherium* и *Schisotherium*. В районе Челкар-Нуры лигнитоносная свита замещается плотными зеленоватыми глинами, в которых были обнаружены кости *Indricotherium asiaticum* Bor., *Allacerops turgaicum* Bor. и др. (Борисяк, Беляева, 1948). Отсюда она получила название индрикотериевой свиты. В районе Челкар-Тениза (Мынсай) в аналогичных отложениях содержится флора *Sequoia Langsdorfii* Heer, *Phragmites oeningensis* A. Br., *Juglans acuminata* A. Br., *Alnus nostratum* Ung., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus insignis* Heer., *Quercus Alexeevi* A. Pojark., *Zelkova Ungeri* Kov., *Liquidambar europaeum* A. Br., *Quercus Gmelini* A. Br. (Пояркова, 1932).

В более восточно расположенных районах юга Тургайской впадины из аналогичных отложений также известна флора, которая почти не отличается от вышеприведенной. По данным Н. С. Зайцева и Б. А. Петрушевского (1950), оттуда известны *Carpinus grandis* Ung., *Corylus insignis* Heer, *Salvinia Reussi* Eff. и др. Находки *Epiaceratherium turgaicum* Boris. позволили А. А. Борисяку (1915) определить возраст содержащих его отложений как среднеолигоценовый. Аналогичные находки были сделаны в более северных районах Тургая в той же индрикотериевой или чиликтинской свите.

Так, на правом берегу р. Кара-Тургай в ур. Алуа и по р. Сары-Тургай, у могилы Сатый в желто-бурых глинах и алевритах чиликтинской свиты были обнаружены кости *Indricotherium asiaticum* Bor. (Лавров, 1951_2). В верховьях р. Сары-Су, по данным В. Н. Разумовой (1957), отложения этого возраста выражены лигнитоносными породами. Лигнитоносные глины среднего олигоцена отмечаются ею также в разрезах восточного склона Тургайского прогиба на правобережье р. Шагырлы-Жиланчик по речкам Кналы и Жиланды.

Все указанные выше свиты — индрикотериевая, лигнитоносная (или болаттамская) и кендерлыкская — связаны друг с другом постепенными переходами; таким образом, возраст кендерлыкской свиты, а также индрикотериевой и лигнитоносной, определяется как средний олигоцен.

В Павлодарском Прииртышье им отвечает так называемая II свита, выделенная К. В. Никифоровой (1953). Представлена она толщей так называемых шоколадных глин и песков с пиритом, ярозитом и гипсом, с большим количеством янтаря и несколькими прослоями лигнита.

Фиг. 2. Схема залегания мезозоя и кайнозоя в прибортовой части Прииртышской впадины в районе оз. Кара-Сор пос. Подпуск (по К. В. Никифоровой).

1 — голоценовые отложения современной поймы р. Иртыша (пески, иловатые глины); *2* — плейстоценовые аллювиальные отложения II террасы р. Иртыша (пески, галечники); *3* — миоценовые озерные отложения (зеленые восковидные глины с мергелями, друзами гипса и Mn — Fe — бобовником); *4* — верхнеолигоценовые озерно-аллювиальные отложения (пестроцветные песчаные и каолиновые глины, отбеленные кварцевые пески, алевриты и галечники 4-й свиты); *5* — среднеолигоценовые озерно-аллювиальные отложения (шоколадные глины и пески с прослойками лигнита, 2-я свита); *6* — верхнеэоценовые-нижнеолигоценовые морские отложения (зеленые слоистые глины с песчаной присыпкой, чеганская свита); *7* — меловые озерно-аллювиальные отложения (пестроцветные и белые каолиновые глины); *8* — палеозойские отложения (нерасчлененные).

На плоскостях слоистости глин обычны скопления обильного растительного детрита и отпечатки листовой флоры. Описанные отложения распространены главным образом в пределах прибортовой части Прииртышской впадины, непосредственно примыкающей к Казахскому нагорью (фиг. 2), в наиболее центральных частях впадины они уже не содержат лигнитовых прослоев.

В обрывах р. Чидерты в лигнитовых глинах были обнаружены многочисленные отпечатки линейных листьев осоковых (*Cyperites* sp.), узких листьев ивы (*Salix tenera* A. Br.), обрывки листьев тополя (*Populus balsamoides* Goepp.) и лапины (*Pterocarya* cf. *castanveifolia* (Goepp. Menzel.).

В обрывах берега оз. Кемир-Туз определены отпечатки водного папоротника (*Salvinia Reussi* Ett.), остатки листьев осок (*Cyperites* sp.) и наземного папоротника (*Adiantum* sp.) [1].

Данные пыльцевого анализа отложений II свиты дают более богатый материал, позволяющий говорить об общем преобладании тургайской широколиственной флоры, но все еще с довольно большим участием жестколистной вечнозеленой флоры.

В Западно-Сибирской низменности к отложениям этого возраста нужно отнести так называемую верхнюю миоценовую свиту В. А. Николаева (1947_1, 1947_2, 1949) или часть некрасовской свиты — новомихайловскую подсвиту, выделяемую И. Г. Зальцманом (Михайлова, Зальцман и др., 1953) и С. Б. Шацким (1956), представленных толщей

[1] Определения В. А. Вахрамеева.

переслаивающихся серых и коричневых глин, суглинков и светло-серых песков, насыщенных растительными остатками с прослоями и линзами бурых углей.

В долине р. Шиш, правом притоке р. Иртыша, к нижней части этой свиты, представленной толстослоистыми, плотными, жирными коричневыми глинами, приурочена богатая листовая флора, названная С. В. Суховым (1954) шишским комплексом. Среди нее определены: *Salvinia Mildeana* Goepp., *Phragmites oeningensis* A. Br., *Salix* sp., *Populus glandulifera* Heer, *Populus balsamoides* Goepp., *Populus latior* var. *cardifolia* Lindl., *P. latior* var. *grossedentata* Heer, *P. latior* var. *subtruncata* Heer, *Pterocarya castaneifolia* (Goepp.) Menzel., *Quercus* cf. Alexeevipojark, *Quercus* sp., *Sastanea atavia* Ung., *Nelumbium* cf. *Buchii* Ett., *Liquidambar europaeum* A. Br., *Nyssa* sp., *Trapa praeconocarpa* V. Vassil.

Известная тарская флора приурочена к верхней части разреза той же новомихайловской свиты.

В ней А. Н. Криштофовичем и М. И. Борсук (1939) описаны следующие виды: *Salvinia Mildeana* Goepp., *Spirimatospermum Wetzleri* (Heer) Chandl., *Populus balsamoides* (Goepp.), *Juglans acuminata* A. Br., *Alnus keftrstenii* (Goepp.) Ung., Acer. *trilobatum* (Sternb.) A. Br. А. Н. Криштофович и М. И. Борсук (1939) пришли к выводу о миоценовом возрасте тарской флоры, С. В. Сухов (1954) считал миоценовой также и шишскую флору. Миоценовыми считал обе эти флоры и П. А. Никитин (1935). Сопоставление разрезов континентальных третичных отложений Тарского Прииртышья с таковыми Павлодарского Прииртышья и другими районами Казахстана, имеющими те же флористические комплексы и, как мы видели выше, охарактеризованными фаунистически, позволили нам, а в настоящее время к этому выводу пришли и западно-сибирские исследователи, отнести отложения, содержащие шишский и тарский комплексы, к среднему олигоцену.

На Урале аналогами этой свиты среднего олигоцена является толща, выделенная Е. Н. Щукиной (1957) как олигоцен-миоценовая. Представлена она в основании галечниками, сменяющимися выше пачкой слоистых песков, суглинков и глин. Некоторые прослои глин обогащены растительными остатками, а иногда прослоями лигнитовых глин, из которых были определены богатые комплексы пыльцы.

Растительность, представленная в спорово-пыльцевых комплексах описанной толщи, легко сопоставляется с типичной Тургайской флорой из районов Тургая, Казахстана и Западной Сибири. Преимущественная роль здесь принадлежит широколиственной листопадной флоре, но еще встречаются и представители вечнозеленых форм.

В ряде районов на всей указанной территории под отложениями описанной свиты среднего олигоцена, между нею и глинами чеганской свиты прослеживается еще одна свита. В Северном Приаралье она получила название кутанбулакской (Формозова, 1949; Яншин, 1953), в ряде районов Тургая (Шинтузсай) ей отвечают пристинотериевые слои, в районе Павлодарского Прииртышья I свита (Никифорова, 1953), на территории Западно-Сибирской низменности ей отвечает нижняя миоценовая свита В. А. Николаева (1949) или атлымская подсвита (нижняя часть Некрасовской свиты) И. Г. Зальцмана (Михайлова, Зальцман и др., 1953) и С. Б. Шацкого (1956). Представлена она почти во всех случаях песчаными фациями, в некоторых случаях переходящими в железорудные (Северное Приаралье, Павлодарское Прииртышье).

В Чу-Сарысуйской депрессии она отсутствует, и времени ее накопления, по-видимому, соответствуют низы кендерлыкской свиты.

Возраст отложений описанной свиты также относится к среднему

олигоцену, что определяется залеганием их в эрозионных депрессиях на поверхности нижнеолигоценовых глин чеганской свиты и перекрыванием среднеолигоценовыми отложениями с *Indricotherium asiaticum* Bor. Кроме того, в районе Тургая, в овраге Шинтузсай, в этих отложениях были найдены кости гигантского носорога пристинотерия из сем. *Indricotheriidae.*

Флора здесь также широколиственная, тургайского типа, но еще с большой примесью жестколистной, ксерофильной. На р. Жаман-Каинды В. С. Корниловой и В. В. Лавровым (1949) в аналогичных отложениях были обнаружены отпечатки листьев *Rhus turcomanica* (Kryst.) Eug. Kor., *Myrica turgaica* sp. n. и др.

В Павлодарском Прииртышье вблизи границы с Казахским нагорьем она представлена белыми кварцитовидными песчаниками, косослоистыми, иногда переходящими в железистые песчаники. В нижнем течении р. Карасу (Шидерты) и по балкам, рассекающим восточные склоны озер Жаман-Туз и Кзыл-как, она представлена оолитовыми железняками и железистыми конгломератами с оолитовым цементом.

В них встречены линзы битой ракуши, состоящей почти исключительно из створок одного вида *Cyrena* cf. *semistriata* Desh., либо с примесью пресноводных и морских гастропод. Обычно эти линзы ракуши сцементированы марганцевистым сидеритом и содержат также зубы акул. В обрывах оз. Жаман-Туз в омарганцованных песчаниках верхней части описанной свиты был встречен отпечаток обломка кожистого листа, относящегося к группе вечнозеленых дубов *Quercus* sp. (определение В. А. Вахрамеева). Из осадков кутанбулакской свиты различных разрезов Павлодарского Прииртышья определена флора *Poacites* sp., *Phyllites* sp., *Juglans* sp., *Phragmites* sp., *Phyllites* sp. (Dicofyledonae).

Спорово-пыльцевой комплекс отложений I или кутанбулакской свиты из этих же районов показал резкое увеличение по сравнению с чеганской свитой количества пыльцы сем. *Betulaceae* (до 50% от общей суммы покрытосеменных) и преобладание пыльцы *Taxodiaceae* в группе хвойных, среди которых появляется пыльца *Pinus* из секции *Strobus* (Заклинская, 1953), хотя вечнозеленая флора присутствует еще в большом количестве.

Э. А. Копытова определила в спорово-пыльцевых комплексах отложений этой свиты преобладание голосеменных, представленных различными видами *Pinus;* встречается пыльца *Picea, Abies, Cedrus*, появляется *Tsuga.* Среди покрытосеменных встречаются *Pterocarya, Corylus, Carpinus, Carya, Ulmus, Fagus, Acer* и др. Продолжают встречаться вечнозеленые и субтропические формы.

На Среднем Урале с кутанбулакской свитой среднего олигоцена легко сопоставляется толща так называемых черных глин Александровского лога, выделенная Е. Н. Щукиной (1957). Представлена эта толща пачкой обогащенных карбонатами черных глин с прослоями коричневых глин, богатых крупными конкрециями сидерита, а местами и включениями известняка. Приурочены они к древнему руслу и принадлежат, по мнению Е. Н. Щукиной, к пойменной фации древних аллювиальных отложений.

Спорово-пыльцевые анализы этой толщи указывают на преобладание среди растительной ассоциации во время ее накопления покрытосеменных (до 83%), основную часть которых составляла ольха (до 66,5%). К ней была примешана береза (до 7,5%), ореховые представлены родом *Juglans; Carya* встречена в единичных экземплярах. Представители голосеменных составляют лишь до 29% (Щукина, 1957).

Легче всего комплекс растительности из глин Александровского лога Висимской депрессии может быть сопоставлен, по мнению Е. Н. Щуки-

ной, с комплексом тургайской флоры, относимой А. Н. Криштофовичем к верхнему олигоцену. Ссылаясь на работу И. М. Покровской (1947), Е. Н. Щукина (1957) пишет, что И. М. Покровская намечает три фазы развития растительности по анализам глин, залегающих, по Е. С. Бойцовой, выше морских осадков, датированных по фауне среднеолигоценовым возрастом. По представлениям И. М. Покровской, возраст этой флоры — миоценовый. Возможно, что наиболее древняя фаза принадлежит олигоцену.

В настоящее время возраст морских отложений Тургайской впадины датируется, как известно, не средним, а нижним олигоценом, а слои с тургайской флорой на основании изучения многочисленных остатков фауны млекопитающих относятся, как мы видели, к ряду свит среднего и верхнего олигоцена, причем нижние горизонты их, несомненно, определяются как среднеолигоценовые.

Таким образом, толща черных глин Александровского лога относится, по нашему мнению, к среднему олигоцену и сопоставляется нами с кутанбулакской свитой Северного Приаралья.

Выше Чиликтинской свиты в Северном Приаралье залегает еще одна свита — жаксыклычская, которая, по исследованиям А. Л. Яншина (1953), местами фациально замещает чиликтинскую. Поэтому возраст ее А. Л. Яншин также считает среднеолигоценовым. Аналогом ее в Павлодарском Прииртышье является так называемая III свита К. В. Никифоровой (1953), представленная слоистыми серовато- и голубовато-зелеными алевритовыми глинами, алевритами, часто неравномерно ожелезненными, пятнистыми, содержащими конкреции лимонита, обычно с размывом залегающими на отложениях II свиты. В отложениях жаксыклычской свиты встречаются тонкие прослои и линзы с зубами рыб и битой ракуши пресноводных моллюсков, вивипарид (*Viviparus* cf. *kwelinencis* Hsü), унионид, вальватид. Свита эта встречается спорадически, поэтому, может быть, правильнее называть ее слоями.

Стратиграфически выше всех указанных трех свит среднего олигоцена на всей указанной территории с размывом, переходя с одной свиты на другую, залегает толща песчано-галечных отложений, возраст которых определяется как верхний олигоцен. Обоснование ее возраста наиболее четко устанавливается на территории Чу-Сарысуйской депрессии и Бедпак-Далы. Здесь выше красных глин кендерлыкской свиты с глубоким размывом залегает светлая, преимущественно песчано-галечная толща, которую мы выделили под названием асказансорской свиты по имени солончака Асказан-Сор, где впервые среди ее отложений Д. И. Яковлевым (1941) была обнаружена богатейшая фауна млекопитающих. В области нагорья восточной Бетпак-Далы она залегает с резким размывом преимущественно на породах палеозоя, реже подстилается незначительными по мощности отложениями более древних горизонтов палеогена или мела. Общая мощность отложений обычно не превышает 10—12 м. Описанные отложения выполняют речную долину по правому берегу р. Чу, протягивающуюся на расстояние 140 км от ур. Андассай до оз. Сарычеганак. Далее на запад они обнажаются в пределах Чу-Сарысуйской депрессии (по правому берегу р. Чу и обоим берегам р. Сары-Су), где выражены уже в озерно-аллювиальной фации. Здесь они слагают наиболее возвышенные части рельефа.

В центральной части Чу-Сарысуйской впадины (у солончака Асказан-Сор) мощность их увеличивается и разрез наиболее полный.

В ряде пунктов из различных частей Чу-Сарысуйской депрессии описанной толщи известны находки фауны млекопитающих. Крупное местонахождение фауны млекопитающих обнаружено Д. И. Яковлевым у солончака Асказан-Сор.

Раскопками Палеонтологической экспедиции под руководством Ю. А. Орлова здесь были обнаружены: *Phyllotillon betpakdalensis* (Flerow), *Brachypotherium* sp., *Suidae* (?), обломки щитков черепах *Clemmys kasachstanica* Khoz., грызуны; хищники: *Amphicyoninae, Machairodontinae;* мелкие хищники: *Dicerorhinus tagicus* Roman., *Hemimeryx tusgaicus* Boris., *Brachyodus* sp., *Antracotherium* sp. Из сборов Д. И. Яковлева А. А. Борисяком определены остатки *Indricotherium.* На столовом останце Тас-Булак (правобережье р. Сары-Су) собраны следующие кости млекопитающих (определения Е. И. Беляевой): *Indricotheriidae, Hyracodontidae, Chalicotheriidae, Schicotherium turgaicum* Boris., *Schisotherium* sp., *Equidae, Antracotheriidae, Gelocidae (Prodremotherium* sp.); хищники *Carnivora?* и черепахи.

До наших исследований 1951—1952 гг. в ряде пунктов описываемой территории были известны находки фауны млекопитающих и черепах. Они были известны в урочище Тамгалы (в долине р. Бохты-Карын) и в ряде пунктов в долине р. Сары-Су (Тас-Булак, Кендерлык, Асказан-Сор). На основании фауны млекопитающих *(Indricotherium* sp., *Hemimerix* sp.) отложения, встреченные на р. Бохты-Карын, были отнесены к среднему олигоцену; аналогичные отложения у солончака Асказан-Сор с остатками *Indricotheriidae, Phyllotion betpakdalensis* Flerov., *Dicerorhinus tagicus* Roman., *Brachypotherium* sp., *Mashairodontinae* и других хищников были отнесены к нижнему миоцену — верхнему олигоцену. Нашими исследованиями были обнаружены остатки млекопитающих в тех же и ряде других местонахождений в отложениях, покрывающих красные глины среднего олигоцена (Кутан-Тас, Аяк-Касаун, Бас-Касаун, родник Тас-Булак, Бохты-Карын, Асказан-Сор и др.). Отложения, содержащие указанные остатки, хорошо выдерживаются по своему характеру и представляют единую толщу. Условия их залегания в пределах Чу-Сарысуйской депрессии показаны на фиг. 3.

Состав фауны, по мнению Е. И. Беляевой и Ю. А. Орлова, соединяет в себе элементы и средне- и верхнеолигоценовой фауны. Так, с одной стороны, нами были встречены остатки мелкого *Chalicotherium*, носорогообразных и индрикотерия (определение Е. И. Беляевой), что свидетельствует как бы о среднеолигоценовом возрасте отложений (Тас-Булак, Кутан-Тас, Бохты-Карын); с другой стороны, в Асказан-Соре в аналогичных отложениях встречены остатки более молодого облика, но совместно с *Indricotherium* (находки Д. И. Яковлева).

В 1952 г. получены также новые материалы по олигоценовой фауне млекопитающих, собранные В. И. Елисеевым на нагорье восточной Бетпак-Далы, по правобережью р. Чу. Среди них Е. И. Беляевой определены: Indricotheriidae, Rhinocerotidae (подсемейство Allaceropinae), Entelodontidae, Antracotheriidae, *Brachyodus* (?), *Carnivora* (подотряд *Creodonta),* Hyaenodontidae (*Hyaenodon* sp.). Здесь присутствуют формы, также характерные для среднего и верхнего олигоцена. На правом берегу р. Сары-Су, в обрыве столового останца Аяк-Касаун, в песчано-галечной толще, залегающей с размывом на красных глинах, нами были обнаружены отпечатки листовой флоры. По определению В. А. Вахрамеева, она принадлежит листопадным древесным растениям. Среди растительных остатков определены: 1) *Alangium aequalifolium* (Goepp.) Krysht. (et) Bor., 2) *Betula prisca* Ett., 3) *Quercus* sp., 4) *Cercidiphyllum* sp. (?).

Alangium aequalifolium описан из континентальных отложений Тары (р. Иртыш). В последнее время он обнаружен в верхнем олигоцене Томска (по данным Горбунова). П. А. Мчедлишвили (1948) указывает этот вид в улькоякской свите междуречья Тургая и Иргиза. В. А. Вахрамеев и А. Л. Яншин относят улькоякскую свиту к верхнему олигоцену.

Betula prisca найдена в отложениях среднего и верхнего олигоцена Северного Приаралья. Все вместе взятое говорит за верхнеолигоценовый возраст вмещающих отложений. Таким образом, вся сумма геологических и палеонтологических данных (залегание с размывом на толще

Фиг. 3. Схематический профиль через северную часть Чуйской мульды

1 — зеленовато-серые глины миоцена с железисто-марганцевым бобовником; *2* — пески, глины, галечники и конгломераты верхнего олигоцена; *3* — красные глины среднего олигоцена; *4* — зеленовато-серые глины нерасчлененного палеогена; *5* — песчано-галечные отложения верхнего мела; *6* — палеозой.

красных глин среднего олигоцена, состав фауны и флоры) позволяет говорить о верхнеолигоценовом возрасте описанной песчано-галечной толщи аллювиального и аллювиально-озерного генезиса.

Фиг. 4. Схема строения восточного борта Чуйской впадины по долине р. Чу в нижнем ее течении

1 — глины эоплейстоцена и четвертичные суглинки; *2* — пески, глины, галечники и конгломераты верхнего олигоцена; *3* — красные глины среднего олигоцена; *4* — зеленовато-серые глины нерасчлененного палеогена; *5* — песчано-галечные отложения верхнего эоцена; *6* — песчано-галечные отложения верхнего мела; *7* — палеозой.

Схема залегания третичных отложений в районе нижнего течения р. Чу показана на фиг. 4.

В Тургае на меридиональном отрезке р. Жиланчик, у могилы Болаттам, в низах песчано-глинистой толщи, залегающей с размывом на лигнитоносной (среднеолигоценовой), нами, совместно с Е. И. Беляевой и А. Л. Яншиным в 1954 г., были обнаружены кости скелета гигантского носорога из семейства Indricotheriidae gen. Эти отложения непосредственно переходят в песчано-галечные отложения Мынескесуек, где также обнаружена индрикотериевая фауна.

Таким образом, возраст описанных отложений песчано-глинистой свиты в Тургае также определяется как верхнеолигоценовый.

В Северном Приаралье им соответствует чаграйская свита А. Л. Яншина с широколиственной тургайской флорой.

В ряде мест Чаграйского плато в железистых песчаниках описанной толщи, по данным А. Л. Яншина (1953), были встречены отпечатки листь-

ев, среди которых определены *Juglans acuminata* A. Br., *Fagus Antipovii* Herr, *Liquidambar europaeum* Brongn., *Alnus nostrata* Ung., *Corylus macquarii* Torbes, *Phragmites oeningensis* Brongn., *Poacites* sp., *Monocoxyledones* gen. sp. (типичная ассоциация «тургайской» флоры, которая ранее относилась к так называемой аквитанской флоре, переходной от верхнего олигоцена к нижнему миоцену).

Тургайская или песчано-глинистая свита В. В. Лаврова (1951_2), развитая в Тургайском прогибе и по его восточному борту, представлена в нижней части толщей песчано-галечных отложений, соответствующих чаграйской свите, а в верхней — преимущественно толщей песчано-глинистых пород, соответствующих наурзумской свите, которая местами фациально замещает чаграйскую. По восточному борту Тургая чаграйская свита, по В. Н. Разумовой (1957), представлена белыми косослоистыми, плохо сортированными кварцевыми песками и галечниками с линзами кварцитовидных и железистых песчаников и прослоями сильно песчанистых каолиновых глин. Наурзумская свита представлена белыми, иногда фиолетовыми, розовыми и пестроокрашенными каолиновыми глинами, глинистыми алевритами и песками, с прослоями кремнистых пород и бобовых железняков.

В урочище Сарбас на правом берегу р. Сары-Тургай из горизонта белых слоистых алевритов В. С. Корниловой (1956) определены *Salvinia mildeana* Goepp., *Gryptostrobus europaeus* Ung., *Pterocarya castaneifolia* (Goepp.) Schlecht, *Acer monoides* Schap., *Acer* sp., *Rhus queriifolia* Goepp. и др.

В Павлодарском Прииртышье чаграйской свите соответствует IV свита, выделенная К. В. Никифировой (1953). Сложена она там в основании преимущественно кварцевыми плохосортированными галечниками и грубозернистым гравийнопесчаным материалом, также существенно кварцевым с линзами белых и пестрых каолиновых глин, которые выше сменяются мелкозернистыми кварцевыми песками и алевритами. Условия их залегания вблизи озера Кара-Сор показаны на фиг. 5.

Кварцевые пески часто цементируются кварцитовым или железистым цементом, образуя толщи кварцитовых или железистых песчаников и конгломератов. Такой же характер верхнеолигоценовых отложений наблюдается и в других районах Казахстана.

Пыльцевой анализ отложений IV свиты Павлодарского Прииртышья показывает, что вечнозеленая флора во время ее отложения еще существовала на открытых водораздельных пространствах, но преобладающее значение играла уже широколиственная листопадная флора. Кроме того, в это время появляются и остепненные участки с *Ephedra, Artemisia, Chenopodiaceae* и др., которые в миоцене начинают играть ведущую роль. Схема строения третичных отложений Павлодарского Прииртышья показана на фиг. 6.

Как вытекает из приведенных выше данных, в течение верхнего олигоцена можно предполагать наличие эпохи выветривания, которое происходило одновременно с накоплением осадков. На территории Западно-Сибирской низменности к верхнему олигоцену мы относим бещеульскую свиту В. А. Николаева (1949), которую он считал нижнеплиоценовой, или туртасскую подсвиту С. Б. Шацкого (1956), содержащих широколиственную тургайскую флору так называемого биче-туртасского флористического комплекса.

Туртасская подсвита С. Б. Шацкого слагается суглинками и реже супесями слюдистыми, зелено-серыми, реже коричневато-серыми, плитчатыми. Она содержит так называемый биче-туртасский флористический комплекс, выделенный В. С. Суховым (1954), который он считал миоценовым. В нем присутствуют *Osmunda* sp., *Aspidium* aff. *valdense* Heer,

Taxodium distichum miocenum Heer, *Glyptostrobus europaeus* Herr, *Phragmites oeningensis* A. Br., *Salix varians* Goepp., *Populus balsamoides* Goepp., *Pterocarya castaneifolia* (Goepp.) Menzel, *Betula macrophylla* Heer, *Betula* sp., *Alnus* sp., *Ulmus* cf. *carpinoides* Goepp., *Acer trilobatum* A. Br., *Acer* sp., *Alangium aequalifolium* Krysht. et Bors., *Trapa praeconosara* V. Vassil., *Speremato*spermum *Wetzleri* (Heer) Chancle.

Фиг. 5. Схема залегания кайнозоя по линии: депрессия оз. Кара-Сор—протоки р. Иртыша у пос. Кзыл-Энбек

1 — голоценовые отложения поймы р. Иртыша (пески, галечники); *2* — нижнеплейстоценовые аллювиальные отложения II надпойменной террасы р. Иртыша (глины, пески, галечники); *3* — верхнеолигоценовые озерно-аллювиальные отложения (пестроцветные песчаники и каолиновые глины, отбеленные кварцевые пески, алевриты и галечники); *4* — среднеолигоценовые озерно-аллювиальные отложения 2-й свиты (шоколадные глины, слоистые глины и пески с лигнитом, ярозитом и гипсом); *5* — верхнеэоценовые — нижнеолигоценовые морские отложения чеганской свиты (зеленые слоистые глины с песчаной присыпкой, с караваями сидерита, марказитом и гипсом); *6* — палеозойские отложения (нерасчлененные).

В верхнем течении рек Ваха и Тыма и в бассейне р. Пур ново-михайловской и туртасской подсвитам, по данным С. Б. Шацкого (1956), отвечает так называемая корликовская подсвита, содержащая известную в литературе тымскую флору, которую М. Г. Горбунов (1951) относит также к миоцену. Из урочища Белый Яр на р. Тым М. Г. Горбунов (1951) приводит следующий список этой флоры: *Salvinia mildeana* Goepp., *Azolla* sp., *Taxodium distichum* var. *miocaenum* Heer, *Phragmites oeningensis* A. Br., *Poacites* sp., *Salix angustifolia, Salix macrophylla* Geer., *Salix tenera* A. Br., *Salix varians* Goepp., *Populus latior* A. Br., *Pterocarya acuminata* A. Br.; *Juglans miomanshurica* Gorb., *Ulmus carpinoides* Goepp., *Magnolia* sp., *Liquidambar europaeus* A. Br., *Rosa lignitum* Heer, *Sophera Schimdtiana* Heer, *Acer trilobatum* (Sternb.) A. Br.. *Rhamnus* cf. *inaequalis* Heer, *Tilia distans* Nath., *Nyssa europaea* Heer, *Trapa* sp., *Cornus orbifera* Heer.

Комлекс флоры очень сходный с тарским, но в бассейне р. Вах в отложениях корликовской подсвиты, заключающей не менее богатую и одновременную флору с таковой на р. Тым, обнаружены и элементы более молодого биче-туртасского комплекса, описанного уже нами выше.

На Урале упомянутым отложениям отвечает так называемая белоцветная толща, описанная на Среднем Урале Е. Н. Щукиной (1957), а на Южном Урале К. В. Никифоровой (1948), относимая ими к миоцену. Представлена она белыми, иногда светло-розоватыми или палевыми кварцевыми галечниками, песками и светлыми, почти белыми глинами каолиново-монотермитного состава с подчиненными им прослоями более темных серовато-коричневых глин с небольшими линзочками лигнитов, содержащими обломки древесины и богатые спорово-пыльцевые комплексы. Из древесины упоминаются *Taxodium distichum* Mercl., *Cupressi-*

onoxylon uralense Jarm. (в окрестностях Челябинска), *Juniperoxylon uralense* Jarm. (р. Чусовая, Пестерихинское месторождение глин), *Abies* sp., *Betula* sp., *Carpinus, Tilia* sp., *Pterocarya* sp., *Taxodium sequoianum* Mercl. (Макропольское месторождение глин на р. Чусовой) — определение А. В. Ярмоленко.

Залегают эти отложения обычно в карстовых депрессиях среди палеозойских известняков. Условия их залегания на прииске Колчин, на восточном склоне Южного Урала показаны на фиг. 7.

Фиг. 6. Схема геологического строения Иртышской впадины в районе оз. Кудай-Куль—оз. Маралды. Горизонтальный масштаб (по К. В. Никифоровой) 1 = 2 км

Области преимущественного сноса в мезозое и кайнозое (аккумуляция лишь во внутренних эрозионных и тектонических впадинах): I — область холмистого мелкосопочного рельефа Казахского нагорья с выходами палеозойских пород на поверхность; II — область приподнятого плато краевой зоны Казахского нагорья, сложенная породами палеозоя с островными участками размытого палеогена. Область аккумуляции в палеогене; *III* — область приподнятой палеогеновой равнины с выходами палеогена на поверхность. Область аккумуляции в мезозое и кайнозое: IV — область неогеновой озерно-аллювиальной равнины — голоценовые отложения современной поймы р. Иртыша (пески иловатые глины); *2* — плейстоценовые аллювиальные отложения (пески, глины, галечники); *3* — нерасчлененные эоплейстоценовые отложения; *4* — верхнемиоценовые озерно-аллювиальные отложения (глины, пески); *5*—нижне- и среднемиоценовые озерные отложения (глины с мергелями, с округлыми друзами гипса и марганцевым бобовником); *6* — средне- и верхнеолигоценовые континентальные отложения, речные и озерные (глины, пески, кварцевые и железистые песчаники, конгломераты, лигниты); *7* — среднеолигоценовые озерно-аллювиальные и перевеянные отложения (кварцевые пески и кварцитовые песчаники); *8* — нижнеолигоценовые морские отложения (иловатые, плотные и тонкослоистые глины с песчаной присыпкой по плоскостям напластования — «чеганская свита»); *9* — верхне- и среднеэоценовые морские отложения (опоки, опоковидные глины, пески — опоковая толща); *10* — эоценовые морские отложения (кремнистые и кремнисто-глауконитовые песчаники и пески — глауконитовая толща); *11* — палеоценовые или верхнемеловые отложения (слюдистые глины и алевриты, внизу прослои конгломератов); *12* — меловые континентальные отложения (красноцветные песчаные глины); *13* — палеозойские отложения (нерасчлененные).

Спорово-пыльцевой анализ из белоцветных третичных пород Среднего Урала, по данным Е. Н. Щукиной (1957), позволяет прийти к выводу, что состав растительности в общем остается близким к составу ее в более ранние эпохи. Меняется лишь процентное содержание отдельных групп растений и отдельных представителей их. Увеличивается количество хвойных, среди которых много *Pinus* (подрод *Haploxylon*), постоянно присутствует *Taxodium*, иногда *Sequoia*. Среди покрытосеменных сокращается количество ольхи, увеличивается количество березы, сравнительно меньше ореховых, особенно *Carya* и *Juglans*, всегда присутствует *Pterocarya*. Кроме того, встречаются липа, граб, клен, падуб, вяз. В небольшом количестве встречаются споры папоротников.

Аналогичные спорово-пыльцевые комплексы описаны из белоцветной толщи отложений Южного Урала К. В. Никифоровой (1948). При сравнении их со списками флоры из описанных нами верхнеолигоценовых отложений Северного Приаралья, Тургая, Казахстана и Западно-Сибирской низменности не вызывает сомнения принадлежность их к тому же

возрасту, т. е. также к верхнему олигоцену. Очень близок также и характер отложений белоцветной толщи Урала и верхнеолигоценовых осадков Казахстана, Тургая и других описанных нами территорий.

На этом заканчивается тургайская серия осадков, заключающая в себе ряд свит средне- и верхнеолигоценового возраста, характеризующихся в общем широколиственной тургайской флорой, относимой нами к палеогеновому возрасту.

В Западной Сибири ей отвечает так называемая некрасовская серия, которая местными геологами называется свитой и делится, в свою очередь, на ряд подсвит, которые, как показано выше, содержат в себе ту же тургайскую флору и легко сопоставляются с отдельными свитами Казахстана, Урала, Тургая и Северного Приаралья. Как в Казахстане, так и в Западной Сибири хорошо прослеживаются различия флористических комплексов внутри тургайской флоры, соответствующие различным свитам Тургайской и некрасовской серий.

Фиг. 7. Схемы залегания рыхлых континентальных отложений на прииске «Колчин» (по К. В. Никифоровой).

1 — рыхлые песчано-глинистые отложения; *2*—свита пластов белых песков и галечников; *3* — глины с лигнитами; *4* — золотоносный пласт; *5* — песчано-глинистая толща; *6* — окремнелые известняки.

Так, если в низах тургайской и некрасовской серий наряду с типичной широколиственной, листопадной тургайской флорой еще большую роль имеют жестколистные ксерофильные элементы, характеризующие более засушливые климатические условия эоцена и нижнего олигоцена, то в верхних частях этих осадочных серий они почти исчезают и появляются вновь уже в начале миоцена, когда климат вновь принимает более засушливый характер и огромные пространства всей указанной территории превращаются в открытые степные пространства с участками ленточных лесов.

Стратиграфически выше тургайской серии осадков везде в Северном Приаралье, Тургае и различных районах Казахстана залегает так называемая аральская свита нижнего миоцена, представленная однородной толщей серо-зеленых глин монтмориллонитового состава с прослоями известняков и друзами гипса, с железисто-марганцевым бобовником.

Отложения ее широко распространены в пределах Казахского нагорья, Тургая, Северного Приаралья, Павлодарского Прииртышья и доходят до предгорий Алтая. На территории Западно-Сибирской низменности фации ее несколько меняются, там она представлена так называемой бурлинской свитой И. Г. Зальцмана (Михайлова, Зальцман и др., 1953) и С. Б. Шацкого (1956). Вопрос о возрасте аральской свиты до последнего времени является спорным, а отсюда различными авторами по-разному определяется и возраст различных свит тургайской серии.

Какие же существуют критерии для определения стратиграфического положения аральской свиты?

1. Резко отличный состав ее от подлежащих слоев тургайской серии. Преимущественно каолиновый состав тургайской серии и монтмориллонитовый — аральской свиты. В большинстве случаев отсутствие карбонатов в тургайской серии осадков и сильная карбонатность аральской свиты. Преимущественно грубообломочный состав тургайской серии и глинистый — аральской.

2. Различная физико-географическая и геохимическая обстановка времени отложения тургайской серии и аральской свиты.

3. В большинстве случаев резкая граница размыва между аральской свитой и подлежащими ей слоями тургайской серии.

Таким образом, все геологические данные указывают на резкие различия отложений аральской свиты и нижележащей тургайской серии осадков. Особенно важно это обстоятельство при геологическом картировании.

4. Фауна аральской свиты указывает, как это показано ниже, на миоценовый (нижний и низы среднего) возраст: на северном берегу залива Перовского (Аральское море), близ пос. Агыспе, в слоях аральской свиты в 1930 г. А. К. Алексеевым были обнаружены кости млекопитающих *Palaeoscaptor acridens* Matth., *Aralomys gigas* Arg., *Schaubeumys aralensis* Arg., *Seh. woodi* Arg., *Eumysodon spurius* Arg., *E. orlovi* Arg., *Protolactaga* (?) *borissiaki* Arg., *Palaeocastor* sp., *Steneofiber* (?), *Agispelagus simplex* Arg., *Felidae; Aceratherium aralense* Boris., *Aralotherium prochorovi* Boris., *Lophiomeryx* sp., *Miomeryx, Prodremotherium* (?); кроме того, обнаружена утка — *Anas oligocaena* Tug. и черепахи — *Testudo aralensis* Khoz. и *Chelonia aralis* Khoz.

Кости *Aralotherium* были обнаружены А. Л. Яншиным также близ ст. Тугуз, западный берег сора Чиликты (Яншин, 1953).

На широком отрезке р. Жиланчик, в Тургае, в 11 км ниже пос. Рахмет из отложений аральской свиты известны *Dicrocerus* sp. и *Anchitherium aurelianense* Cuv.

Там же на широтном отрезке р. Жиланчик, в 8 км ниже пос. Рахмет, из отложений, которые по характеру несколько отличаются от аральских, была обнаружена фауна нижнего миоцена: *Aceratherium depereti* Boris., *Brachypotherium aurelianense* var. *gailiti* Boris., *Mastodon angustidens* var. *atavus* Boris. и *Trilophodon (Serridentinus) inopinatus* Boris. et Bel.

В Павлодарском Прииртышье, у оз. Калкаман, были встречены остатки мастодонтов *(Mastodon* sp.), носорога, медведя (семейство *Ursidae),* грызуна, парнокопытных, анхитерия (*Anchitheruim* sp.), и черепах.

Из приведенного списка фауны из ряда местонахождений только аралотерий может быть сопоставлен с верхнеолигоценовыми гигантскими носорогами Монголии (белуджитерий). Но белуджитерий найден также в миоценовых отложениях Белуджистана и, кроме того, аралотерий более специализованная форма, чем белуджитерий.

Таким образом, находки аралотерия в аральской свите Северного Приаралья еще не дают основания считать ее верхнеолигоценовой, тем более что все остальные формы относятся по возрасту к нижнему и низам среднего миоцена.

С другой стороны, находки нижнемиоценовой фауны (но моложе по облику, чем фауна из местонахождения Агыспе) в отложениях, по внешнему облику более напоминающих отложения верхов тургайской серии, в одном только пункте в Тургае на р. Жиланчик в 8 км ниже пос. Рахмет не дают основания относить отложения аральской свиты (которая лежит стратиграфически выше тургайской) только к среднему миоцену и соответственно считать верхи тургайской серии нижнемиоценовыми, как

это делает группа работников ВСЕГЕИ (Е. П. Бойцова, И. М. Покровская (1954) и др.).

Нельзя этого делать, во-первых, потому, что в ряде других пунктов, которые были уже указаны выше, в аральской свите фауна, несомненно, нижнемиоценового возраста (и даже тяготеющая к верхам олигоцена — аралотерии), и, с другой стороны, потому, что на огромном пространстве указанной территории в ряде пунктов отложения верхней части тургайской серии охарактеризованы фауной верхнего олигоцена (с индрикотерием), как уже выше было упомянуто. Вероятнее всего, отложения, охарактеризованные нижнемиоценовой фауной, встреченные на широтном отрезке р. Жиланчик в 8 км ниже пос. Рахмет, нужно считать или особой фацией аральской свиты, или относить их к верхнему олигоцену.

Во всяком случае, вопрос о возрасте этих слоев необходимо изучить дополнительно. Возраст же аральской свиты нам кажется несомненным и заключается в отрезке времени от низов нижнего миоцена до нижней части среднего миоцена включительно, т. е. обнимает собой бурдигальский и часть гельветского ярусов.

Стратиграфически выше аральской свиты в области Казахского нагорья залегают красноцветные с поверхности отложения, слагающие так называемые «торткули» или столовые возвышенности, обрамляющие подножья гор Чагырлы, Майжарылган, Джамбул и Хантау и протягивающиеся далее на восток через Копинский грабен в долину р. Или.

В нижней части они представлены галечниками преимущественно эффузивов, кремнистых пород, яшм, гранитов и кварца, залегающими в разнозернистых песках, местами сцементированных известковым цементом в конгломераты. Выше обычно залегают кварцевые слюдистые, мелко- и среднезернистые пески. Они перекрываются серовато-желтыми известковистыми глинами, которые в верхней части постепенно пятнами переходят в желтовато- или буровато-красные глины, собственно и образующие столовые горы — торткули. Мощность их обычно около 15 м.

Возраст этих глин до наших исследований был отнесен к эоцену, а нижележащие галечники считались прислоненными к этим глинам и относились к четвертичному возрасту.

В 1951 г. в логу Андассай нами была обнаружена фауна млекопитающих и черепах как в самих глинах, так и в подстилающих их песках и галечниках. Фауна, по определению Е. И. Беляевой, содержит остатки мастодонтов, парнокопытных и черепах и по возрасту относится к неогену (верхний миоцен).

Описанные отложения выделены нами в андассайскую свиту, по месту наилучшего развития ее в логу Андассай, где также впервые была обнаружена в ней фауна млекопитающих и черепах.

Условия залегания андассайской свиты (N_1^3) в прибортовой части впадины Саксаул-Дала, вблизи лога Андассай, показаны на фиг. 8.

Аналогом этой свиты в Тургае является жиландинская свита краснобурых глин, залегающая там на глинах аральской свиты. К западу жиландинская свита постепенно переходит в морские слои, охарактеризованные фауной среднего и верхнего миоцена. По литологическому характеру и стратиграфическому положению в Павлодарском Прииртышье этой свите отвечает так называемая павлодарская свита (или черлакская, по В. А. Николаеву, 1949). Представлена она в верхней части толщей монотонных песчаных комковатых глин и алевритов зеленовато-серых, коричневатых и бурых с большим количеством известково-мергелистых конкреций; местами глины приобретают красноцветную окраску. Нижняя часть павлодарской свиты сложена песками, нередко крупнослюдистыми, то тонкими пылеватыми, то грубозернистыми с

галькой. Наиболее полно разрез ее представлен в обрыве правого берега р. Иртыша под г. Павлодаром (фиг. 9).

Этот разрез уже давно отмечался в литературе, со времен Н. К. Высоцкого (1896), но особенно широко стал известен после раскопок Ю. А. Орлова (1928—1930), обнаружившего здесь богатейшую фауну млекопитающих.

Фиг. 8. Восточная часть Сароя (прибортовая часть впадины Саксаул-Дала)

1 — аллювиальные песчано-галечные отложения верхнего олигоцена; *2* — аллювиально-пролювиальные песчано-галечные отложения верхнего миоцена; *3* — озерно-аллювиальные глины верхнего миоцена; *4* — аллювиальные и пролювиальные полимиктовые галечники и конгломераты эоплейстоцена; *5* — аллювиальные голубовато-серые пески с галькой нижнего плейстоцена; *6* — аллювиальные бурые пески с редкой галькой и суглинками верхнего плейстоцена; *7* — песчаники, известняки и конгломераты девона и карбона.

Фиг. 9. Геологический разрез правого берега р. Иртыша под г. Павлодаром (по В. И. Громову, 1940 г. с некоторыми изменениями авторов)

1 — перевеянные пески $Q_3^{e\,ol}$; *2* — погребенная почва (современная) $Q_3^{el'}$; *3* — серо-голубые галечные пески с мамонтовой фауной Elephas primigenius раннего типа Q_2^{al}; *4* — темно-голубые пески с Elasmotherium Q_1^{al}; *5* — галечники с перемытой третичной фауной $Q_1^{al'}$; *6* — серо-зеленые и коричневые глины с мергелистыми конкрециями — павлодарская свита N_1^3; *7* — прослои черной глины (погребенная почва) среди глин павлодарской свиты N_1^3; *8* — серо-зеленые супеси с гиппарионовой фауной N_1^3 (павлодарская свита); *9* — охристые пески N_1^3 (павлодарская свита); *10* — зеленые глины с мергелями аральской свиты N_1^{1-2}.

Павлодарская фауна, собранная Ю. А. Орловым в 1930 г., а еще раньше Н. К. Высоцким (1894—1896), но обработанная лишь 35 лет спустя также Ю. А. Орловым (1939), представляет собой типичную фауну гиппариона.

Кроме нескольких видов гиппариона, Ю. А. Орловым были определены носороги, жирафы, разнообразные олени и антилопы. Сравнительно немногочисленны хищники и почти отсутствуют хоботные. Во время наших исследований в этих районах в 1948 и 1950—1951 гг. в отложениях описываемой свиты под г. Павлодаром, а также выше и ниже по р. Иртышу собрано большое количество дополнительного фаунистического материала, который был обработан В. И. Громовым и Е. И. Беляевой, определившими среди них *Chilotherium* Schlosseriweb,

Hipparion cf. *elegans* W. Grom., *Hipparion* cf. *longipes* W. Grom., *Giraffidae, Mastodon* sp., *Bovidae, Cervidae, Testudo* (черепаха).

Пыльцевой анализ песчаных глин и алевритов павлодарской свиты показал наличие степного комплекса растительности с абсолютным преобладанием пыльцы недревесных пород. Из травянистых встречена пыльца *Artemisia, Chenopodiaceae, Compositae* и группа разнотравья. Пыльца древесных пород представлена единичными зернами *Pinus, Betula, Alnus,* (Заклинская, 1953).

Очень близка по характеру павлодарской свите свита монотонно окрашенных зелено-серых и желтовато-серых песчанистых глин, глинистых алевритов и косослоистых мелкозернистых кварцевых песков с примазками гидроокислов марганца и сростками гипса, развитая на территории южного погружения Улутау и к северу от него в районе Сарысу-Тенизского водораздела и окраин тенизской мульды, где она названа В. Н. Разумовой (Микулина, Разумова и Шанцер, 1953) тенизской свитой.

По южной окраине тенизской мульды, на р. Кулан-Утмес у могилы Баркубай в базальном конгломерате тенизской свиты были найдены остатки *Hipparion longipes* V. Grom. и *Rhinoceratidae* (определение Э. А. Вангенгейм).

На Среднем Урале с павлодарской свитой можно сопоставить нижнюю красноцветную толщу, выделенную Е. Н. Щукиной (1957). Представлена она красно-бурыми глинами и суглинками с прослоями и линзами зелено-серых глин, а в нижней части разреза песчаногалечной толщей. Залегают отложения нижней красноцветной толщи на размытой поверхности отложений так называемой белоцветной толщи, относимой Е. Н. Щукиной к миоцену, а нами, как было указано выше, к верхнему олигоцену. Эту нижнюю красноцветную толщу сама Е. Н. Щукина сопоставляет с толщей грязно-зеленовато-серых глин с гороховидными стяжениями окислов железа и марганца, развитой вблизи оз. Убоган, цвет которой местами переходит в темно-красный. Она содержит гиппарионовую фауну *Hipparion, Rhinoceros, Cervus* (Быков, 1941).

Широкое развитие подобных красноцветных пород устанавливается и на Южном Урале (Никифорова, 1948) (фиг. 10). В результате геологических съемок последних лет в Восточном Приуралье и северной части Тургайской низменности А. П. Сигов (1954) проследил широкое распространение толщи серых и зеленовато-серых, а местами бурых плотных и тяжелых глин с карбонатными конкрециями; местами глины мергелисты, в нижних частях более песчанисты с прослоями грубозернистого и гравелистого глинистого песка, обычно обохренными. В ряде пунктов в этих породах были обнаружены гастроподы и пелециподы, а также зубы и позвонки рыб. А. П. Сигов выделил их в кустанайскую свиту. И. В. Данилевским из отложений этой свиты, вскрытой скважинами в районе р. Кустаная, определены *Valvata Pronaticina* Lindch., *Bythinia tentaculata* L.

У ст. Тобол из отложений той же свиты определены *Unio* cf. *pronus* Mart. (мио-плиоцен, по определению Щегловой — Бородиной).

В разрезе на левом берегу р. Ишима у ж. д. Карталы — Акмолинск Э. Д. Ясневич были определены раковины *Unio* cf. *irtyshensis* Lindch. (те же, что в павлодарской свите на р. Иртыш).

По р. Муккур из тех же отложений И. В. Даниловским были определены *Valvata piscinalis* Lindch., *V. pronaticina* Lindch., *Bythinia kirgisorum* Lindch., *Corbicula fluminalis* Matt., *Unio* ex gr. *athleta* Lindch., *Unio* sp.

По В. А. Линдгольму ($1932_{1,2}$), все эти виды указывают на среднеплиоценовый возраст содержащих их отложений, но такое определение

возраста не согласуется с данными по фауне млекопитающих, обнаруженной в этих же отложениях.

А. П. Сигов (1954) считает, что породы кустанайской свиты отлагались в речной сети, заложенной и разработанной в Зауралье в конце миоцена — начале плиоцена. Таким образом, свита эта по возрасту пока

Фиг. 10. Прииск «Кумурча». Схема залегания верхненеогеновой красноцветной толщи (по К. В. Никифоровой)

1 — почва; *2* — суглинки и глины; *3* — глина; *4* — песок; *5* — глинистые пески со щебнем (золотоносные); *6* — песчаные глины (золотоносные); *7* — известняки; *8* — сланцы; *9* — кварцевые жилы; *10* — щебень; *11* — галька и гравий; *12* — валуны.

предположительно может быть сопоставлена с павлодарской, хотя не исключена возможность и более молодого возраста.

Указанным автором прослежено, что породы кустанайской свиты повсюду приурочены к самой верхней цокольной террасе и являются аналогами отложений Чит-Иргиза и Бетекея, откуда Ю. А. Орловым (1937, 1939) были определены гиппарионы, верблюды, мастодонты, жирафы и черепахи.

В каталоге по третичным млекопитающим А. А. Борисяка и Е. И. Беляевой (1948) отложения по речке Бетекей отнесены к нижнему плиоцену на основании того, что фауна там носит смешанный характер. Объясняется это тем, что она была собрана не из определенных горизонтов, и поэтому наряду с типичной гиппарионовой павлодарской фауной там встречены и более молодые представители из вышележащих слоев, содержащих так называемую левантинскую фауну моллюсков.

Характер отложений, содержащих гиппарионовую фауну, тот же, что и характер отложений павлодарской свиты, поэтому мы считаем вполне возможным сопоставлять их между собой. Е. Н. Щукина (1957) указывает, что для нижней красноцветной свиты Среднего Урала характерна приуроченность к наиболее высокой V надпойменной террасе. Представлена она главным образом песками и галечниками, реже глинами и суглинками, обычно буро-охристой, реже охристо-красной окраски. В Калбинском районе в долинах рек Кызыл-Су и Жанала Е. М. Ве-

ликовской (1947) в толще красноцветных пород были найдены зубы *Hipparion* sp., *Chilotherium* sp., верблюда и жирафа. По заключению Ю. А. Орлова и Е. И. Беляевой, они чрезвычайно близки к таковым, встречающимся среди гиппарионовой фауны, обнаруженной у г. Павлодара в отложениях павлодарской свиты.

Для южной части Зайсанской котловины К. В. Курдюков и М. М. Смеловская (1954) относят к миоплиоцену, т. е. к тому же возрасту, что и павлодарская свита, так называемую тарбагатайскую свиту, представленную кирпично-красными и красно-бурыми, часто песчанистыми глинами с гипсом и марганцевыми стяжениями. С приближением к подножью хребта Тарбагатай в них появляются линзы галечника и гравия.

Аналогичные красноцветные отложения описаны М. А. Гаррис (1947) для Салаира и Е. Н. Щукиной (1954) для Горного Алтая (нижняя красноцветная толща). Представлены они в основании глинистыми галечниками, щебнистыми глинами и охристо-бурыми и желтыми глинами и суглинками. Они обычно слагают V надпойменную террасу или же выполняют русла древних долин. Весьма характерным для них является наличие железо-марганцевых бобовых стяжений.

В прослоях серых глин из охристо-бурой толщи предгорий Алтая, как пишет об этом Е. Н. Щукина, О. В. Матвеевой были проделаны спорово-пыльцевые анализы, которые показали преобладание травяной растительности (*Compositae, Artemisia, Umbeliferae, Ranunculaceae, Polypodiaceae*). Вместе с ними были встречены споры *Athyrium* и небольшое количество пыльцы древесных, а именно березы, сосны и ели. Таким образом, и здесь, как и в павлодарской свите Прииртышья, во время отложения этой свиты также преобладали степные условия.

Как видно из всего вышеизложенного, отложения, охарактеризованные так называемой гиппарионовой фауной и представленные литологически достаточно выдержанно, прослеживаются широко на территории Азиатской части СССР. Отмечаются они и на Енисее, и в Забайкалье, и на Сибирской платформе, но там стратиграфическое положение их пока не так четко устанавливается. Возраст их везде определяется как миоплиоцен (за исключением жиландинской свиты, которую А. Л. Яншин (1953) не поднимает выше верхнего миоцена).

Какие же в настоящее время есть факты для более точного установления возраста павлодарской свиты и ее аналогов?

Ответ на это упирается в вопрос, где проводить верхнюю границу миоцена и что такое понт?

Как известно, термин «понт», введенный в употребление русскими авторами, отображает некоторый период жизни понто-каспийской области, а именно начальный период очередной изоляции бассейна, располагавшегося в этой области в эпоху, непосредственно следующую за мэотической.

В Западной Европе по аналогии также стали называть понтическими пресноводные отложения, которые отлагались вслед за морскими неогеновыми отложениями средиземноморских бассейнов. Но в таком случае необходимо было допустить, что эта смена или так называемая изоляция бассейнов была одновременна во всей Европе, и таким образом термин понт уже приобретал стратиграфическое значение как нижний плиоцен. В связи с этим классические месторождения гиппарионовой фауны такие, например, как Пикерми, попали в нижний плиоцен. Однако едва ли можно было допустить одновременную изоляцию различных внутренних бассейнов, а, следовательно, и нельзя было считать правильным применение понто-каспийской стратиграфической схемы для отложений Западной Европы. Н. И. Андрусов (1918) выяснил, что

в Паннонском бассейне «понтическая» конхилиофауна появляется раньше, чем в Причерноморье, а именно уже в среднем или верхнем сармате; и во Франции пресноводные континентальные отложения, лежащие на тортонских морских слоях и на основании фауны моллюсков относимые к понту, лишь частично одновременны нашему понту, в основном же они отвечают среднему и верхнему сармату и мэотису, т. е. верхнему миоцену. К этим же отложениям, т. е. к верхнему миоцену, приурочена во Франции и классическая гиппарионовая фауна.

Таким образом, термин понт в западноевропейском понимании охватывает время сармат, мэотис и понт в русском понимании. В. И. Громова, которая специально занималась изучением гиппарионов, пишет, что «точный возраст отдельных местонахождений гиппариновой фауны в Западной Европе неясен, чаще всего его обозначают как понтический в широком понимании слова» (Громова, 1952).

В Восточной Европе и Азиатской части СССР, по А. А. Борисяку и Е. И. Беляевой (1948), древнейшие находки гиппарионовой фауны в Севастополе относятся к среднему сармату.

К среднему же сармату относится и фауна гиппариона в Молдавии.

Есть она и в верхнем сармате (Херсонщина) и в ряде мест на Кавказе. Наибольшее число находок относят к мэотису (Тараклия и другие пункты Бессарабии).

Отдельные находки известны из понтических известняков окрестностей Одессы. Павлодарская и ишимская гиппарионовая фауна, по В. И. Громовой, представляет собой обрывки непрерывного ареала этой фауны, простиравшегося от берегов Тихого океана до берегов Атлантического океана. Они являются пока единственным звеном между гиппарионами Китая и юго-восточной Европы. Точная датировка их, по В. И. Громовой, затруднительна.

Как видно из табл. 1, составленной В. И. Громовой, до сих пор мы не можем по фауне млекопитающих разделить верхний миоцен от нижнего плиоцена и вместо них выделяется так называемый миоплиоцен, который характеризуется единым комплексом гиппарионовой фауны. Фауна эта содержит *Mastodon longirostris* Kaup., *M. pentelici* Gaud., *Rhinoceros schleiermacheri* Kaup., *Dinotherium giganteum* Kaup., *Rhinoceros pachygnathus* Wagn., *Rh. orientalis* (Schloss), *Aceratherium incisivum* Kaup., *Hipparion* (*primigenius* Meyer, *mediterraneum* Hens. и др.).

По стратиграфической схеме, данной в работе Жинью (1952), весь понт относится к миоцену, а плиоцен делится на два яруса: нижний, который отвечает нашему среднему, и верхний (виллафранк).

Жинью также считает, что необходимо уточнить понятие понтический ярус. «В Западной Европе,— говорит он,— название понт применено к исключительно континентальным отложениям. Ярус здесь определен так называемой «гиппарионовой фауной млекопитающих». «Но,— указывает он далее,— гиппарионовая фауна появляется в различных местах в верхних слоях виндабона (тортон, сармат)». Таким образом, «континентальный понт находится на границе миоцена и плиоцена, установленной при помощи морской фауны, или на грани стратиграфического перерыва, что является вполне правдоподобным».

Из сказанного видно, что Жинью относит понт к верхам миоцена.

Это его мнение совпадает в общем и с мнением, высказанным В. И. Громовой, которая также считает появление гиппариона с верхнего миоцена, причем она приходит к выводу об одновременности его появления на всех континентах.

Таким образом, и отложения, содержащие гиппарионовую фауну на всей разобранной нами выше территории Азиатской части Советского Союза, мы считаем более правильно относить к верхнему миоцену.

Характер всех указанных отложений очень близок, почти везде они выражены в виде красноцветной формации (так же как и на других территориях Европы и Азии), но красная окраска не является для них обязательной. Так, на примере андассайской и павлодарской свит можно видеть, что они содержат сероватые, зеленоватые и желтовато-бурые слои в нижних частях толщи, которые вверх постепенно замещаются буро-красными. То же часто происходит и по простиранию свиты.

Залегают эти отложения в областях прогибания и непрерывного накопления осадков, непосредственно на отложениях аральской свиты, возраст которой датируется как нижний и низы среднего миоцена. К сожалению, павлодарская фауна, являющаяся наиболее полной для характеристики гиппарионовой фауны советской Азии, до сих пор еще не обработана полностью. Но, судя по отдельным группам (жирафы, гиппарионы, верблюды), мэотический возраст ее не противоречит истине.

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют нам высказать мнение о более правильной датировке павлодарской свиты и ее аналогов как верхний миоцен, возможно, начиная с верхов среднего.

Стратиграфически выше описанных отложений, охарактеризованных фауной гиппариона, на всей указанной территории прослеживается еще одна толща, которая в области Казахского нагорья представлена галечниками, зеленовато-серыми слюдистыми песками, алевритами и глинами, местами принимающими буро-желтую или красно-бурую окраску. Мы выделили ее здесь под названием кеншагырской свиты по названию лога Кеншагыр, где она наиболее хорошо развита. Отложения этой свиты прослеживаются вдоль всего Бурунтаусского пояса гор, залегая непосредственно на красно-бурых глинах андассайской свиты и перекрываясь свитой так называемых гобийских конгломератов нижнечетвертичного возраста.

Этим отложениям в Павлодарском Прииртышье соответствует так называемая селетинская свита, представленная зеленовато-серыми алевритовыми глинами, песками и галечниками с *Equus stenonis* Cocchi (верхний плиоцен). На р. Ишим, у устья речки Битеке, ей соответствуют слои с левантинской фауной моллюсков, залегающие на отложениях, содержащих гиппарионовую фауну. На Урале этому этапу осадкообразования отвечает верхняя красноцветная толща, которая на Среднем Урале обычно слагает IV надпойменную террасу. На Южном Урале, близ пос. Кваркено (восточный склон), в подобных отложениях были обнаружены зубы, принадлежащие, по определению Е. И. Беляевой (1948), ранней форме *Elephas meridionalis* Nesti и *Mastodon borsoni* Hays. Несколько отличная сохранность коронок зуба мастодонта по сравнению с зубами южного слона и ее более сильная минерализация позволяют думать, что зуб мастодонта был обнаружен из более глубоких частей разреза.

«Нахождение остатков примитивной формы южного слона в первом (верхнем) галечниковом слое,— пишет Е. И. Беляева,— позволяет отнести его или к низам плейстоцена, или к верхам плиоцена». Остатки *Mastodon borsoni* Hays, по мнению Е. И. Беляевой, указывают на плиоценовый возраст второго (нижнего) галечникового слоя. Примерно такая же датировка этих отложений была указана и одним из авторов этой статьи, К. В. Никифоровой (1948).

А. Л. Яншин (1948) отмечает ошибочность такой датировки, указывая на совместное присутствие *Elephas meridionalis* и *Mastodon borsoni* в других местонахождениях в отложениях верхнего плиоцена.

Не оспаривая возможности такой трактовки, мы не будем сейчас уточнять этот вопрос; возможно, действительно вся эта толща одновозрастна, но, возможно, нижние ее горизонты с *Mastodon borsoni* правиль-

Синхронизационная таблица

(Площадь, ограниченная жирной чертой, обозначает существование гиппарионов,

(По В. И.

Эпохи	Руководящая фауна млекопитающих (для Европы)	Восточная Европа		Франция, Англия, Южная Европа
Переход к плейстоцену	*Elephas meridionalis trogontherii, Rhinoceros etruscus-mercki, Equus caballus*	Бакинский ярус, Тамань		Сенпрестская Сен-Пре, Маль-батю, Солилак Форест-Бед
Верхний плиоцен	*Mastodon arvernensis, Elephas planifrons-meridionalis, Rhinoceros etruscus, Equus stenonis*	Левантинская эпоха	Апшеронский и Акчагыльский ярусы, Азовское побережье, одесские «катакомбы»	Виллаф (-сицилий ско-арн Валь д'Арно, Купе, Сенез, краги Англии
Средний плиоцен	*Mastodon arvernensis, M. borsoni, Dinotherium gigantissimum, Rhinoceros megarhinus, Hipparion crassum*		Куяльницкий ярус, Кагул. Киммерийский ярус, продуктивная толща Апшеронского п-ва, Ставрополь [1]	Астийская эпоха, Руссильон, Монпелье, Перпиньян
Нижний плиоцен	*Mastodon longirostris, M. pentelici, Rhinoceros schleiermacheri, Dinotherium giganteum, Rhinoceros pachygnathus, Rh. orientalis, Aceratherium incisivum, Hipparion (primigenium, mediterraneum* и др.)		Понтический ярус	«Понт» Пикерми, Леберон, Самое, Марага и др.
Верхний миоцен			Мэотис, Тараклия, Ново-Елизаветовка, Гребеники. Верхний сармат, Гроссулово, Эльдар, Удабно	
			Средний сармат Севастополь (?), Сирец, Лопушна	
Средний миоцен	*Mastodon angustidens, Dinotherium levius, Rhinoceros sansaniensis, Anchitherium aurelianense*		Нижний сармат	«Сар
			Беломечетская	Виндобонский ярус

Примечание. *1*— Возможно, моложе; *2*— Настоящего *Hipparion* нет; есть близкий

Таблица 1

возраста гиппарионов
крестами — существование рода *Equus*, включая подрод *Plesippus*)
Громовой)

Германия, Венгрия, Румыния	Индия	Китай, Монголия	Америка	Африка
Эпоха Тегелен, Пюспёкфёрдё	Бауллдер — конгломерат	Чжоу-Коудянь 9 («зона С»)		Омо, Олдовей
ранская ская-овернская эпоха)	Пинджор, Татрот	Нихэвань[2] (Санмен-«зона В»)	Бланкская эпоха, Лоулер, Ранч, Бенсон, Бланко и др.	
«Левантинская» эпоха, Гёделлё, Гомбасцёг, Малуштени, Берешти	?	«Верхний понт» («зона А»), Далай-Нор, Эртемте, Цзин-Ло	Хемфильская эпоха, Ратлеснейк, Якалитос, Алахуэ, Таузендкрик и др.	Алжир, Оран, Оранжевая республика
«Верхний понт»	Докпатан	Эпоха баоде, красные глины (red clays), Шитон Гол, Шаньси, Шенси и др.	Верхнеклаpендонская эпоха, Литл-Уайт, Ривер, Гуднайт и др.	
«Средний понт», Балтавар, Польгарди	Чинжи, Нагри		Нижнеклаpендонская эпоха, Минт Каньон, Рикардо Ниобрара Ривер, Оринда, Ханак, Ту Майл Бар	
«Нижний понт», Цаквар «Меотис», Эпельсгейм, Штейнгейм?				
мат»	Камлиал	Тунг-Гур	Барстовская эпоха	
Тортонский подъярус, Грив Сент-Альбан. Гельветский подъярус, Сансан			Хемингфордская эпоха	

к нему *Proboscidipparion*.

нее относить к нижней красноцветной толще, развитой на Урале, и сопоставлять ее с павлодарской свитой.

В Магнитогорском районе Южного Урала А. И. Куварзиным в 1954 г. из основания слоя зеленовато-серых супесей, залегающих на красных глинах нижней красноцветной толщи или непосредственно на коре выветривания, был обнаружен зуб *Elephas wüsti* Pawl., относящийся, по определению В. И. Громова, к виду, переходному к *Elephas meridionalis*. В том же районе был найден обломок зуба *Elasmotherium* sp., видимо, из верхов бурых глин, перекрывающих нижнюю красноцветную толщу. В отложениях IV надпойменной террасы р. Сылвы, представленных в верхней части красными глинами, а в низах песками, галечниками, глинами и суглинками серо-зеленоватой окраски, местами содержащими известковые стяжения, Д. В. Борисевичем (Д. В. Борисевич и Э. И. Равский, 1943) была обнаружена фауна брюхоногих и пластинчатожаберных, по определению Е. П. Тихвинской, акчагыльского возраста.

В южной части Зайсанской котловины К. В. Курдюков и В. А. Смеловская (1954) выделили две красноцветные толщи, нижнюю из которых, как мы видели выше, он отнес к $N_1^2 — N_2^1$, а верхнюю к N_2^2. Это так называемая верхнетарбагатайская свита, представленная песчанистыми глинами и глинистыми песками, содержащими в верхних слоях прослои и линзы гравия и гальки. Перекрываются они, так же как и отложения кеншагырской свиты, верхнегобийскими конгломератами нижнечетвертичного возраста. Две разновозрастные красноцветные толщи выделяются Е. Н. Щукиной и для Горного Алтая, нижнюю из них мы описали выше, сопоставив ее с павлодарской свитой верхнего миоцена или, как ее считали ранее, миоплиоцена.

Верхняя, более молодая, представлена яркокрасными глинами, которые перекрывают нижнюю и спускаются по склону на поверхность IV надпойменной террасы, где их подстилают слои галечников, смешанных с глинистым песком. Е. Н. Щукина сопоставляет верхнюю красноцветную толщу Горного Алтая с таковой Среднего и Южного Урала с фауной *Elephas meridionalis* и *Mastodon borsoni*, т. е. относит ее также к верхнему плиоцену. Несомненно, выделится она и на Салаире и в Енисейском кряже при более детальном изучении указанных отложений. Известно, что красноцветные отложения, аналогичные вышеописанным, имеют не менее широкое распространение и на юге Европейской части СССР, в Поволжье, в нижнем течении Дона, на Украине, где выделяются также две, а, возможно, и три красноцветные толщи (Заморий, 1953): в понте (которые можно сопоставить с нашей павлодарской свитой), в верхнем плиоцене (верхи куяльника, возможно, чаудинское время) и, наконец, возможно, в среднем плиоцене, по автору, в куяльнике. Нам кажется, что последние две эпохи образования красноцветных толщ (куяльник и верхи куяльника) можно объединить в одну верхнеплиоценовую.

Таким образом, из приведенного описания видно, что на огромной территории Азиатской части СССР и на юге Европейской части СССР имеют широкое распространение две существенно красноцветных толщи (хотя красная окраска и не является обязательной для каждой из них, часто они окрашены в серо-зеленые и желтоватые монотонные оттенки), которые большинством исследователей относились до последнего времени к плиоцену. Верхняя всеми признавалась как верхнеплиоценовая на границе с четвертичным периодом, нижняя большинством исследователей считалась миоплиоценовой или понтической. Правда, ряд исследователей, как например, Е. Н. Щукина, для Урала считали нижнюю красноцветную толщу среднеплиоценовой, хотя сама же Е. Н. Щукина сопоставляла ее с павлодарской свитой.

Соответственно этим двум толщам мы имеем и два фаунистических комплекса, отвечающих верхам третичного разреза: нижний, содержащий гиппарионовую фауну, и верхний с *Equus stenonis, Elephas meridionalis, Elasmotherium* и *Mastodon,* т. е. с представителями хапровского фаунистического комплекса, выделенного В. И. Громовым. Гиппарионы иногда в нем присутствуют, но уже вместе с лошадью, которая их постепенно вытесняет. Никаких других отложений и никаких других фаунистических комплексов для всей указанной выше территории мы не знаем.

Как уже выше было указано, нижнюю толщу отложений, содержащую гиппарионовую фауну, мы считаем более правильным относить к верхам миоцена, верхняя толща с представителями хапровского фаунистического комплекса, согласно новой схеме антропогена, предложенной В. И. Громовым (Краткое полевое руководство, 1957), с которой мы в общем согласны, отвечает низам антропогена или эоплейстоцену. По схеме В. И. Громова антропоген делится на три отдела: эоплейстоцен (который обнимает бывший верхний плиоцен и нижний плейстоцен), плейстоцен (начиная с хазарских отложений) и голоцен. Таким образом, на указанной территории Азиатской части СССР, а собственно говоря, и на всей Советской Азии средний плиоцен вообще отсутствует. Мы не знаем ни отложений, отвечающих этому возрасту, ни фауны, одновозрастной вмещающим ее образованиям (если, конечно, подходить к этому вопросу с геологической меркой, т. е. связывать фаунистические комплексы с определенными свитами или горизонтами, а не просто сортировать фауну по возрастам, часто не привязанную к определенным отложениям и смешанную из различных горизонтов).

Такое же положение, пожалуй, можно констатировать и для других частей азиатской территории, в частности, Китая и Индии.

Так, в Индии верхам третичного периода отвечают так называемые сиваликские отложения, которые вообще очень трудно сопоставить с таковыми других территорий, и единства мнений по этому вопросу до сих пор нет.

В настоящее время почти всеми принято следующее расчленение сиваликских отложений Индии (Кришнан, 1954) (снизу вверх): нижний сивалик — камлиал и чинжи; средний сивалик — нагри и док-патан и верхний сивалик — татрот, пинжор и баульдер-конгломерат.

В Индии первые остатки гиппариона найдены в Чинжи, первые остатки лошади (*Equus*) в Татрот. Исходя из признания, что роды *Hipparion* и *Equus* американского происхождения и в Старом свете они иммигранты, а в Америке первые гиппарионы появились в верхнем миоцене, а первые лошади в верхнем плиоцене, В. И. Громова (1952) приходит к выводу, что чинжи нужно относить к верхнему миоцену, а татрот к верхнему плиоцену. Док-патан она относит к нижнему плиоцену, хотя комплекс фауны для него остается тот же, что и для чинжи и нагри: в нем присутствует та же гиппарионовая фауна (см. табл. 1). Таким образом, док-патан попадает в так называемый миоплиоцен, который мы считаем правильнее относить к верхнему миоцену.

Татрот и пинжор, как мы видели, попадают уже в верхний плиоцен или в эоплейстоцен (по нашему делению). Баульдер-конгломерат относится к нижнему плейстоцену. Таким образом, средний плиоцен и в Индии отсутствует. Нет ни отложений, ни фауны, соответствующих ему.

В Китае гиппарионовая фауна приурочена к понтическим красным глинам (*red clays*), которые рядом авторов относятся к верхнему миоцену, другими к нижнему плиоцену, т. е. правильнее всего считать их в тех же возрастных границах, что и описанную нами выше нижнюю красноцветную толщу или павлодарскую свиту.

К среднему плиоцену в Китае относятся так называемые красноватые глины (*reddish clays*) «верхнего понта», которые характеризуются еще той же гиппарионовой фауной (Ли Сы-гуан, 1952). Нам кажется, что нет оснований для выделения их в средний плиоцен, а правильнее считать их одновозрастными с нижними понтическими красными глинами и относить к верхнему миоцену.

К верхнему плиоцену относятся так называемые нихэваньские отложения, одновременные виллафранку Европы, где наряду с остатками гиппариона встречаются и остатки настоящей однопалой лошади *Equus sanmeniensis* Chard et Piv. По нашей схеме они попадают в низы антропогена, в эоплейстоцен.

Вопрос о среднем плиоцене неясен и для восточной, а также и для западной Европы. В восточной Европе к среднему плиоцену большинство исследователей относит куяльницкий и киммерийский ярусы, выделенные на основании морской фауны замкнутых бассейнов.

Но мы хорошо знаем, что для сравнительно коротких отрезков времени в близких условиях среды эволюция фауны моллюсков происходит очень медленно. Во всяком случае скорость эволюции морской фауны неизмеримо меньше, чем наземной. Поэтому морская фауна не всегда может являться хорошим эталоном для стратиграфического расчленения отложений, особенно во внутренних изолированных бассейнах; скорее и чаще она указывает на различные условия среды ее обитания (мы подчеркиваем, что для сравнительно коротких отрезков геологического времени) и в этом отношении континентальная фауна является более надежным репером.

Если мы возьмем схему М. Жинью (1952), то нашему среднему плиоцену отвечает его нижний (плезанс и астий), так как понт он относит к верхнему миоцену, так же, как предлагаем это и мы.

Нижнему плиоцену Жинью, по мнению самого автора, отвечают в восточной Европе солоновато-водные фации, или так называемый плиокаспий, обнимающий весь плиоцен. Осадки его распространены от Черного до Аральского моря и фауна, происходящая от местной понтической, является прямым предком фауны, живущей сейчас в Каспии.

В континентальной фации ему отвечает так называемая левантинская эпоха, также обнимающая, по мнению Жинью, весь плиоцен, которая характеризовалась пресноводными моллюсками, относящимися к специальным видам (килеватые палюдины), жившими в крупных пресноводных озерах, расположенных по краю восточного средиземноморья. Таким образом, пресноводная фауна моллюсков также едина для среднего и верхнего плиоцена.

Посмотрим, какова же фауна млекопитающих, относимая в настоящее время к среднему плиоцену.

В южной Европе к этому времени относят так называемую руссильонскую фауну (Бессарабия). Нужно сказать, что, во-первых, эта фауна смешанная и точно не установлено, из каких горизонтов она происходит, но в общем облик ее таков, что генетически она близка к верхнеплиоценовой фауне (хотя среди нее есть и элементы более древней гиппарионовой фауны).

Так, мы имеем там следующий список форм:

Primates: Gen?

Glires: Prolagus sp., *Ochotona* sp., *Lepus* sp., *Sciurus* sp., *Castor praefiber* Deep, *Spalax* sp., *Mus* sp., *Hystrix* sp. *Carnivora: Vulpes vulpes fossilis* Lin., *Mustela* sp., *Hyaena borissiaki* Chom., *Lynx brevirostris* Cr. et Job, *Machairodus cultridens* Cuv.

Proboscidea: Mastodon arvernensis Cr. et Job.

Perissodactyla: Hipparion crassum Gerv., *Rhinoceros* cf. *leptorhinus* Cuv., *Rhinoceros longirostris* Krot.

Artiodactyla: Sus provincialis Gerv., *Hippopotamus* sp., *Camelus bessarabiensis* Chom., *Cervus romosus* Cr. et Job., *Cervus pyrenaicus* Dep., *Capreolus australis* de Ser., *Palaeoryx boodon* Gerv., *Gazella* sp.

Aves: *Aegipius* (Gyps.) *melitensis* Lyd.

Reptilia: Chelonia Gen?

Pisces: Lepidotus sp.

Из перечисленных выше форм большинство встречается в эоплейстоцене (верхнем плиоцене), и, кроме того, представители упомянутых семейств получают дальнейшее развитие в нижнем плейстоцене. Поэтому руссильонская фауна не может являться показателем для выделения яруса, тем более, что и отложения, к которым она приурочена, неизвестны.

Кроме руссильонской фауны, к среднему плиоцену обычно относят фауны Монпелье и Перпиньян (Франция) с почти однотипным комплексом.

В 1954 г. в Херсонской области в песчано-гравийном карьере, на левом берегу р. Конки, ниже с. Каиры В. А. Топочевским (1956) была найдена нижняя челюсть *Paracamelus alutensis* Stef., а также кости *Ochotona pusillaw* Pall., *Lepus, Citellus, Trogontherium cuvieri* Fischer, *Alactaga* ex gr. *jaculus* Pall., *Spalax leucodon* Nehr., *Miomys intermedius* Thos., *Allophajomys pliocenicus* Korm., *Carnivora, Elephas meridionalis* Nesti, *Equus sivalensis* Falc., *Cervus* (?), *Bison, Bos, Colymbi* и *Pisces*.

По составу фауна близка к ногайскому фаунистическому комплексу (Пидопличко, 1954).

Много общих черт данная фауна имеет с хапровским комплексом, выделенным В. И. Громовым (1948), и с фауной отложений среднего плиоцена района Куяльницкого лимана (Одесса). Так, *Paracamlus kujalnensis* известен и в Хапрах, и в Куяльнике. Он является, по В. А. Топочевскому, синонимом *Paracamelus alutensis,* характерного для верхнего плиоцена Румынии. Кроме того, для всех трех вышеназванных фаун характерны *Elephas meridionalis, Equus, Bos, Bison* и др., т. е. формы, являющиеся руководящими для хапровского комплекса. Таким образом, создается возможность синхронизации отложений, включающих остатки этой фауны.

Указанные данные подтверждают необходимость включения куяльницких отложений, относимых к среднему плиоцену, в верхний плиоцен.

В 1956 г. вышла работа А. Д. Рощина, в которой автор, сравнивая фауну карстов одесских катакомб с плиоценовой фауной Бессарабии, которую И. П. Хоменко (1915) приравнивает к руссильонскому фаунистическому комплексу Франции и хапровской фауне побережья Азовского моря, приходит к выводу, что в них более 50% сходных форм.

Характерной особенностью фауны карста одесских катакомб является присутствие таких животных, как *Hyaenarctos, Canis petenyi* Korm., великое множество разных грызунов и птиц, какие присутствуют в плиоценовой фауне Бессарабии и южного побережья Азовского моря. Другой особенностью является присутствие в ней пустынно-степных форм, таких, как верблюды, гиены, страусы и др.

Таким образом, и по данным А. Д. Рощина, фауна одесских катакомб так же, как и руссильонская фауна Бессарабии, представляет собой тот же фаунистический комплекс позднего плиоцена, что и причерноморская с господствовавшим тогда засушливым климатом, т. е. соответствует хапровскому фаунистическому комплексу верхнего плиоцена (эоплейстоцена).

В Америке, если исходить из данных Вуда (Wood, 1941) и др., помещенных в сводке по номенклатуре и стратиграфии третичных отложений Северной Америки, составленной комиссией Американского геологического общества, к верхнему миоцену относится формация Барстов (гиппарионы в ней еще отсутствуют), к нижнему плиоцену — формация кларендон и к среднему — формация хемфил. К двум последним формациям — кларендон и хемфил — относится расцвет гиппарионовой фауны. Рядом авторов кларендонская формация синхронизируется с понтом Европы, включающим в себя средний и верхний сармат и мэотис, т. е., сопоставляя с нашими данными, кларендонская формация соответствует нашей павлодарской свите и ее следует относить к верхнему миоцену.

Следующая за хемфильской формацией — формация бланко характеризуется комплексом фауны, вполне аналогичной фауне виллафранкской и нихэваньской эпох Европы и Китая, когда уже появляются первые Equidae, но еще присутствуют редкие гиппарионы. Здесь появляется так называемый *Plesippus,* очень близкий, по В. И. Громовой, к *Equus stenonis* Европы, *E. sanmeniensis* Китая и *E. sivalensis* Индии. Таким образом, формация бланко в Америке прекрасно сопоставляется с нашей верхней красноцветной толщей или селетинской свитой эоплейстоценового возраста.

Стратиграфическое положение формации хемфил не вполне ясно, но, по-видимому, правильнее относить ее еще к миоцену, судя по расцвету в ней гиппарионовой фауны, мало чем отличающейся от кларендонской.

Во всяком случае, тот комплекс фауны, который относится к среднему плиоцену (руссильон), не является самостоятельным, большинство же присутствующих там родов как бы определяет начало новой эпохи (системы), которую мы вслед за В. И. Громовым предлагаем назвать антропогеновой.

Таким образом, и морская и пресноводная фауна моллюсков и континентальная фауна млекопитающих того отрезка времени, который относится к среднему плиоцену, во всяком случае к верхней его части — куяльнику, близка к таковым верхнего плиоцена и является непосредственными предками современной фауны. Согласно схеме В. И. Громова, отложения верхнего плиоцена мы относим к эоплейстоцену, т. е. нижнему отделу антропогена. Что же касается киммерия, то генетически он ближе связан с верхнепонтическими отложениями. Фауна моллюсков киммерийских отложений, кроме новых форм, связанных с некоторым изменением условий среды (дальнейшее опреснение бассейна), очень близка к верхнепонтической.

По данным фауны млекопитающих, выделить киммерийские отложения от нижележащих миоплиоценовых не представляется возможным. Поэтому мы считаем, что антропогеновую систему нужно начинать выше понта и киммерия, которые, по нашему мнению, правильнее относить к верхнему миоцену.

Вопрос о стратиграфическом положении киммерийских отложений недостаточно ясен, вероятно, их нужно также считать еще верхнемиоценовыми. Таким образом, средний плиоцен, как самостоятельный отдел, выделять не следует.

На этом мы заканчиваем рассмотрение осадков, относимых ранее к третичной системе, верхняя часть которых, по нашему мнению, относится уже к эоплейстоцену — нижнему отделу антропогена.

Условия залегания третичных отложений для различных в геоморфологическом и структурном отношении областей различны. Сводные стратиграфические колонки для областей центральных частей Чу-Сарысуйской депрессии, для прибортовых ее частей и для области нагорья восточной Бетпак-Далы показаны на фиг. 11, 12 и 13.

Зеленовато-серые и коричневатые глины, сильно загипсованные с включением извести и железисто-марганцевым бобовником.

Мелко- и среднезернистые, косослоистые, преимущественно кварцевые пески с прослоями глин, алевритов, гравия и галечника; местами цементированы и превращены в окварцованные песчаники. В них встречена фауна:
Indricotherium sp., *Hemimeryx turgaicus*, *Brachyodus* sp., *Anthracotherium* sp., *Hemimeryx* sp., *Phyllotilon betpacdalensis*, *Dicerorhinus tagicus*, *Brachipotherum* sp., *Amphycyoninae Machairodontinae* мелкие хищники, черепахи *Clemys kasachstanica* Khoz., грызуны
Флора: *Alangium aequalifolium* Krysht. et Bror., *Betula prisca* Ett., *Quercus* sp., *Cercidiphyllum* sp. (?).

Толща красных, однородных, плотных песчаных глин с гипсом, иногда с осветленными прослоями или участками желтовато-зеленоватого цвета.
Фауна отсутствует.
Редкие солоноватоводные водоросли.

Серо-зеленые однородные глины с гипсом, ярозитом. Глины часто тонкослоистые, листоватые, иногда они представлены более плотными однородными разностями.
В них встречены устрицы, а в ур. Кизил-Кия Н. С. Зайцев указывает: *Isocardia eichwaldiano* Rom., *Is. multicostata* Nyst., *Turvitella sulcifera* Desh., *Crassatella deshayesiana* Nyst., *Cardita* sp.

Кварцевые мелко- и среднезернистые пески с галькой.
Мощность, пройденная скважиной, 5,5 м.
Большое количество костей динозавров.

Фиг. 11. Сводная стратиграфическая колонка для центральных частей Чуйской впадины низовья рек Чу и Сары-Су.

Мелко- и среднезернистые пески, преимущественно кварцевые с галькой и гравием. Верхние части разрезов представлены песчаниками и конгломератами, частично ожелезненными.
Фауна: *Indricotherium* sp., *Hemimerix* sp., *Chalicotherium* *Schizotherium turgaicum* Bor., *Schizotherium* sp.

Толща красных однородных песчаных глин с гипсом. Солоноватоводные водоросли.

Серо-зеленые однородные глины с гипсом, ярозитом, прослоями тонкозернистого песка книзу сменяются палевыми и розоватыми песками и песчаниками, которые содержат устрицы, *Pecten* и зубы акул.

Белые и серые кварцевые и мелко- и среднезернистые пески с косой и диагональной слоистостью, белые и пестроокрашенные галечники преимущественно устойчивых пород (кварц, кварцит) с прослоями алевролитов, глин; окварцованные сливные песчаники; небольшой мощности железистые песчаники и конгломераты. В песках встречается большое количество обломков костей динозавров.

Фиг. 12. Сводная стратиграфическая колонка для прибортовых частей Чуйской впадины по рекам Чу и Сары-Су.

Вопрос о стратиграфической границе между третичной и четвертичной системами является одним из существенных вопросов геологии. До сих пор существует различный подход к проведению этой границы. Часть исследователей отвергает или недооценивает значение биостратиграфического метода как одного из основных ведущих методов при стратиграфическом расчленении четвертичного периода и предлагает в основу такого расчленения класть палеоклиматический («ледниковый») критерий. Но при этом они забывают, что ни число, ни время оледенений еще не установлены, что оледенения были далеко не повсеместным явлением, в то время как изменения фауны, населявшей всю Землю, происходили во все времена геологической истории. Поэтому они оказываются не в состоянии решать вопросы четвертичной стратиграфии, ибо изменение климата может выявляться только путем применения комплекса методов геоморфологического, литологического, тектонического и других, среди которых ведущим должен быть, так же как и для других геологических систем, палеонтологический.

Этот вопрос впервые во всей его полноте был поставлен В. И. Громовым (1948); в настоящее время все большее и большее число иссле-

Гравийные, иногда косослоистые пески с галькой и суглинки. Светло-серые, голубоватые крупно- и среднезернистые пески с галькой.

Розовато-серые грубообломочные конгломераты, местами с прослоями желтых песчаных глин.

Толща серовато-желтых зеленоватых, в верхней части желтовато-красных песчаных глин.

В нижней части галечники, местами плотно сцементированы известью в конгломераты.

В районе г. Бурунтау в местах тектонических контактов базальные брекчии с известковым цементом и натечные слоистые известняки.

В глинах и галечниках обнаружена фауна мастодонта, парнокопытных и черепах. В серо-зеленых глинах у оз. Камкалы указывается микрофауна пресноводных остракод.

Мелко- и среднезернистые косослоистые преимущественно кварцевые и гравелистые пески. В основании галечники хорошо и слабоокатанные, преимущественно кварцевые с примесью материала местных пород: *Indricotheriidae, Rhonocerotidae, Entelodontidae, Anthracotheriidae, Carnivora.*

Красные однородные плотные песчаники глины с гипсом.

Белые, палевые или розовые мелко- и тонкозернистые кварцевые пески, песчаники и песчанистые мергели с идеально окатанной, уплощенной галькой устойчивых пород: *Ostrea, Pecten, Carbulamya.*

Крупнозернистые гравелистые кварцевые пески, горизонтально слоистые, с хорошо окатанной галькой устойчивых пород (кварца, кварцитов) с прослоями глин. Вся толща сильно выветрена, каолинизирована, превращена в кору выветривания. В основании разреза галечники часто крепко сцементированы, окварцованы и превращены в окварцованные песчаники и конгломераты.

Фиг. 13. Сводная стратиграфическая колонка для области нагорья (восточная Бетпак-Дала).

дователей приходят к мнению о возможности использования млекопитающих для стратиграфии и корреляции четвертичных отложений и о ведущем значении биостратиграфического метода для решения вопроса о нижней границе четвертичного периода и его подразделениях.

Основываясь именно на данных биостратиграфии, как это видно из вышеизложенного, мы и пришли к определенному выводу о нижней границе антропогена, предлагая проводить ее сразу выше понта или вернее выше киммерия.

Перейдем теперь к рассмотрению вышележащих отложений и их расчленению.

Стратиграфически выше отложений нижнего эоплейстоцена на территории Бетпак-Далы в районе Бурунтаусского горного пояса залегает толща так называемых гобийских конгломератов, которую мы относим к верхнему эоплейстоцену. Представлены они серыми конгломератами и песчаниками, крепко сцементированными известковым цементом. Конгломераты состоят из слабо окатанного галечника местных пород (граниты, зелено-серые сланцы и песчаники протерозоя). Залегают описанные отложения с размывом на темно-бурых глинах кеншагырской свиты (эоплейстоцен) и представляют собой осадки пролювиального генезиса, образовавшиеся в результате поднятия гор Бурунтаусского

пояса. Поднятия эти выразились также в надвигании протерозойских и палеозойских пород на неогеновые отложения, развитые у подножья гор Чагырлы, Джамбул, Майжарылган и Хантау (Д. И. Яковлев, 1941).

В долине р. Чу в это время происходит формирование аллювия верхне-эоплейстоценовой террасы, в цоколе которой лежат отложения андассайской или кеншагырской свит. Терраса эта сохранилась небольшими обрывками по северному борту впадины Сарой.

Верхне-эоплейстоценовые аллювиально-пролювиальные отложения распространены также в урочище Ак-Дала, где они представлены разнозернистыми песками с большим количеством щебенчато-галечного материала местных пород: гранитов, эффузивов, кварцитов мощностью около 1,5 м. В долине р. Сары-Су отложения, которые предположительно могут быть отнесены к этому возрасту, слагают высокую террасу до 20 м относительной высоты над поймой. Представлены они мелкозернистыми и среднезернистыми полимиктовыми песками с галькой. Пески занимают большую площадь, протягиваясь от долины р. Сары-Су на восток на несколько десятков километров. Обычно с поверхности они перевеяны. Ими же сложены песчаные массивы Жаман-Барша, Жидели, Тобылги, Жетыконур, Муюн-Кум, расположенные восточнее долины р. Сары-Су. Таким образом, распространение полосы перевеянных песков указывает на положение древней долины р. Сары-Су.

Ниже по течению, южнее лога Ак-сай, эта полоса перевеянных песков переходит на правобережье р. Сары-Су и некоторое время тянется неширокой полосой вдоль берега, а затем круто поворачивает на запад и принимает относительно широтное простирание, где до оз. Арысь-Куль она сохранилась лишь отдельными размытыми пятнами, а западнее него снова занимает широкие пространства и прослеживается вплоть до русла Сыр-Дарьи много западнее, чем устье современной р. Сары-Су. Такой резкий отход современного русла от древней долины объясняется проявлением молодых движений, но уже более позднего времени. Рассматриваемая толща состоит из светло-желтых однородных среднезернистых, порой грубозернистых песков с мелким гравием, иногда загипсованных. В настоящее время пески закреплены саксаулом. Возраст описанных древнеаллювиальных отложений р. Сары-Су устанавливается нами проблематично, на основании геоморфологических соотношений. Никаких палеонтологических остатков среди них не обнаружено. Не знаем мы палеонтологически охарактеризованных отложений этого возраста и на остальной большей части территории Казахского нагорья. На площади Кокчетавского массива Е. В. Шанцер и Т. М. Микулина (Микулина, Разумова, Шанцер, 1951) относят к концу неогена — началу четвертичного периода отложения мощных шлейфов делювиально-пролювиальных суглинков, выполняющие широкие ложбины, расположенные на отметках более 400 м абсолютной высоты. В западном направлении к Прииртышью суглинки становятся очень мощными (до 50 м) и постепенно сменяются глинами, содержащими фауну пресноводных моллюсков озерного и озерно-аллювиального генезиса. На меридиональном отрезке р. Ишим к началу среднего или концу нижнего плейстоцена те же авторы относят отложения IV надпойменной террасы. Морфологически она выражена плохо и сливается с поверхностью водораздельного плато Западно-Сибирской низменности, но с нею связаны выходы аллювиальных галечников мощностью до нескольких метров. Долина р. Ишима в это время не существовала. К югу от широтного отрезка р. Ишима выделяется плоское, высокое плато, перекрытое мощным покровом желто- и красно-бурых суглинков с гипсом, мощностью около 70 м. Генетически они сходны с водораздельными суглинками Кокчетавского массива. В южной части генезис их делювиально-пролювиальный, в се-

верной — озерно-пролювиальный и частично озерный. Наибольшая мощность их в районе древних третичных впадин рельефа, заполненных глинами олигоцена и миоцена. Нижние горизонты этих суглинков, по мнению Е. В. Шанцера и Т. М. Микулиной, могут быть еще плиоценовыми (эоплейстоцен, по нашему делению), но основная их толща нижнечетвертичного возраста (верхний эоплейстоцен по нашему делению).

В Павлодарском Прииртышье к этому возрасту относятся темные голубовато-серые тонкие слюдистые пески и иловатые слоистые, также иногда слюдистые глины, содержащие небольшие торфянистые прослои. В низах их иногда встречаются более грубозернистые пески, содержащие глинистые окатыши из подстилающих неогеновых глин и мергелистые конкреции, вымытые из тех же глин неогена. В. И. Громовым в них были найдены кости крупного *Elasmotherium*.

Нами среди этой толщи были обнаружены остатки очень крупной лошади *Equus sussenbornensis wüst., Elasmotherium* и крупного *Rhinoceros* sp.

Отложения эти залегают в цоколе II надпойменной террасы р. Иртыш на размытой поверхности неогена и выполняют древние ложбины стока. Пыльцевые спектры из торфянистых прослоев описываемой толщи указывают на сухостепной и полустепной ландшафт с *Alpagi camelorum*, различными видами *Atriplez, Koehia, Salsola, Halogeton* (сем. *Chenopodiaceae), Frankenia, Zygophyllaceae, Gramineae, Allium (Liliaceae), Artemisia* и пр. (Матвеева, 1953).

На территории юга Западно-Сибирской низменности, по данным В. А. Мартынова (1956), выделяется ряд районов, каждый из которых отличается своим характерным геологическим разрезом четвертичных отложений. В разрезе Приобского плато к Q_{1-2} В. А. Мартынов относит так называемую кочковскую свиту, представленную глинами озерно-болотного происхождения, которая сопоставляется им со свитой «С» П. А. Православлева или «окаменелыми илами» А. И. Москвитина. Е. Н. Щукина относит их к среднему плейстоцену.

А. И. Москвитин (см. статью в настоящем сборнике) в толще Приобского степного плато выделяет пять свит, наложенных друг на друга. Обе нижние свиты в большинстве случаев погружены глубоко под урез реки и сложены из двух пар пачек слоев, внизу песчаных, вверху глинистых.

Нижняя свита представлена зеленоватыми песками и покрывающими их «дутиковыми глинами» — синевато-серыми со стяжениями извести, местами обильными. Возраст их неясен, В. А. Николаев считает их аналогами черлакской (павлодарской) свиты.

Вторая свита представлена песками так называемого «барнаульского» горизонта и перекрывающей их толщей синевато-серых плотных суглинков или глин (свита «С» П. А. Православлева); А. И. Москвитин называет их «окаменелыми илами». Возраст этой свиты определяется А. И. Москвитиным как несомненно четвертичный, более точное определение возраста он не дает, ссылаясь на неясность возраста нижележащей свиты дутиковых глин.

Мы считаем более правильным относить нижнюю свиту отложений Приобского плато (зеленоватые пески и покрывающие их дутиковые глины) к верхнему эоплейстоцену, сопоставляя их со свитой сизых суглинков и диагональных песков П. А. Никитина, которые содержат фауну млекопитающих нижнего плейстоцена (эласмотерий, носорог).

Толща же «окаменелых илов» (свита «С» П. А. Православлева) должна быть помещена в низы нижнего плейстоцена, так как, по данным Е. Н. Щукиной, к ней в предгорьях Алтая приурочена фауна млеко-

питающих хозарского комплекса. На Урале наиболее древним фаунистическим комплексом является комплекс, близкий к фауне тираспольского гравия (Шергина, 1951). Он содержит *Elephas wüsti* M. Pawl., *Bison* sp. *schoetensacki* Freud. sp., *mosbachensis* (очень крупная) и присутствует в аллювиальных отложениях III надпойменной террасы рек Южного Урала. Терраса эта почти всегда эрозионная, высокоцокольная, с маломощным аллювиальным и делювиальным покровом. Сложена она в верхней части суглинками, а в нижней тонкослоистыми песчаными глинами, песками и гравием.

На Среднем Урале отложения, характеризующиеся этой фауной, неизвестны.

Как видно из изложенного материала, во внеледниковой области описываемой территории, т. е. в районах Южного Урала, Тургая, Приаралья, Центрального Казахстана и юга Западно-Сибирской низменности, эоплейстоценовые отложения еще не несут на себе следов ледникового периода и охарактеризованы достаточно теплолюбивой фауной млекопитающих, которая прекрасно сопоставляется с таковой, развитой на Европейской части территории СССР. Рассмотрение более северных районов ледниковой области Западной Сибири не является объектом настоящей статьи, но и те данные, которые имеются в настоящее время для этой территории, не дают еще достаточно убедительных оснований, чтобы можно было с уверенностью говорить о наличии там оледенения в низах четвертичного периода.

Разберем теперь характер отложений плейстоценового возраста, развитых на описываемой нами территории.

К нижнеплейстоценовому возрасту в районах Чу-Сарысуйской депрессии и Бетпак-Далы относятся отложения II надпойменной террасы р. Сары-Су, высотой 12—15 м над руслом, сложенной обычно песками и галечниками различного состава, но с большим процентом кремнистых и кварцевых. Иногда галечники переходят в конгломераты с известковым цементом. Терраса эта прослеживается уже в пределах современной долины р. Сары-Су и наиболее развита в более нижних отрезках ее течения. В области Арысь-Кульской депрессии галечники нижнего плейстоцена занимают обширные площади, покрывая обширную аллювиальную равнину, где залегают маломощным покровом (до 3—4 м) на глинах морского палеогена.

В долине р. Чу они слагают террасу впадины Сарой, прослеживающуюся по ее северному борту. Представлены они серовато-голубоватыми гравелистыми песками с прослоями галечников мощностью 2—4 м и залегают на отложениях неогена (андассайской свиты) или верхнего олигоцена (асказансорской свиты). Фауной нижнеплейстоценовые отложения здесь не охарактеризованы, таким образом возраст их определяется по геоморфологическим соотношениям и стратиграфическому положению их в общем разрезе кайнозоя.

К востоку от Сароя нижнеплейстоценовые отложения погружаются под более молодые осадки, выполняющие впадину Саксаул-Дала. На левобережье р. Чу к ним можно отнести песчано-галечные толщи II надпойменной террасы, сложенной с поверхности перевеянными песками (часть территории песков Муюн-Кум). На Казахском нагорье, в области меридионального отрезка долины р. Ишим к нижнему плейстоцену Е. В. Шанцер и Т. М. Микулина (Микулина, Разумова, Шанцер, 1951) относят III надпойменную эрозионную террасу высотой 25 м. На широтном отрезке долины р. Ишима эта терраса отсутствует, что объясняется упомянутыми авторами иной историей развития этого участка.

В Павлодарском Прииртышье отложения указанного возраста залегают на размытой поверхности эоплейстоценовых осадков или непо-

средственно на осадках павлодарской свиты неогена. Представлены они преимущественно песками и галечниками, реже глинами голубовато-серых оттенков. Галечники сильно обохрены или омарганцованы. Общая мощность их не более 20—25 м. Они слагают II надпойменную террасу р. Иртыша, не всегда строго соответствующую современному ее руслу.

Толща эта широко развита в Приобье — Кулундинской степи. Генезис ее в основном аллювиальный или аллювиально-озерный. Из рассмотренной толщи нами было собрано большое количество остатков фауны млекопитающих, среди которых В. И. Громовым и Е. И. Беляевой были определены: *Elephas trogontherii* Phol., *E. primigenius* Blum. (раннего типа), *Bison priscus longicornis* W. Grom., *Cervus* sp., *Felis* sp., *Equus* sp., *Bos* sp. Комплекс фауны указывает на нижнеплейстоценовый возраст содержащих ее отложений, накопление которых предшествовало, а частично, может быть, совпадало с эпохой максимального оледенения Западной Сибири (самаровское). Пыльцевой анализ отложений этой толщи указывает на степной ландшафт с отдельными островами лесной растительности по долинам рек; характерно присутствие пыльцы ели, что можно объяснить похолоданием, связанным с наступлением ледника в северных и восточных районах Сибири (Матвеева, 1953).

На это же указывает и наличие мерзлотного смятия слоев среди описанных отложений (явления криотурбации и ледяных клиньев).

На территории юга Западно-Сибирской низменности, по данным В. А. Мартынова (1956), в разрезе Приобского степного плато к Q_2^2 относится так называемая краснодубровская свита (свита «В» Православлева), представленная лёссовыми и лёссовидными породами, суглинками и супесями алевритового состава с горизонтами погребенных почв, формирование которой относится ко времени максимального оледенения (на что указывает и лёссовидный облик пород), и касмалинская свита (Q_2^3) — аллювиальные отложения, выполняющие древние долины.

Сюда же (Q_2^4 или Q_{2+3}) автор относит и покровные отложения — «молодые» лёссы и лёссовидные породы.

Примерно такую же датировку отложений степного плато дает и А. Н. Москвитин (см. статью в настоящем сборнике). Он относит к этому возрасту («среднечетвертичной или рисской эпохе») всю толщу отложений, слагающих степное Приобское плато, залегающих выше свиты «окаменелых илов». Возраст последних он считает неясным. Представлены они песками, супесями и лёссовидными суглинками, которые автор делит на три толщи (сверху вниз) А, Б и В. В нижней толще В (суглинки с погребенными почвами) — межледниковые отложения, по А. И. Москвитину, были найдены остатки *Elephas trogontherii* Phol. В низах этой толщи присутствуют моллюски, указывающие, по мнению автора, на умеренные климатические условия (*Anodonta, Limnaea, Coretus* sp., *Succinea pfeifferi, Physa fontinalis* L., *Sphaerium corneum* L. и др.).

Вышележащую свиту «Б» А. И. Москвитин сопоставляет с веком максимального оледенения.

Соглашаясь с А. И. Москвитиным в трактовке возраста отложений свиты «В», мы считаем, как это указывалось нами и выше, что к началу нижнего плейстоцена нужно также относить и свиту, содержащую толщу «окаменелых илов». Отлагались обе эти свиты в условиях предледникового, а, может быть, начала ледникового периода (максимальное оледенение), холодные условия климата которого уже достаточно резко проявились в вышележащих отложениях свиты «Б» А. И. Москвитина. Последняя представлена песками и супесями (свита «В» П. А. Православлева) с явными следами мерзлоты в виде «многочисленных псевдоморфозов ледяных клиньев» и «скрученных мерзлотными движениями слоев иловатых песков». Об этом говорит и общий облик фауны моллю-

сков, приводимый А. И. Москвитиным из отложений данной свиты. Возможно, что верхние части разреза толщи «Б» (палевые «оскольчатые» уплотненные суглинки), чередующиеся с многочисленными горизонтами погребенных почв, относятся уже ко времени отступания максимального оледенения на севере Западной Сибири, которые А. И. Москвитин трактует как межледниковые.

Мощные лёссовидные суглинки толщи «А», венчающие «свиты степного плато», А. И. Москвитин относит, по крайней мере в нижней части, к веку московского оледенения, верхи, возможно, соответствуют, по мнению того же автора, времени калининского оледенения.

По нашему мнению, такое разделение единой толщи лёссовидных суглинков свиты «А» натянуто и правильнее всего эту свиту считать одновозрастной, соответствующей времени тазовского оледенения. Такому выводу соответствует и наша трактовка возраста террас р. Оби, о чем будет сказано ниже.

На Среднем Урале к нижнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения III надпойменной террасы высотой 12—16 м на бровке. По направлению к низовьям высота ее возрастает до 30—40 м, а при выходе рек в пределы Западно-Сибирской низменности высота III террасы достигает 55—70 м.

То же явление можно наблюдать и по рекам западного склона Среднего Урала. В большинстве случаев она является эрозионной, местами аккумулятивной. Аллювий представлен галечниками, песками и в верхней части суглинками. На Южном Урале указанному возрасту отвечают низы аллювия II надпойменной террасы, представленные галечниками, которые кроются зеленовато-серыми глинами. Нижнеплейстоценовый возраст этих отложений на Урале устанавливается по наличию в них хазарского фаунистического комплекса: *Elephas trogontherii* Phol., *Bison priscus longicornis* W. Grom., *Elasmotherium sibiricum* Fisch., *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Equus chosaricus* W. Grom., *Saiga tatarica* L., *Megaceros* sp. (начало нижнего плейстоцена). К концу нижнего плейстоцена относятся аллювиальные отложения, охарактеризованные позднемустьерским фаунистическим комплексом (Шергина, 1951) с *Elephas primigenius* Blum. раннего типа, *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Rangifer tarandus* L., *Cervus elaphus* L., *Sus scrofa ferus, Ursus spelacus* Pos., *Vulpes vulpes* L.,*Vulpes lagopus* L., (вторая половина нижнего плейстоцена). Упомянутые отложения слагают среднюю часть II надпойменной террасы рек Южного Урала (глинистые пески, супеси) и нижнюю часть отложения II надпойменной террасы рек Среднего Урала (сине-черные глины и галечники).

Как видно из вышеизложенного, эпоха нижнего плейстоцена во внеледниковой области разбираемой территории Азиатской части СССР характеризовалась общим похолоданием климата, связанным с наступанием ледника максимального (самаровского) оледенения и его стадиями (тазовской), что отразилось на характере отложений, отвечающих этому периоду времени (лёссовидный характер отложений, явления криотурбации, наличие ледяных клиньев, общий более умеренный в начале эпохи и холодолюбивый в конце ее облик фауны млекопитающих и флоры).

Для ледниковой области налицо уже ясные следы оледенения, соответствующие этому времени.

Верхний плейстоцен представлен на всей территории Центрального Казахстана, Тургая и Приаралья очень характерными по своему литологическому составу отложениями. Они выражены однообразными желтовато-бурыми лёссовидными суглинками, нередко в большей или меньшей степени обогащенными песчаным материалом, в низах — галечниками. Отложения эти слагают террасы речных долин.

Вследствие указанного литологического характера слагающих эту террасу пород, она резко отличается от других террас характером покрывающей ее растительности. В подавляющем большинстве случаев она поросла лишь отдельными кустиками солянки, между которыми остаются лысые места, растрескивающиеся на такырные многоугольники. Поэтому она называется еще «лысой» или такырной террасой. Местами, как в Чу-Сарысуйской депрессии, она является I надпойменной, местами (Тургай, Приуралье) II надпойменной.

К этой террасе рек Арало-Тургайской низменности и прилегающих районов Западного Казахстана, по данным А. Л. Яншина (1953), приурочены различные находки остатков северной лесной фауны и флоры. Эти находки фауны и флоры, а также то обстоятельство, что вторая терраса рек Уила, Сагиза и Эмбы опирается на уровень хвалынской трансгрессии и не прослеживается на территории, покрытой ее осадками, позволяют, по мнению А. Л. Яншина, к которому мы присоединяемся, связывать образование II террасы с эпохой последнего оледенения, т. е. с верхним плейстоценом.

В долине р. Чу верхнеплейстоценовые отложения выстилают дно впадины Сарой, представлены они здесь суглинками, обогащенными, особенно в нижней части, песчаным материалом с галькой. Мощность отложений достигает 4—5 м. Верхнеплейстоценовые отложения не выражены в виде террасы р. Чу, а залегают ниже ее современного уровня, что, вероятно, объясняется подпруживанием ее в низовьях и повышением в связи с этим базиса эрозии.

Из впадины Сарой они непосредственно продолжаются во впадину Саксаул-Дала, перекрывая все нижележащие отложения. Вследствие различной степени опесчаненности верхнеплейстоценовых отложений в условиях сухого аридного климата Центрального Казахстана происходит развевание песчаного материала верхних частей разреза и навевание его на поверхность такырной террасы в виде песчаных массивов и дюн, закрепленных в настоящее время растительностью. Такими песчаными массивами изобилует поверхность Саксаул-Далы, а также равнина Дарьялык-Такыр в низовьях Сары-Су и Чу, представляющая собой широкую аллювиальную равнину, отвечающую по возрасту образованию верхнеплейстоценовой террасы.

В долине р. Сары-Су отложения этого возраста слагают I надпойменную террасу, также такырную; терраса аккумулятивная. Мощность отложений и высота террасы в среднем течении, как правило, не превышают 3—3,5 м. Южнее лога Ак-Сай (в области наибольшего поднятия) она имеет высоту 5—6 м, а еще южнее, уже в низовьях высота террасы не превышает 1,5—2 м и сливается с поймой (в области погружения).

На Казахском нагорье в области меридионального отрезка р. Ишим, по данным Т. М. Микулиной и Е. В. Шанцера (Микулина, Разумова, Шанцер, 1951), к верхнему плейстоцену относятся отложения I и II надпойменных террас, имеющих соответственно 12 и 17 м высоты. Верхнеплейстоценовый их возраст устанавливается на основании остатков фауны млекопитающих в районе Петропавловска и по притокам р. Ишима (Иман-Бурлук) — *Elephas primigenius* Blum. и *Rhinoceros tichorhinus*. Cuv.

На широтном отрезке р. Ишима к этому возрасту Е. В. Шанцер и Т. М. Микулина относят отложения I надпойменной террасы.

В Павлодарском Прииртышье верхнеплейстоценовые отложения представлены так называемой палевой толщей песков и супесей, перекрывающей частично толщу «голубых» песков или залегающей непосредственно на неогеновых отложениях. Этой толще покровных отложений отвечают по возрасту I надпойменная терраса рек Иртыша, Уленты и Чидер-

ты, а также отложения аллювиальной равнины, прослеживающейся по левобережью р. Иртыша вплоть до Казахского нагорья, по которой блуждало русло Иртыша.

Названные отложения охарактеризованы фауной млекопитающих верхнепалеолитического комплекса (определение В. И. Громова и Е. И. Беляевой): *Elephas primigenius* Blum. (поздний), *Bison priscus deminutus*, W. Grom., *Equus caballus* L., *Bos* sp., *Cervus* (cf. *elaphus*) L., *Capreolus* sp., *Saiga tatarica* L. Пыльцевой анализ дает типичный комплекс степной растительности с Chenopediaceae и Cariophilaceae. На территории юга Западно-Сибирской низменности, по данным В. А. Мартынова (1956), к верхнему плейстоцену относятся отложения I и II надпойменных террас р. Оби (Q_3^1 и Q_3^2), а также перевеянные «боровые» пески (Q_3^4). Террасы р. Иртыша В. А. Мартынов также сопоставляет с террасами р. Оби и относит их к верхнему плейстоцену. Наши данные, указанные выше, не согласуются с выводами данного автора и позволяют относить II надпойменную террасу к нижнему плейстоцену, на что указывает содержащаяся в ее отложениях фауна хазарского комплекса с *Elephas trogontherrii* Phol.

А. И. Москвитин (см. статью в настоящем сборнике) считает, что за веком формирования выделенной им в разрезе Приобского степного плато толщи «А» (см. выше) следует эпоха глубокого размыва (которая соответствует, по его мнению, веку микулинского межледниковья), закончившегося новым периодом аккумуляции и заполнения долин при образовании III и IV надпойменных террас р. Оби. А. И. Москвитин считает, что накопление осадков III и IV надпойменных террас совпадает с развитием нового верхнеплейстоценового или калининского оледенения.

На это, по его мнению, указывает наличие ледяных клиньев, мерзлотные скручивания и деформации слоев, наличие травянистой пыльцы холодной степи, стволы деревьев сибирской пихты (*Abies sibirica*) и осокори (*Populus nigra*). Отложения двух нижних I и II надпойменных террас автор связывает с веком осташковского оледенения (т. е. концом верхнего плейстоцена). В верхней части отложений II надпойменной террасы р. Оби он указывает на наличие псевдоморфоз ледяных клиньев.

В суглинках и песках I надпойменной террасы известны находки *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. и *Elephas primigenius* Blum., из подошвы отложений II надпойменной террасы извлечены бивень и зубы раннего типа мамонта *Elephas primigenius* Blum.

Мы не можем согласиться с А. И. Москвитиным в трактовке возраста террас р. Оби по следующим причинам: 1) ранняя форма мамонта (*Elephas primigenius* Blum.), по крайней мере, у нас в СССР, обычно характеризует отложения верхов нижнего плейстоцена или самых низов верхнего, на р. Иртыше *Elephas primigenius* ранней формы встречается в отложениях II надпойменной террасы вместе с *Elephas trogontherii*. В связи с этим нам кажется правильнее относить низы отложений II надпойменной террасы р. Оби к концу нижнего или началу верхнего плейстоцена. Таким образом, возраст отложений, слагающих III и IV надпойменные террасы, несомненно, более древний, если вообще можно считать их террасами. Нам кажется, что уступ так называемых III и IV террас, о которых и сам автор (А. И. Москвитин) пишет, что они встречаются обрывками и далеко не везде, связан с размывом, который действительно имел место во второй половине нижнего плейстоцена. Таким образом, это — эрозионный уступ, вскрывший более древние толщи отложений, слагающие степное плато.

Так, нижняя песчаная толща, единая для обеих указанных террас, одновременна нижней песчаной толще свиты «Б», слагающей Приобское

Схема сопоставления континентальных кайнозойских отложений Северного Приаралья, Тургая, различн

Группа	Прежние стратиграфические подразделения: Система	Отделы и подотделы	Ярусы (четвертичные ярусы даны по Г. Ф. Мирчинку)	Предлагаемые стратиграфические подразделения: Система	Отделы и подотделы	Ярусы	Северное Приаралье (по А. Л. Яншину, 1953)	Тургай (по Е. П. Бойцовой, И. М. Покровской, 1954)	Чу-Сарысуйская депрессия и Бетпак-Дала (по К. В. Никифоровой, 1957)	
Кайнозойская	Четвертичная	Голоцен		Антропогеновая	Голоцен		Русловой и пойменный аллювий	Русловой и пойменный аллювий	Русловой и пойменный аллювий	
		Верхний плейстоцен	Вюрмский		Плейстоцен	Верхний (Вюрмский)	Пески, супеси, суглинки, в низах галечники «такырной терассы»—II или I надпойменной		Пески, супеси, суглинки, в низах галечники «такырной террасы» — I надпойменной	
			Рисс-вюрмский							
		Средний плейстоцен	Рисский			Нижний (Рисский)	Песчано-галечные отложения III (или II надпойменной) террасы, обычно перевеянные		Песчано-галечные отложения II надпойменной террасы, обычно перевеянные	
			Миндель-рисский							
		Нижний плейстоцен	Миндельский			Верхний (Миндельский)	?	Катпаганская свита. Буровато-серые различные пески и алевриты	Свита гобийских конгломератов. Грубообломочные щебенчатые конгломераты с известковым цементом	
			Доминдельский							
	Третичная. Неогеновая	Плиоцен. Верхний	Апшеронский		Эоплейстоцен	Средний (Гюнцкий)	?	?	Кеншагырская свита. Желто-бурые песчаные глины, гравелистые пески, мелкие галечники	
			Акчагыльский							
		Плиоцен. Средний	Куяльницкий			Нижний (Виллафранкский				
			Киммерийский	Неогеновая	Миоцен. Верхний	Киммерийский	Жиландинская свита. Кирпично-красные мергелистые глины с известковистыми журавчиками. Определимых органических остатков нет (средний-верхний миоцен)	Красно-бурые карбонатные глины (восточная часть депрессии) и желтые, хорошо сортированные пески (западная часть депрессии). Пыльца не описана (верхний миоцен) Фауна: **Perissodactila** (непарнокопытные), *Hipparion* sp., **Rhinoceratidae, Artiodactyla,** сем. **Cervidae**	Андассайская свита. Красно-бурые песчаные и мергелистые глины с гипсом, серые глины, галечники, конгломераты с гипсовым цементом Фауна: мастодонты, остатки парнокопытных, черепахи	
		Плиоцен. Нижний	Понтический			Понтический				
		Миоцен. Верхний	Мэотический			Мэотический				
			Сарматский			Сарматский				
		Миоцен. Средний	Тортонский		Миоцен. Средний	Тортонский				
			Гельветский			Гельветский	Аральская свита. Серо-зеленые или буровато-зеленые известковистые глины с прослоями мергелей, стяжениями известняка, гипса и «картечин» окислов железа и марганца. Местами содержит крупные шаровидные стяжения сингенетического гипса. Нижний миоцен (бурдигальский ярус), средний миоцен (гельветский ярус) Фауна: *Aceratherium araiense* Boris, *Aralotherium prochorovi* Boris, *Protalactaga* (?) *borissiak* Arg., *Paraeoscaptor acridens* Motth, *Aratomys gigas* Arg., *Chaubeumys araiensis* Arg, *Eumysodon spurius* Arg, *Felidae, Geiccidae.* Черепахи: *Testudo araiensis* Khoz и *Cheionia aralis* Khoz. Морская фауна: *Corbula heimersenii* Mikh, *Cyrena bergiana* Mikh. Макрофлора: *Taxodium distichum miocenus* Heer, *Iuglans* cf. *acuminata* A. Braun, *Quercus Nimrodi* Ung, и *Fagus Antipofii* Heer.	Аральская свита. Серо-зеленые жирные плотные глины, содержащие железисто-марганцовистые включения, гипс, линзы и прослои белого мергеля. На западе зеленые глины сменяются песками с *Corbuid helmersenii* Mikh. Фауна: **Perissodactyla** (непарнокопытные) **Equidae**, *Anchitherium aureianense* Cuv, **Chalicotheriidae, Rhinocerotidae, Artiodactila** (парнокопытные) *Cervidae — Dicrocerus* sp., *Carnivora*, **Proboscidae,** *Mastodon* sp., *Cheionia, Testudo* sp. (ср. миоцен): морская фауна: *Corbula heimersenii* Mich. (ср. миоцен)	Аральская свита. Зеленые глины с прослоями мергелей, с гипсом и железисто-марганцовым бобовником	Аральская светло-зелен ми гипса и м Фауна: *Pal* *gailili* Boris, (верхний олиг
			Бурдигальский			Бурдигальский				
	Третичная. Палеогеновая. Олигоцен	Олигоцен. Верхний	Аквитанский	Палеогеновая. Олигоцен	Верхний	Аквитанский	Чаграйская свита. Грубозернистые косослоистые, сильно ожелезненные полимиктовые пески с прослоями гальки, железистых песчаников и конгломератов Фауна: Раковины пелеципод из рода *Unio* sp. и ряда гастропод, принадлежащих роду *Viviparus* sp., *Paiudina* sp. Макрофлора: *Phragmites oeningensis* A. Braun, *Juglans acuminata* A. Braun, *Fagus Antipofii* Heer, *Quercus gmelini* A. Braun, *Liquidambar europaeum* A. Braun.	Чаграйская свита. В восточной части Тургайской впадины отложения представлены глинистыми разностями и отсортированными песками. В западной части — грубообломочными разностями. Косослоистые пески, галечники, железистые песчаники и конгломераты (нижний миоцен). Фауна: в нижних горизонтах *Indricotherium* sp. Макрофлора (овраг Сарысай и мог Боллатам): *Fagus Antipofii* Heer. *Quercus dentata, Castanea otavia* Ung., *Ulmus carpinoides* Goepp., *Acer pictum* Thl *fossilis* Nath, *Tilia* cf. *distans* Nath, *Araiia* sp.	Асказансорская свита. Разнозернистые пески преимущественно кварцевые, галечники, железистые конгломераты, серые глины и алевриты в виде прослоев Фауна: **Indricotheriidae, Chalicotheriidae, Hyracodontidae**, *Shisotherium turgaicum* Boris, *Shisotherium* sp., **Equidae, Antracotheriidae, Gelocidae** (*Predremotherium* sp.), **Carnivora**, *Hemimerix* sp., *Phyllotilon betpacdalensis, Dicerorhinus tagicus, Brachipotherium* sp., **Mahairodontinae, Rhinocerotidae,** подсем. **Allaceropinae** (?) **Enteledontidae, Carnivora,** подотряд **Creodonta, Hyaenodontidae**—*Hyaenodon* sp., **Suidae** (?) *Giemmus kasachstanica* **Khoz, Amphicyoninae.** Макрофлора *Alangium aequalifolium* **(Goepp) Kryst. et Bos**, *Betula prisca* sp., *Cercidiphyllum* sp. (?)	Тургайская линзами пес прослоями ме ватые глины Флора: уме
		Олигоцен. Средний	Рюпельский		Средний	Рюпельский	Жаксыклычская свита. Серые глинистые алевриты с горизонтальными прослойками железистого алеврита, а также мелкозернистые кварцево-слюдистые пески белого с желтоватым оттенком или желтого цвета с примесью алеврита и глинистого материала с прослойками железистого песчаника (верхи среднего олигоцена). Фауна: *Corbulomia janischewskii* Ruch, *Cyprina kasachstanica* Alex. и др. Зубы акул *Odontaspis* sp. (aff. *acutissima* Ag.) Из песчаных слоев: щитки черепах, зубы акул	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствує
							Чиликтинская свита. Тонкие горизонтально-слоистые плитчатые бескарбонатные глины лиловатого, коричневато-серого и шоколадного цвета с многочисленными кристаллами гипса и ярозита Фауна: *Paraceratherium, Schizotherium* cf. *turgaicum* Boris. В глинах униониды, неопределимые остатки рыб, раковинки остракод Макрофлора: *Populus mutabilis* Heer, *Alnus nostratum* Ung, *Corylus turgaica* Pojark, *Fagus Antipofii* Heer, *Ficus populina* Heer (?), *Liquidambar europaeum* A. Braun, *Juglans acuminata* A. Braun, *Corylus macquarii* (Forbes) Heer, *Quercus alexeevi* Pojark, *Fagus decalionis* Ung., *Quercus* sp.	II-я свита. В восточной части депрессии состоящая из белых, серых и темно-серых глин с прослоями лигнитов и тонких кварцевых песков с прослоями каолиноподобных глин и лигнитов. В центральной части — серые, белые и шоколадные песчанистые, слоистые глины с прослоями и линзами песков. В западной части тонкие, хорошо отсортированные пески с прослоями глин и мелкозернистых железистых песчаников (верхний олигоцен) Макрофлора: *Sequoia langsdorfii* Heer, *Dryandra ungerii* Ett., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus insignis* Heer., *Fagus Antipofii* Heer, *Quercus nimrodi* Ung., *Ficus populina* Heer, *Liquidambar* sp., *Quercus drymeja* Ung, *Zizyphus tiliaefolius* Heer.	Кендерлыкская свита. Красно-бурые глины с зелеными пятнами, часто мергелистые, гипсоносные Солоноватоводные водоросли	Индрикотер рые сверху) белых глин листыми прос Фауна: *Indr* *In. asialicum* Флора: *Mg*
							Кутанбулакская свита. Тонко переслоенные слоистые алевритовые глины и глинистые алевриты грязно-белого цвета, а также мелкозернистые пески грязно-белого желтоватого и зеленовато-серого цвета с примесью алевритового и глинистого материала. Встречается гипс. Местами имеются железорудные фации, в составе преобладают оолитовые железняки (низы среднего олигоцена) Фауна: гастроподы Valvata и отпечатки чешуй осетра на оолитовом железняке. Макрофлора: *Taxodium distichumfossile* A. Braun, *Phragmites* sp., *Salix tenera* A. Braun, *Populus balsamoides* Geopp., *Juglans acuminata* A. Braun, *Carpinus grandis* Ung,, *Corylus turgaica* Pojark, (*C. insignis* Heer), *Quercus gmelini* A. Braun, *Liquidambar europaeum* A. Braun, *Prunus slottii* Heer, *Myrtus* (?) *araiensis* (Vachr.)	I-я свита. Верхний горизонт. Бурые и красно-бурые алевриты, переслаивающиеся с глинами и слюдистыми песками, встречаются прослои известняков Макрофлора: *Salvinia natanella* Shop., *Taxodium distichum miocenicum* Heer, *Phragmites oeningensis* A. Br., *Laurus primigenis* Ung., *Cinnamomum polymorfum* A. Br., *C. scheuchzeri* Heer, *Sassafras turgaicum.* Смешанные леса с вечнозелеными элементами. Фауны нет	Отсутствует	
		Олигоцен. Нижний	Латторфский		Нижний	Латторфский	Чеганская свита		Чеганская свита. Зеленовато-серые листоватые глины с гипсом и ярозитом	

степное плато, и относится ко времени максимального оледенения. А. И. Москвитин считает ее русловым аллювием р. Оби.

Верхняя часть отложений III и IV террас, представленная пористыми лёссовидными суглинками и супесями, хорошо может быть сопоставлена с верхней частью отложений свиты «Б» степного плато, представленной суглинками и погребенными почвами, и должна быть отнесена ко времени конца максимального оледенения между ним и тазовской его стадией.

К верхнему плейстоцену могут быть отнесены, по нашему мнению, лишь верхняя часть отложений II надпойменной и аллювий I надпойменной террас, охарактеризованные верхнепалеолитическим фаунистическим комплексом. Близкие соотношения можно проследить и на Урале.

На Среднем Урале к верхнему плейстоцену относится нижняя часть отложений I надпойменной террасы и верхи II надпойменной террасы (желто-бурые пески и суглинки), на Южном — отложения I надпойменной террасы, представленные суглинками, супесями и песчаными глинами, в основании песками и гравием. Охарактеризованы они верхнепалеолитическим комплексом фауны, представленным как на Среднем, так и на Южном Урале очень полно. В его состав, по определению И. А. Шергиной (1951), входят: *Elephas primigenius* Blum., позднего типа, *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Equus caballus* L., *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Rangifer tarandus* L., *Ovibos moschatus* Zimm., *Vulpes lagopus* L., *Dicrostonyx torquatus* Pall. и т. д.

Таким образом, верхнеплейстоценовые отложения внеледниковой области всей описываемой территории несут на себе ясные следы ледникового климата, отражавшего наступление Зыряновского оледенения на севере Западно-Сибирской низменности.

Начало самого последнего этапа четвертичного периода — голоцена представлено в Центральном Казахстане отложениями, образовавшимися в условиях аридного климата, отличавшегося большей сухостью, чем современный. На это указывает наличие большого количества соляных озер и соров в днищах огромного количества бессточных впадин, выработка которых происходила до того времени, когда они были заполнены этими озерами в условиях большей аридности климата. Кроме того, об этом же говорит и наличие огромной массы песчаных массивов, ныне закрепленных растительностью.

Но в то же время нужно отметить, что такая сухость климата появилась на площади Центрального Казахстана сравнительно в недавнее время, и вряд ли ее можно связывать с началом голоцена, так как в ряде мест этой обширной территории по берегам высохших даже в настоящее время саев и брошенных реками долин, мы находили остатки орудий неолитического человека, указывающие, что во время его поселений долины эти еще не были сухи.

А. Л. Яншин (1953) считает, что иссушение климата падает на время около трех тысяч лет до нашей эры, т. е. связывает его со временем кельтыминарской культуры человека.

На территории Бетпак-Далы в долине р. Чу голоценовые отложения слагают две пойменные террасы, сопровождающие реку на всем ее протяжении.

Высокая пойма сложена серыми и темно-серыми мелкозернистыми и крупнозернистыми песками с редкой мелкой галькой и гравием, песчанистыми светло-серыми и голубовато-зелеными глинами.

Низкая пойма представлена желтовато-серыми глинистыми песками, торфами, илами с незначительным количеством гальки и гравия. Пески черные гумусированные. Видимая мощность аллювия низкой поймы р. Чу в пределах нагорья достигает 1,2 м, в пределах Чуйской впадины

в нижнем течении р. Чу мощность аллювия увеличивается и ширина поймы возрастает.

Река Сары-Су имеет широкую пойму. Состав отложений пойменной террасы, как правило, к нижнему течению становится более тонким. Мощность аллювия превышает в низовьях 20 м. Высота поймы никогда не превышает 4—5 м, обычно ниже.

Русловые отложения р. Чу представлены черными кварцевыми песками гумусированными мощностью около 1 м. В некоторых местах (например, западнее оз. Малое Камкалы) в самой верхней части русловых отложений прослеживаются серые грубозернистые пески с галькой.

В низовьях р. Чу мощность руслового аллювия увеличивается. Д. И. Яковлев (1941) указывает, что в низовьях р. Чу в глубоких колодцах под слоем илистых глин около 1 м мощности залегает толща диагонально слоистых слабоглинистых песков с небольшими линзами гравия и мелкого галечника.

«Пески,— пишет Д. И. Яковлев,— соответствуют тому периоду жизни реки, когда и в низовьях она была еще полноводна, доносила сюда много песчаного материала и здесь его отлагала. Впоследствии же песчаные наносы поглощали массы воды и основной поток уходил под землю, долина заболачивалась, затем заросла камышом, в связи с чем прекратился перенос крупнообломочного материала и перемывание древних накоплений. Среди зарослей камыша накоплялся и накопляется только тонкокластический материал в виде глин» (Яковлев, 1941).

В современных логах русловые отложения представлены грубозернистыми, косослоистыми песками с гравием и галечником плохой окатанности, почти щебнем. Мощность отложений от 0 до 1,5 м. В ряде случаев в днищах логов выходят непосредственно коренные породы.

На поверхности водоразделов развиты элювиально-делювиальные и элювиальные образования, представленные суглинками и супесями со щебенкой подстилающих пород палеозоя. Мощность их обычно не превышает 1 м. Цвет и состав определяются той породой, в результате разрушения которой они образовались. В Бетпак-Дале современные рыхлые отложения развиты слабо и местами даже на равнине обнажаются коренные породы. Склоны возвышенностей и особенно нижние, более пологие части обрывов покрыты делювиальными суглинками. В отложении водораздельных суглинков и супесей частично принимал участие и ветер.

Широкое развитие в районе имеют такырные отложения, выполняющие обширные плоскодонные замкнутые впадины или днища глубоких впадин. Представлены они серыми и коричневатыми глинами, пластичными во влажном состоянии и очень крепкими в сухом. При высыхании растрескиваются и дают характерные многоугольники. Местами глины песчанистые с включениями мелкой гальки и гравия.

В наиболее пониженных местах территории с близким залеганием от поверхности грунтовых вод такырные отложения сильно заилены. Поверхность таких солончаков всегда покрыта коркой соли белого цвета небольшой мощности (5—10 м). Они в течение почти всего лета не высыхают и всегда отличаются влажностью и вязкостью. Мощность отложений не более 1,5 м.

Большие площади в пределах Чу-Сарысуйской депрессии занимают эоловые пески. Они представлены двумя различными типами: пески раздувания и пески накопления. Д. И. Яковлев указывает, что, например, пески Муюн-Кум бассейна р. Чу являются типичными песками раздувания, т. е. являются отложениями морского палеогена, принявшими бугристые формы в результате перевевания ветром их поверхностных сло-

ев. В подтверждение этому он указывает на находки раковин морских палеогеновых моллюсков в бугристых песках низовий р. Чу у оз. Камкалы-Куль, хотя частично эти пески и претерпели довольно значительный перенос. По нашему мнению, пески Муюн-Кум частично действительно произошли за счет перевевания палеогеновых, но часть их, несомненно, является перевеянным аллювием террас р. Чу.

В области меридионального отрезка р. Ишим от устья р. Аккан-Бурлук до выхода в Западно-Сибирскую низменность голоценовые отложения, по данным Т. М. Микулиной и Е. В. Шанцера (1951), слагают две пойменные террасы высотой 4 и 6—7 м, последняя заливается не ежегодно. Представлены они иловатыми песками и супесями грязно-серых тонов. На р. Иман-Бурлук среди пойменных отложений обнаружены остатки неолита.

Две пойменные голоценовые террасы прослеживаются и на правых притоках р. Ишим на его меридиональном участке. Они же прослеживаются и на широтном участке долины р. Ишим, где ширина их достигает 10 км. Высота низкой поймы 1,5—2 м, высокой 3—4 м.

В Павлодарском Прииртышье голоценовые отложения также слагают пойменные террасы рек. Представлены они темно-серыми песками и иловатыми глинами, нередко торфяниками. Среди них встречаются многочисленные остатки керамики и домашних животных — *Equus caballus* L., *Ovis aries* L., *Bos taurus* L., *Canis* sp. Мощность пойменных отложений колеблется от 1—2 до 6 м. Местами они слагают две поймы — низкую и высокую.

Пыльцевой анализ отложений высокой поймы указывает на существование в это время сухой степи с преобладанием полыни с большим участием *Ephedra, Plumboginaceae* и нескольких видов *Chenopodiaceae*. В период отложения низкой поймы преобладала злаково-разнотравная степь с березовыми колками (Матвеева, 1953). К этому же времени относятся также эоловые пески, слагающие приречные дюны, обычные в долине Иртыша. Они образовались вследствие перевевания более древних песчаных отложений средне- и верхнечетвертичного возраста, слагающих огромные пространства по обоим берегам долины Иртыша. Кроме аллювиальных и связанных с ними, возможно, озерных отложений четвертичного возраста, слагающих коренной берег современной долины р. Иртыш, в области Казахского нагорья имеют широкое развитие междуречные суглинки и супеси и тесно связанные с ними делювиальные накопления склонов возвышенностей. У подножия возвышенностей и сопок накапливаются делювиальные, в той или иной степени облёссованные образования значительной мощности, которые с удалением от возвышенностей становятся все более и более тонкозернистыми и переходят в глины. Сопки и холмы часто как бы утопают среди продуктов разрушения и сноса материала. Значительная часть водораздельных суглинков и супесей, вероятно, имеет близкое происхождение. На поверхности возвышенностей и сопок развиваются элювиальные и элювиально-делювиальные образования, представленные обычно щебенчатым элювием и дресвой. Возраст делювиальных и элювиальных образований можно определять лишь в широких пределах как четвертичный.

На территории юга Западно-Сибирской низменности, по данным В. А. Мартынова (1956), голоценовые отложения представлены аллювиальными осадками, слагающими пойменные террасы и русла рек, и озерными отложениями.

На Урале, как на Среднем, так и на Южном, в низовьях рек обычно прослеживаются две террасы голоценового возраста: низкая пойма заливается водой каждый год и высокая пойма заливается только в годы

особенно высоких паводков. В среднем и верхнем течении большей частью имеется только одна пойменная терраса. Высота этой террасы 2—8 м, сложена она обычно грязно-серыми супесями, суглинками, песками и глинами.

К голоцену относятся также ложковые отложения, представленные суглинками, глинами, песками, галечниками и иногда щебенкой — породами аллювиального и аллювиально-делювиального происхождения. Мощность их обычно невелика, но иногда достигает 10—12 м.

В отложениях пойменных террас нередки находки остатков домашних животных.

В конце верхнего плейстоцена и начале голоцена происходит потепление климата. Высокоспециализированные формы (по данным И. А. Шергиной, 1951), приспособившиеся к холодному климату и грубой пище,— мамонт и шерстистый носорог не смогли приспособиться к изменившимся условиям существования и вымерли. Вымирает на Урале также бизон. Арктические виды отступают на север. Уже в историческое время происходит сокращение ареала северного оленя.

В итоге приведенного разбора четвертичных отложений на обширной территории внеледниковой области Азиатской части Советского Союза можно прийти к определенным выводам о том, что следы резкого похолодания климата в виде лёссовидного характера отложений, наличия ледяных клиньев, явлений мерзлотного смятия слоев, а также наличие холодолюбивой фауны и флоры закономерно появляются с низов нижнего плейстоцена, где проходит резкий климатический рубеж. Они же наблюдаются и в отложениях верхнего плейстоцена, исчезая в голоцене. Похолодание это связано с наступлением оледенения на севере Западной Сибири, следы которого отчетливо отмечены там в виде морен и флювиогляциальных отложений.

В эоплейстоцене внеледниковой области следов похолодания климата не отмечается.

Полученные в последнее время результаты по изучению фауны млекопитающих, характеризующей кайнозойские отложения Азиатской части Советского Союза, показывают полную возможность их корреляции с таковыми Европейской территории на основе биостратиграфического метода, разумеется с учетом географической зональности.

Это обстоятельство дает возможность представить в настоящее время единую схему подразделения четвертичного периода, которая и была предложена В. И. Громовым в 1955 г. Принципиально мы вполне согласны со схемой, предложенной В. И. Громовым, но в соответствии с изложенным выше предлагаем опустить нижнюю границу антропогена под куяльницкие отложения, которые охарактеризованы тем же комплексом фауны млекопитающих, что и отложения верхнего плиоцена, в современном его понимании (акчагыл, апшерон).

Продолжая эту схему в глубь геологического времени, мы приходим к выводу об отсутствии среднего плиоцена, как самостоятельного отдела, считая (пока предположительно), что киммерийские отложения генетически близко связаны с нижележащими миоплиоценовыми, охарактеризованными гиппарионовой фауной, которые более правильно относить к верхам миоцена. Таким образом, по крайней мере для Азиатской части СССР, граница неогена и антропогена должна быть проведена сразу выше павлодарской и отвечающих ей по возрасту свит (относимых нами к верхнему миоцену), между нею и селетинской свитой, возраст которой мы считаем уже эоплейстоценовым в трактовке В. И. Громова.

Нам кажется, что в свете этих данных должна быть пересмотрена граница неогена и антропогена и на остальной территории.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова М. И. и др. Геологическая карта СССР, масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка к листу L-42 (Карсакпай). М., Госгеолиздат, 1949.

Андрусов Н. И. О возрасте фауны млекопитающих Пикерми. Изв. Акад. наук СССР, 1918, **12**.

Беляева Е. И. Elephas (Archidiskodon) meridionalis Nesti и Mastodon borsoni Hays в Чкаловской обл. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. наук СССР, 1948, № 12.

Беляева Е. И. Новые данные о третичных млекопитающих Казахстана. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1951, **26**, вып. 4.

Бер А. Г. Неогеновые и четвертичные отложения Ишима и низовьев Тобола. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1938, **16**, вып. 1.

Бойцова Е. П. и Покровская И. М. Материалы по стратиграфии континентальных олигоценовых и миоценовых отложений Тургайской впадины. В кн.: Материалы по палинологии и стратиграфии. М., Госгеолиздат, 1954.

Борисяк А. А. Об остатках Epiaceratherium turgaicum. Изв. Акад. наук, 1915, № 8.

Борисяк А. А. и Беляева Е. И. Местонахождения третичных наземных млекопитающих на территории СССР. Тр. Палеонтол. инст. Акад. наук СССР, 1948, **15**, вып. 3.

Борсук М. К изучению Тургайской третичной флоры. Тр. Центр. науч.-исслед. геол.-развед. инст., 1935, вып. 37.

Быков Г. Е. Геологическое строение Петропавловского района. Мат. по геол. и полезн. ископ. Казахстана, 1941, вып. 19.

Великовская Е. М. Плиоценовые и четвертичные отложения и развитие рельефа Калбы. Уч. зап. Моск. гос. унив., 1947, вып. **124**.

Высоцкий Н. К. Очерк третичных и послетретичных образований Западной Сибири. Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1896, вып. 5.

Горбунов М. Г. Миоценовые растения с реки Тым в Западной Сибири. Автореферат диссертации на соискание уч. степени кандид. геол.-мин. наук. Томск, 1951.

Громов В. И. Материалы по геологии Омско-Барабинского района. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 28, геол. сер. (№ 8).

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающ., палеолит.). Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, сер. геол. (17).

Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В. Основные принципы стратиграфического подразделения четвертичной системы и ее нижняя граница. Изв. АН СССР, сер. геол. № 5, 1958.

Громова В. И. Гиппарионы. Тр. Палеонтол. инст. Акад. наук СССР, 1952, 36.

Жиньюю М. Стратиграфическая геология. М., Изд. иностр. лит., 1952

Зайцев Н. С. О возрасте красноцветных третичных толщ южной части Тургайской впадины. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 3.

Зайцев Н. С. и Петрушевский Б. А. Геологические исследования в южной части Тургайской впадины. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 108, геол. сер. (№ 36).

Заклинская Е. Д. Материалы к истории флоры и растительности палеогена Северного Казахстана в районе Павлодарского Прииртышья. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1953, вып. 141, геол. сер. (№ 58).

Заморий П. К. Червонобурі глины півдня УССР. Тр. Геогр. фак. Кіевск. держ. унив., 1953, № 2.

Корнилова В. С. Итоги изучения олигоценовой флоры Тургая. Тр. Инст. ботаники Акад. наук Каз. ССР, 1956, **3**.

Корнилова В. С. и Лавров В. В. О находках третичной ксерофитной флоры в Тургае и ее стратиграфическом положении. Вестн. Акад. наук Каз. ССР, 1949, № 5.

«Краткое полевое руководство по комплексной геологической съемке четвертичных отложений». М., Изд. Акад. наук СССР, 1957.

Кришнан М. С. Геология Индии и Бирмы. М., Изд. иностр. лит., 1954.

Криштофович А. Н. Основные черты развития третичной флоры Азии. Изв. Главн. бот. сада Акад. наук СССР, 1930, **29**, вып. 3—4.

Криштофович А. Н. и Борсук М. И. Миоценовые растения с р. Иртыша близ г. Тары в Западной Сибири. Проблемы палеонтол., 1939, **5**.

Курдюков К. В. и Смеловская М. М. Третичные отложения южной части Зайсанской котловины. В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 1. М., Изд. Акад. наук СССР, 1954.

Лавров В. В. I. О единой стратиграфической схеме для континентальных третичных отложений Приаралья, Тургая и юга Западной Сибири. Вестн. Акад. наук Каз. ССР, 1951, № 1(70).

Лавров В. В. 2. Третичные отложения восточной окраины Тургайской впадины. Изв. Акад. наук Каз. ССР, сер. геол., 1951, 14.
Лавров В. В. Краткий обзор континентальных третичных формаций Тургая и юга Западной Сибири. Вестн. Акад. наук Каз. ССР, 1953, вып. 6.
Линдгольм В. А. 1. Моллюски из среднеплиоценовых пресноводных отложений Западной Сибири. Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 238.
Линдгольм В. А. 2. Пресноводные моллюски из плиоценовых отложений по р. Иртышу. Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 239.
Ли Сы-гуан. Геология Китая. М., Изд. иностр. лит., 1952.
Мартынов В. А. Стратиграфическая схема четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. В кн.: Тезисы докладов на межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Л., 1956.
Матвеева О. В. К истории растительности четвертичного периода в Павлодарском Прииртышье. Тр. Инст. геол. наук Акад наук СССР, 1953, вып. 141, геол. сер. (№ 58).
Мчедлишвили П. А. К вопросу биостратиграфии и палеобиологии тургайских флор Казахстана. Тезисы диссертации. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1948.
Никитин П. А. Современная миоценовая флора у г. Томска. Доклады Акад. наук СССР, 1935, 3, вып. 3.
Никифорова К. В. Континентальные мезозойские и кайнозойские отложения восточного склона Южного Урала. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 45, геол. сер. (№ 130).
Никифорова К. В. Геоморфология и геологическое строение Прииртышской впадины. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1953, вып. 141, сер. геол. (№ 58).
Николаев В. А. 1. К стратиграфии миоценовых отложений Западно-Сибирской низменности. Доклады Акад. наук СССР, 1947, 58, № 1.
Николаев В. А. 2. Нижний плиоцен Западно-Сибирской низменности. Доклады Акад. наук СССР, 1947, 58, № 3.
Николаев В. А. 3. Стратиграфическое положение Тарской флоры. Доклады Акад. наук СССР, 1947, 58, № 2.
Николаев В. А. 4. Стратиграфическое положение Томской флоры Лагерного сада. Доклады Акад. наук СССР, 1947, 58, № 2.
Николаев В. А. Мезо-кайнозой Западно-Сибирской низменности. Автореферат диссертации на соискание учен. степ. кандид. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1949.
Орлов Ю. А. Новые местонахождения третичных млекопитающих в Казахстане. Природа, 1937, № 9.
Орлов Ю. А. Фауна Павлодара. Природа, 1939, № 4.
Орлов Ю. А. Палеонтологическая экспедиция 1936 г. в Бетпак-Дала (Голодная степь Казахстана). Тр. Палеонтол. инст. Акад. наук СССР, 1941, 8, вып. 3.
Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде. Киев, 1954, вып. 3.
Покровская И. М. О стратиграфическом положении глин с макклинтокиями с р. Лозьвы на Северном Урале. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1947, вып. 88, геол. сер. (№ 26).
Покровская И. М. Основные этапы развития растительности Урала в течение мезозоя и кайнозоя по данным спорово-пыльцевого анализа. В кн.: Труды Конференции по спорово-пыльцевому анализу в 1948 г. М., изд. Моск. унив., 1950.
Пояркова А. И. Флора индрикотериевых слоев Центрального Казахстана. Тр. Геол. инст. Акад. наук СССР, 1932, № 2.
Православлев П. А. Приобье Кулундинской степи. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края. 1933, № 6.
Рощин А. Д. Верхньопліоценова фауна півдня України. Одеса, Изд. Одеськ. держ. пед. инст. им. К. Д. Ушинського, 1956.
Сигов А. П. Третичная кустанайская свита северной части Тургайской низменности и юга Западной Сибири. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1954, 29, № 3.
Сухов С. В. Миоценовые растения с р. Кизак и Шиш в Западной Сибири. Тр. Томск. гос. унив., 1954, 132.
Топочевский В. А. Остатки мелкого верблюда *(Paracamelus aralensis)* из верхнеплейстоценовых отложений юга УССР. Тр. Инст. зоол. Акад. наук Укр. ССР, 1956. 13.
Формозова Л. Н. Стратиграфическое положение и возраст железорудных слоев Северного Приаралья. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1949, 24, вып. 4.
Хоменко И. П. Руссильонский ярус в среднем плиоцене Бессарабии и его значение для познания возраста балтских песков и куяльницких отложений. Тр. Бессараб. общ. естествоиспыт. и любит. естествознания, 1915, 6.
Шатский Н. С. Мезо-кайнозойская тектоника Центрального Казахстана и Западно-Сибирской низменности. В кн.: Вопросы литологии и стратиграфии СССР. Памяти акад. А. Д. Архангельского. М., изд. Акад. наук СССР, 1951.

Шергина И. А. Четвертичная фауна млекопитающих среднего и южного Урала и ее стратиграфическое значение. Автореферат диссертации на соискание уч. степ. канд. геол.-мин. наук. М., 1951.
Щукина Е. Н. Третичные отложения Горного Алтая. В кн.: Геология СССР, т. 14. М.— Л., Госгеолиздат, 1954.
Щукина Е. Н. Континентальные третичные отложения Среднего Урала. Тр. Геол. инст. Акад. наук СССР, 1957, вып. 17.
Яковлев Д. И. Голодная степь Казахстана. М.— Л., изд. Акад. наук СССР, 1941.
Яншин А. Л. Геологическая история Орского Урала в третичном периоде. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1948, № 4.
Яншин А. Л. Геология Северного Приаралья. М., изд. Моск. общ. испыт. природы, 1953 (Мат. к познанию геол. строения СССР, вып. 15/19).
Wood H. E. a. oth. Nomenclature and correlation of the North American continental Tertiary. Bull. Geol. Soc. Amer., 1941, 5, N 1.

Рукописи

Борисевич Д. В. и Равский Э. И. Отчет о геоморфологических исследованиях в бассейне р. Сылвы на западном склоне Урала, 1943.
Гаррис М. А. Геоморфология, мезо-кайнозойские отложения и связанные с ними полезные ископаемые Салаирского кряжа. 1947. Диссертация на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук. М., 1947.
Микулина Т. М., Разумова В. Н. и Шанцер Е. В. Отчет по теме: Комплексная геологическая съемка и изучение геологического строения сев.-зап. части Центрального Казахстана, 1951 г.
Михайлова Е. В., Зальцман И. Г., Мартынов В. А. и Вераго Е. К. Отчет Бурлинской, Павлодарской и гидрогеологической партии Степной экспедиции по работам 1952 г. Рукопись, 1953.
Разумова В. Н. Лист М-42. Мезозойские, палеогеновые и неогеновые отложения. Объяснит. записка к геологической карте Ц. Казахстана. 1957.
Шацкий С. Б. Третичные отложения Западно-Сибирской низменности. 1956.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 26, 1960

Отв. редактор *В. И. Громов*

С. А. АРХИПОВ, Е. В. КОРЕНЕВА и Ю. А. ЛАВРУШИН

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА МЕЖДУ УСТЬЯМИ РЕК БАХТА И ТУРУХАН

Первые сведения по четвертичной геологии района, прилегающего к Енисею, между устьями рек Бахта и Турухан, в виде разрозненных данных имеются в работах А. Миддендорфа (1860), И. А. Лопатина (1871), Ф. Б. Шмидта (1867_1 и $_2$) и других исследователей.

Крупные работы сводного характера появились сравнительно недавно. К ним относятся работы А. И. Попова (1949), С. Б. Шацкого и др. (1956).

Наши исследования 1954—1956 гг., проводимые от Геологического института АН СССР, охватили следующие районы: С. А. Архипов провел маршрутные работы в долине Енисея от Бахты до г. Дудинки; в низовьях рек Турухана, Елогуя и Нижней Баихи, а также частично вдоль западных отрогов Среднесибирского плоскогорья по рекам Нижней Тунгуске, Сухой Тунгуске, Фатьянихе, Бахте, Мироедихе, Комсе, В. и Н. Имбакам, Татарке и др. В низовьях Енисея им были посещены рр. Убойная, Фокина, Дудинка, Косая и др.

Ю. А. Лаврушин в 1954—1955 г. обследовал левобережье Енисея и провел работы по рр. Артюгиной, Пакулихе Мангутихе, Н. Баихе, Турухану, Нижней Сарчихе, а также в долине Енисея от устья р. Бахты до пос. Селиваниха. На правобережье Енисея он посетил низовья рек Комсы, Сухой Тунгуски и Мироедихи (фиг. 1). Палеофитологическое обоснование стратиграфической схемы выполнено Е. В. Кореневой в 1956—1957 гг.

Проведенные исследования с учетом данных глубокого бурения на нефть и региональных геологических съемок Эвенкийской и Туруханской экспедиций ВАГТ'а и НИГРИЗ'а и т. д. позволили подойти к решению ряда основных вопросов антропогеновой истории указанного района. К ним относятся в первую очередь: 1) проблема о соотношении морских и континентальных отложений, 2) специфика оледенений, 3) палеоботанические, следовательно, и палеоклиматические особенности межледниковий, 4) характер и направленность новейших тектонических движений и влияние последних на историю формирования рельефа и рыхлого покрова.

Предлагаемая местная стратиграфическая схема построена на базе комплексного изучения антропогеновых отложений и в соответствии с предложениями В. И. Громова (1955) по стратиграфической номенклатуре четвертичного периода.

Фиг. 1. Обзорная карта района исследований.

1 — местоположение основных обнажений; *2* — местоположение скважин.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН (Q_1)

Наиболее древние эоплейстоценовые отложения в рассматриваемом районе стали известны лишь в последнее время, благодаря буровым работам нефтяных организаций. Вскрыты они на отметках 240—230 м по р. Турухану и 200—180 м на р. Елогуе в глубоком погребенном грабене на глубине 80—120 м в меловых породах. Последний, согласно данным буровых скважин и новейшим геофизическим исследованиям, располагается вдоль восточного борта Енисейской депрессии и имеет форму каньона, проходящего по субмеридиональным енисейским разломам. Грабен протягивается, по-видимому, непрерывной полосой от Елогуя до Туруханa. Не исключена возможность, что его продолжением на севере является установленный в районе Усть-Порта погребенный каньон (Сакс, 1953), также врезанный в мезозойские породы. С этим предположением вполне согласуется мнение П. С. Воронова, высказанное им в 1954 г. о наличии на севере Енисейского разлома. На юге грабен оканчивается, видимо, где-то в районе устья р. Подкаменной Тунгуски, в месте сочленения Сибирской платформы, Енисейского кряжа и Енисейской депрессии.

На территории западной окраины Сибирской платформы древнейшие антропогеновые отложения в своем площадном развитии также приурочены к эрозионно-тектоническим депрессиям.

Выделяются эоплейстоценовые отложения условно, по аналогии со смежными районами Западной Сибири и по целому ряду признаков, отличающих их от более молодых вышележащих пород. Представлены они галечниками серовато-желтого цвета с единичными валунами. В поперечнике гальки достигают до 25—100 мм, а валуны до 200 мм. Среди них преобладают желтовато-серые плотные кварцевые песчаники и траппы; в значительном количестве присутствуют доломиты; реже встречаются гальки кварца и кварцитов. Вверх по разрезу галечники переходят в серые, сильно уплотненные пески, существенно кварцевые, со значительным содержанием пироксенов и плагиоклазов, разнозернистые, с линзами гравия темно-серых жирных глин, а также углистыми включениями.

В районе устья р. Подкаменной Тунгуски отложения этого возраста встречены в естественных обнажениях и представлены сходными осадками (Зубаков, 1956).

Вдоль западной окраины Средне-Сибирского плоскогорья отложения, отнесенные нами к эоплейстоцену, встречены в обнажении Голый Яр, где они залегают на размытой поверхности нижнепалеозойских песчаников. Это — конгломераты и слабо сцементированные галечники мощностью около 5 м. Заполнитель или цемент этих пород песчано-известковистый, ожелезненный. В нем встречены единичные зерна пыльцы *Picea* sp. и *Pinus* sp., а также много переотложенных палеозойских и мезозойских спор.

В 1955 г. сходные по литологическому облику и стратиграфическому положению осадки отмечены геологами экспедиции № 5 Всесоюзного аэрогеологического треста в древних долинах по западной окраине Среднесибирского плоскогорья.

Характерной особенностью только что описанных пород предположительно эоплейстоценового возраста является их однообразный литологический состав. Галечники отличаются высокой окатанностью (в среднем II—III классы), сортировкой и в массе небольшим размером галек (преобладают 20—50 мм). В отложениях хорошо развита косая и диагональная слоистость. Вверх по разрезу гранулометрический состав пород изменяется от грубообломочных, представленных галькой разнообразного состава, до песчаных с линзами суглинистого песка, что характерно для аллювиальных свит, приуроченных к эрозионным депрессиям (очевидно,

древним долинам). В Завальном и Оплывном ярах состав пород отражает влияние Енисейского кряжа (Зубаков, 1956), в Голом яру — Средне-Сибирского плоскогорья. В пределах древнего енисейского каньона обломочный материал этих двух питающих провинций смешивается. Все это вместе взятое не оставляет сомнения в аллювиальном генезисе описанных образований.

В смежных районах Западной Сибири отложения синхронные, по-видимому, описанным выше являются «вороновские» слои Б. В. Мизерова и «тайгинские глины» М. П. Нагорского. Именно с этих отложений в 1952 г. М. П. Нагорский и предложил начинать четвертичный период в связи с тем, что к ним приурочены крупные изменения в флоре Западной Сибири по сравнению с плиоценом.

На севере синхронными осадками, по-видимому, являются отложения нижнего доледникового комплекса Советской Арктики (Сакс, 1953). По мнению В. Н. Сакса (1953), в это время на севере Западной Сибири господствовала темнохвойная тайга с реликтами третичной флоры. К этому же времени, возможно, приурочено и начало нижнеантропогеновой трансгрессии полярного моря. Следами ее являются осадки с вымершей фауной *Nucula,* отмечаемые В. Н. Саксом на Северной Земле, и слои с *Neodesmostylus* — на Новосибирских островах. Следовательно, граница антропогена с плиоценом фиксируется для Западно-Сибирской низменности началом устойчивых отрицательных тектонических движений. Одновременно в поясе горного обрамления низменности конец плиоценовой эпохи характеризуется резкой сменой условий седиментации, крупным размывом, интенсивными разрывными тектоническими движениями.

ПЛЕЙСТОЦЕН (Q_2)

Плейстоценовые отложения, согласно стратиграфической схеме В. И. Громова (1955), расчленяются на три яруса — нижний, средний и верхний, которые, в свою очередь, делятся на несколько горизонтов.

НИЖНИЙ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ ЯРУС ПЛЕЙСТОЦЕНА (Q_2^1)

Отложения этого возраста имеют, примерно, одинаковое площадное распространение с подстилающими эоплейстоценовыми породами. Они выполняют погребенный Енисейский каньон и встречаются в эрозионно-тектонических депрессиях по западной окраине Среднесибирского плоскогорья. Отложения нижнего яруса плейстоцена отличаются от эоплейстоценовых другим литолого-фациальным составом и присутствием бедного, но уже вполне сформировавшегося четвертичного комплекса пыльцы и спор без третичных реликтов.

По р. Турухану в скважине № 9 Союзной геолого-поисковой конторы (СГПК) отложения этого возраста залегают на глубинах 254—171,4 м ниже уровня реки. В основании их в интервале 254,15—246,50 м залегают серые глины, значительно уплотненные с прекрасно выраженной горизонтальной слоистостью. На этих глинах встречены небольшие лепешковидные карбонатно-глинистые конкреции. Выше по разрезу глинистые осадки переходят в более грубые и плохо сортированные, сильно песчаные суглинки и супеси с прослоями глинистого песка. Для интервала 242,0—246,0 м характерно значительное уплотнение суглинистого материала и содержание в нем гальки и гравия, что придает ей характер конгломерата. Обломочный материал представлен различными песчаниками, кремнистыми и трапповыми породами, реже кварцем, доломитами. Венчается описываемый разрез нижнеплейстоценовых пород толщей (интервал 242,0—171,40 м) переслаивающихся суглинков и глинистых песков, среди

которых изредка встречается единичная мелкая галька. Эти осадки сходны с подстилающими слоистыми глинами, но являются более грубыми, менее сортированными и значительно опесчаненными. В приведенном разрезе интересным является наличие мореноподобного прослоя среди осадков, литологический облик которых указывает на их водное происхождение, может быть типа эстуарного бассейна.

В скважинах по р. Елогую рассматриваемые отложения залегают на глубине 170—111 м ниже уреза воды и представлены аналогичной толщей переслаивающихся глин и песков.

В районе устья р. Нижней Тунгуски нижнеплейстоценовые породы вскрыты в ряде буровых скважин 21 экспедиции Гидропроекта, где они в 1954 г. описаны С. В. Эпштейном, а также в обнажении Завальный яр (Зубаков, 1956). Здесь они залегают непосредственно на меловых породах и вверх по разрезу постепенно изменяются от глинистых и разнозернистых гравийных песков до галечников, венчающих описываемую толщу. Для последних характерен кварцево-кремнисто-кварцитовый состав с примесью галек кислых эффузивов. Породы трапповой формации находятся в явно подчиненном количестве. В 1954 г. С. В. Эпштейн условно отнес отмеченные грубообломочные породы к древней морене. Однако с этим не вяжется содержание в них пыльцы древесных пород с преобладанием *Pinus* cf. *sibirica, Picea* sp., *Betula* sp., *Pinus* cf. *silvestris* (Зауер, 1954). Вызывает сомнение в ледниковом генезисе этих пород и состав галек, в основном принесенных с Енисейского кряжа.

По западным отрогам Средне-Сибирского плоскогорья синхронные породы изучены еще далеко недостаточно. Ряд геологов Эвенкийской экспедиции ВАГТ полагает, что к нижнечетвертичным отложениям в этом районе можно отнести валунные суглинки, которые ошибочно принимаются ими за древний енисейский аллювий, якобы слагающий комплекс так называемых «высоких террас Енисея». В действительности, как совершенно правильно, по нашему мнению, отмечают другие сотрудники этой же экспедиции — В. Г. Жуков, С. К. Сиротенко, а также И. М. Фердман, для бассейна р. Нижней Тунгуски валунные суглинки являются мореной максимального оледенения. Точно также ошибочно выделены аэрогеологами в долине р. Нижней Тунгуски (180—250 и 280—300 м) нижнечетвертичные террасы. По данным геологов Туруханской экспедиции и нашим наблюдениям песчано-галечниковые осадки, отмечающиеся кое-где на указанных отметках, прислонены к максимальной морене. Они, очевидно, совершенно правильно отнесены Д. К. Зегебартом к осадкам ледниковых потоков конца среднечетвертичного оледенения.

По нашему мнению, к нижнеплейстоценовым и отчасти среднеплейстоценовым осадкам (может быть, синхронным туруханскому горизонту) в пределах Енисей-Нижнетунгусского междуречья можно отнести лишь подморенные пески, галечники и глины. Последние залегают в глубоких эрозионных, нередко тектонически обусловленных депрессиях и прикрыты сверху толщей валунных суглинков, что, впрочем, прекрасно иллюстрируется фактическим материалом Эвенкийской экспедиции, собранным в 1955 г. Генетически они являются аллювиальными, аллювиально-озерными и, быть может, лагунными (?) образованиями. Стратиграфически описываемые породы, возможно, подразделяются на два комплекса: более древний — песчано-галечниковый и более молодой — глинистый. Песчано-галечниковые осадки вскрываются под мореной максимального оледенения по Нижней Тунгуске (Голый яр и др.; фиг. 2), Сухой Тунгуске, Фатьянихе, Татарке, Бакланихе и т. д. Обычно это хорошо отсортированные, косо- и диагональнослоистые пески. Обломочный материал отличается высокой степенью окатанности. В минералогическом отноше-

нии осадки имеют пироксено-полевошпатово-кварцевый состав с небольшой примесью роговой обманки и следами турмалина, сфена, циркона, силлиманита, кианита, дистена, слюд и т. д.

В синхронных отложениях на р. Угольной А. П. Степанов отмечает наличие древесной пыльцы *Picea* sp., *Pinus silvestris, Pinus sibirica, Alnus* sp., при этом *Pinus sibirica* составляет 48% от всей древесной пыльцы.

Фиг. 2. Схематический геологический профиль через долину р. Н. Тунгуски в районе Голого яра. Составил С. А. Архипов, с привлечением материалов И. Ф. Белостоцкой, М. Н. Благовещенской, Л. Я. Проводникова, В. Л. Фишера и Л. В. Поляковой.

1 — суглинок; *2* — супесь; *3* — песок; *4* — галечники и рыхлые конгломераты; *5* — валунно-гравийно-галечниковые включения; *6* — доломиты; *7* — песчаники; *8* — траппы и продукты их разрушения; alQ_3 — осадки пойменной террасы; alQ_2^{3sr} — отложения I надпойменной (сартанской) террасы; alQ_2^{3k} — отложения II надпойменной (каргинской) террасы; glQ_2^{3z} —осадки зырянского оледенения; Q_2^{3kz} — аллювиальные осадки казанцевского времени (III надпойменная терраса р. Н. Тунгуски); glQ_2^2 — морена максимального оледенения; alQ_2^{1-2} — аллювиальные нижнеплейстоценовые и предсамаровские отложения; alQ_1 (?) — предположительно эоплейстоценовый аллювий; O — ордовик; Sn — синийские породы.

Одновременно отмечается присутствие карликовой березы и ивы, а также многочисленных представителей травянистых Ericaceae, Gramineae, Compositae, Caryophyllaceae, *Artemisia* и споры *Sphagnum* sp., *Licopodium* sp., *L. appressium* и т. д.

Непосредственно вдоль западного края Средне-Сибирского плоскогорья на отметках 50—60 м и не свыше 100 м (по мере движения в глубь плоскогорья) залегает другая фациальная разность пород подморенного комплекса. Это серовато-синие слоистые, хорошо отмученные, часто уплотненные глины; они содержат, по данным А. П. Степанова, несколько обедненный по сравнению с песками спорово-пыльцевой спектр, в котором преобладает древесная береза и меньше сосны. Кроме того в глинах, согласно определениям Г. А. Балуевой в 1952 г., содержится холоднолюбивая семенная флора: *Fungi,* Bryales, *Selaginella selaginoides, Picea* sp., *Carex* sp.. *Betula* sp., *Urica dioica* L., *Polygonum convolvulus* L., *Chenopodium rubrum* L., *Ranunculus* cf. *reptans* L., *Potentilla* sp., *Menyanthes trifoliata* L., *Mentha* sp. и т. д. Важно отметить в глинах наряду с переотложенными третичными присутствие четвертичных пресноводно-солоноватоводных диатомей: *Cyclotella comta* (Ehr.), Ktz.,*Stephanodiscus astraca* (Fhr). Cran., *Navicula cocconeiformis* Greg., *Gymbella clagans* Jastzku,

Таким образом, фациальный анализ выявляет вполне закономерную пространственную дифференциацию нижних, отчасти среднеплейстоценовых отложений. В пределах Енисейской депрессии и по самому краю Средне-Сибирского плоскогорья преимущественным развитием пользуются осадки, по своему литологическому облику (высокой глинистости, тонкой отмученности, горизонтальной слоистости, местами с известковыми конкрециями, солоноватоводными диатомеями и т. п.) свидетельствующие об их аккумуляции в крупном водном бассейне типа эстуария или морского залива. Косвенно на это указывают находки морской фауны в вышележащих туруханских слоях, связанных с описываемым постепенным переходом.

К южному замыканию Енисейской депрессии и непосредственно по окраине Средне-Сибирского плоскогорья происходит фациальное замещение только что рассмотренных отложений песчано-галечниковыми аллювиальными осадками.

Нижнеплейстоценовые и туруханские отложения (см. ниже) вполне сопоставимы, по нашему мнению, с «верхним доледниковым комплексом Советской Арктики» В. Н. Сакса (1953). Загадочным остается генезис отмеченного выше мореноподобного прослоя в толще глин. Его гляциальное происхождение не вяжется с отсутствием следов древнего оледенения в пределах плоскогорья, с палеоботаническими и фаунистическими данными. Вместе с тем нельзя не учитывать значительного распространения мореноподобных осадков, установленных в буровых скважинах по рекам Турухану, Елогую (?), у пос. Самбурга и Ныды. Так геологи седьмой экспедиции ВСЕГЕИ в 1955 г. подразделили досамаровские четвертичные отложения в районе пос. Самбург на три горизонта: 1) доледниковый, 2) условно ледниковый и 3) первый средний межледниковый. Спорово-пыльцевые спектры доледниковых отложений показывают существование в это время на севере Западной Сибири темнохвойной тайги. Осадки, условно относимые к ледниковым, отличаются значительным сокращением в спорово-пыльцевых спектрах пыльцы древесных пород, исчезновением пыльцы трав. В осадках «первого среднего межледниковья» отсутствует пыльца древесных пород и содержатся лишь единичные споры зеленых мхов, сфагнума и папоротников. Таким образом, намечается как будто постепенное ухудшение климатических условий.

СРЕДНИЙ ЯРУС ПЛЕЙСТОЦЕНА (Q_2^2)

Средний ярус плейстоцена представлен комплексом ледниковых гляциально-морских, аллювиальных и прибрежно-морских отложений. Ледниковый комплекс пользуется наибольшим распространением. В его строении устанавливаются вполне определенные закономерные изменения при переходе от Средне-Сибирского плоскогорья к Западно-Сибирской низменности. В области последней ледниковые отложения достаточно отчетливо подразделяются на два горизонта. При этом верхний из них в пределах Енисейской депрессии имеет гляциально-морское происхождение. По мере приближения к плоскогорью, а тем более вглубь его верхний гляциально-морской горизонт сначала фациально замещается типично субаэральной мореной, а затем сливается с нижним ледниковым горизонтом в единую толщу.

Отложения аллювиального, аллювиально-озерного и прибрежно-морского (?) ряда приурочены в основном к Енисейской депрессии. У края Средне-Сибирского плоскогорья и далее в глубь гор они замещаются флювиогляциальными и приледниковыми образованиями и резко сокращаются в своем площадном распространении, присутствуя только в эрозионно-тектонических депрессиях. В Приенисейской части Западно-Си-

бирской низменности средний плейстоцен подразделяется на следующие горизонты: туруханский, самаровский, мессовско-самбургский и тазовско-санчуговский.

Туруханский горизонт (Q_2^{2tr})

Отложения этого горизонта известны пока лишь по буровым скважинам. На р. Турухане, в скважине № 9 СГПК описываемые осадки вскрыты на глубине 171,40—152,80 м ниже уровня реки; представлены они серым песком, преимущественно кварцевым, но со значительной примесью темноцветных минералов, с тончайшей косой и горизонтальной слоистостью. В скважинах на р. Елогуе породы этого горизонта достигают мощности 45—50 м. Они отличаются хорошей сортированностью, тонкозернистым материалом и горизонтально-волнистой слоистостью. Отложения туруханского горизонта по своему литологическому облику близки к прибрежно-морским или лагунным. Некоторым указанием на это служат также находки окатанных обломков морских моллюсков *Balanus balanoides*, вымытых из верхов интересующей нас толщи и найденные в основании Бахтинского разреза. Еще более отчетливые следы досамаровской трансгрессии устанавливаются по мере движения к северу. Так, в самбургской скважине синхронные осадки вскрыты в интервале 162,45—107 м. Они представлены мелкозернистыми песками с прослоями глин. В основании толщи встречена редкая галька. В глинах были встречены оставшиеся неопределенными обломки раковин.

В более южных районах Западной Сибири, а также на территории Средне-Сибирского плоскогорья и в Якутии к отложениям этого же возраста, по-видимому, принадлежат находки фауны млекопитающих *Elephas trogonterii* Pohl., *Equus* cf. *chasaricus* W. Grom., *Bison priscus longicornis* W. Grom. (устные сообщения Э. И. Равского, Е. Н. Щукиной и М. Н. Алексеева).

Самаровский горизонт (Q_2^{2sm})

Отложения самаровского горизонта имеют максимальное распространение на исследованной территории. Генетически они представлены моренными, флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями. В основании горизонта местами залегает переслаивающаяся толща уплотненных песков и галечников. Последние вскрываются в основании Бахтинского разреза, где они достигают мощности 10—11 м. Пески серовато-желтые, существенно кварцевые, мелкозернистые, со значительной примесью темноцветных минералов. В тяжелой фракции преобладают пироксены (до 90%) и магнетит (до 5%). Встречаются в единичных знаках роговая обманка, цеолиты, гранат, сфен и др. Легкая фракция состоит из кварца (40—50%), полевых шпатов (30—40%) и обломков пород. Для отложений характерно значительное ожелезнение, диагональная и волнисто-изогнутая слоистость. Мощность отдельных песчаных прослоев изменяется от 20—30 см до 1,0—1,5 м. Галечники залегают в виде линз мощностью 30—50 см в толще песка. В основном преобладает галька до 10 мм в диаметре. В петрографическом отношении здесь встречены различные песчаники, кварц; изверженные породы трапповой формации занимают явно подчиненное значение. В галечниках были обнаружены остатки *Balanus* sp. *indet* и *Saxicava arctica* L. (определение С. Л. Троицкого). Фауна несет следы окатанности и поэтому едва ли является синхронной вмещающим осадкам. Допустимо, что они вымыты из подстилающих пород и указывают на их морской генезис.

Изучение минералогического и петрографического состава показы-

вает, что отложения в основном формировались за счет сноса материала со стороны Средне-Сибирского плоскогорья и Енисейского кряжа.

Описанные породы имеют, по-видимому, смешанный аллювиально-флювиогляциальный генезис. Они отлагались, с одной стороны, Енисеем, а с другой,— потоками талых вод, стекавших от ледяных языков активно развивавшегося на плоскогорье оледенения. Исходя из этого, эти образования, по всей вероятности, синхронны гляциальным отложениям в горах. Помимо Бахтинского разреза, одновозрастные породы встречены в целом ряде скважин. Описанные отложения перекрыты мореной самаровского оледенения. Последняя имеет практически повсеместное распространение, залегая на породах различного возраста на самых разнообразных гипсометрических отметках. Мощность морены в среднем достигает 25—35 м, но местами возрастает до 40—45 м. Представлена она суглинками и супесями буровато-серых тонов, в значительной мере песчаных, с беспорядочно распределенными валунами, галькой и гравием. Для нее характерна щебневато-ореховатая структура. Общий гранулометрический состав морены приведен в табл. 1.

Таблица 1

Местонахождение	Общий объем пробы, л	Размер классов, мм										Пористость, %
		валунь	гальки			гравий		песок				
		>100	−100+50	−50+25	−25+10	−10+5	−5+2	−2+1	−1+0,5	−0,5+0,25	<0,25	
Бахтинский яр . .	30	1,5	19,8	2,8	2,6	1,4	1,9	0,7	0,7	1,8	60,1	6,7
Река Верх. Имбак, в 15 — 16 км выше устья . . .	30	1,2	20,5	3,1	1,2	1,0	1,5	1,7	2,8	5,6	54,9	6,5
Река Комса, в 10 км выше устья	25	0,8	18,5	5,6	1,5	3,1	2,5	0,3	0,5	1,0	59,4	6,8
Река Фатьяниха, в 5 км выше устья руч. Безымянного	25	1,0	20,0	5,5	4,5	4,0	3,5	—	0,5	6,5	48,0	6,5

Пелитово-песчаный материал самаровской морены изучался в шлифах под микроскопом. Согласно описаниям А. П. Брицко и Н. С. Максимовой, порода обладает псаммитовой или псефито-псаммитовой структурой и массивной текстурой. Обломочный материал плохо окатан, угловат и совершенно не сортирован. Размер обломков колеблется в пределах от 0,05 до 1,0 мм, а в отдельных случаях до 2 мм. Все обломки заключены в базальный цемент, представленный бурым пелитоморфным материалом. Валуны и галька в морене представлены главным образом траппами, туфом, кремнем, кварцитом, доломитом и кварцем.

В северной части исследованного района, в бассейне р. Туруханa (скважина СГПК), в низовьях р. Енисея, в бассейнах рек Хеты, Агапы (Сакс, 1953) самаровская морена очень часто сильно перемыта и превращена в галечники, конгломераты и даже пески с отдельными валунами. Мощность ее, естественно, сокращается до 10—15 м, а местами она отсутствует. Сильный размыв моренных отложений связан, по-видимому, с обширной послесамаровской трансгрессией полярного моря и вряд ли объясним исключительно эрозией. В отдельных местах самаровская морена перекрыта озерно-ледниковыми отложениями, представлен-

ными ленточными глинами (Бахтинский яр). Спорово-пыльцевые анализы ленточных глин Бахтинского яра показывают преобладание растительности холодного тундрового типа с *Betula nana* и травами. Мощность ленточных глин в этом разрезе достигает 4—5 м.

Мессовско-самбургский горизонт (Q_2^{2m+sb})

Отложения горизонта имеют вполне определенное, локальное распространение и приурочены к крупным эрозионно-тектоническим депрессиям Енисейской, Туруханской в низовьях Пура, Таза и т. д.

Двойное название оправдывается тем, что рассматриваемые осадки представлены не только аллювиальными (Сакс, 1948, 1951, 1953 и т. д.), но и морскими фациями, как указывали А. В. Куликов в 1952 г., С. Л. Троицкий в 1955 г. и С. Б. Шацкий в 1956 г.

Аллювиальная толща сложена преимущественно хорошо отсортированными и весьма однородными серовато-желтыми песками. Последние кварцево-полевошпатового состава с более разнообразной минералогической ассоциацией по сравнению с подстилающей самаровской мореной.

Аллювиальные отложения пользуются преимущественным распространением в южной части исследованной территории. Они встречены в Бахтинском, Алинском, Канготовском и Марковском ярах, по рекам Фатьянихе, Бахте, Комсе и др. Мощность их изменяется от 10 до 20 м. В песках наблюдается разнообразная косая и волнисто-горизонтальная слоистость, что позволяет отнести их к русловой фации аллювия. Вместе с тем в ряде пунктов (Алинский, Канготовский яры) значительным распространением пользуются, вероятно, старичные или же пойменные суглинки и глины. Они обычно серовато-синих тонов, иловатые, песчаные; содержат некоторое количество растительного детрита и обладают слабым сероводородным запахом.

В песках Бахтинского яра была встречена фауна пресноводных моллюсков *Sphaerium corneum* L., *Radix ovata* Drop., *Valvata piscinalis* Müll. и наземные *Eulota fruticum* Möll. (определения И. В. Даниловского).

Спорово-пыльцевые анализы Е. В. Кореневой из отложений мессовско-самбургского горизонта (Бахтинский и Канготовский яры, скважина № 9 и т. д.) устанавливают спорово-пыльцевые спектры лесотундрового типа с преобладанием среди пыльцы древесных пород ольхи и березы (пыльца хвойных отмечается в очень незначительном количестве — до 5%). Пыльца кустарниковой березы отмечается в количестве 15—20% от суммы всех сосчитанных зерен. Большое участие в спорово-пыльцевых спектрах принимает пыльца травянистых растений, главным образом разнообразное разнотравье, а также пыльца полыней, лебедовых и вересковых (фиг. 3 и 4).

Весьма большое значение во всех исследованных образцах этой толщи имеют переотложенные пыльца и споры мелового возраста, а также третичного (зерна *Ulmus, Juglans, Quercus, Ilex, Tilia)* хорошей сохранности.

Все это говорит о том, что во время накопления осадков мессовско-самбургского горизонта в нашем районе существовали в основном открытые ландшафты с участием в растительном покрове разнообразных разнотравных ассоциаций с представителями семейств бобовых, зонтичных, гвоздичных, ворсянковых, со значительным участием полыней и лебедовых, а также кустарниковой березки и зарослями ольхи. Климатические условия в эпоху седиментации осадков данной толщи были относительно суровыми и не допускали развития древесной растительности. Во всяком случае, они были значительно более суровыми, чем

современные. Согласно определению «ледниковых» и «межледниковых» эпох (К. К. Марков, 1955), это свидетельствует о том, что тазовское оледенение было лишь стадией максимального оледенения, а не являлось самостоятельным.

В северной части исследованного района и далее на северо-запад синхронные осадки представлены, кроме аллювиальных, морскими фациями. Морские отложения мессовского времени впервые описаны нориль-

Фиг. 3. Условные обозначения к спорово-пыльцевым диаграммам.

скими геологами в 1954 г. Позднее к этому присоединяется С. Л. Троицкий, рассматривающий мессовские отложения как комплекс прибрежно-морских, дельтовых и аллювиальных фаций с фауной *Macoma baltica* L. и др. В 1956 г. С. Б. Шацкий выделил синхронные морские осадки под названием «самбургского горизонта» в интервале 103—3,50 м в разрезе скважины пос. Самбург. В них С. Л. Троицким определены морские моллюски *Balanus hameri* Asc., *Buceinum* sp., *Astarte montagui* Dillw. var. *indet.*, *Macoma calcarea* (Chem.), *Mya truncata* L., *Cyrtadaria jenisseae* Sachs и др.

Все эти данные позволяют говорить о том, что в мессовско-самбургское время начинается обширная послесамарская трансгрессия. Распространение ее к югу, по-видимому, фиксируется по площадному размыву подстилающей самаровской морены. Южная граница самбургского бассейна проходила, вероятно, примерно у широты Туруханска. Море проникало сюда как по долине Енисея, так и по Туруханской депрессии.

В скважинах по р. Турухану самбургские отложения залегают на сильно размытой самаровской морене, превращенной в базальные галечники и пески с валунами. Они сложены 50—60-метровой толщей переслаивающихся глин, суглинков, супесей и песков. Суглинистые породы

тонкоотмученные, слоистые, в отдельных прослоях с растительным детритом. Пески серые, существенно кварцевые, тонко- и мелкозернистые, значительно глинистые. Вверх по разрезу как в скважинах, так и в естественных обнажениях по р. Турухану рассмотренные отложения постепенно переходят в тазовско-санчуговскую свиту.

Фиг. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений мессовско-самбургского горизонта (Бахтинский яр).
Условные обозначения см. фиг. 3.

Тазовско-санчуговский горизонт (Q_2^{2t+s})

К отложениям тазовско-санчуговского горизонта отнесен сложный комплекс осадков различных генетических типов: гляциальных, гляциально-морских и перекрывающих их аллювиальных и прибрежно-морских отложений.

Гляциально-морские отложения распространены в пределах Енисейской депрессии. В бассейне р. Турухана, в низовьях Енисея, в районе Самбурга (С. Б. Шацкий, 1956) они связаны постепенным переходом с морскими мессовско-самбургскими отложениями и обладают наиболее ярко выраженным гляциально-морским генезисом.

По периферии Енисейской депрессии, у подножья Средне-Сибирского плоскогорья гляциально-морские отложения представлены супесями и суглинками местами уплотненными, с оскольчато-щебневатой структурой, с беспорядочно распределенными галькой и валунами. Наблюдается их трансгрессивное залегание на подстилающих аллювиально-озерных образованиях и фациальное замещение гляциально-морских осадков субаэральными гляциальными образованиями, а непосредственно вблизи гор— слияние с самаровской мореной.

В правобережных енисейских ярах тазовская морена приобретает при движении с юга на север все более и более четко выраженные вод-

ные, гляциально-морские черты. В разрезах и в горизонтальном направлении наблюдаются то постепенные, то резкие литологические переходы от грубых песчанисто-супесчаных пород к глинисто-иловатым и даже типичным ленточным глинам. Местами наблюдаются прослои пылеватого песка с тонкой слоистостью (Бахтинской яр). Обломочный материал то беспорядочно разбросан по всей толще, то распределяется послойно (Алинский, Марковский яры и т. д.). Содержание его в осадках резко меняется. Так, верхняя часть Алинского яра сложена неясно слоистыми комковато-щебневыми суглинками, почти не имеющими включения грубого обломочного материала. Вниз по разрезу они постепенно переходят в типичные валунные суглинки. Аналогичные переходы наблюдаются и в горизонтальном направлении. Еще далее к северу усиливается слоистость пород и расслоение их на валунные и безвалунные осадки (Марковский, Черноостровский, Пупковский и другие яры). Параллельно наблюдаются изменения и гранулометрического состава гляциально-морских пород. Так, данные ситовых анализов тазовско-санчуговских отложений показывают закономерное увеличение грубообломочного материала в толще по мере приближения к Средне-Сибирскому плоскогорью. Это особенно наглядно видно из табл. 2.

Таблица 2

Местоположение	Общий объем породы, л	Размер классов, мм										Пористость %
		валуны	галька			гравий		песок			глина	
		>100	—100 +50	—50+25	—25+10	—10+15	—5+2	—2+1	—1+0,5	—0,5+0,25	<0,25	
В 2 км ниже устья р. Бахты	22	1,2	5,7	0,9	1,0	0,9	1,13	0,9	1,13	1,36	80,55	6,13
Там же	22	—	2,9	1,1	1,8	0,55	1,21	—	—	—	84,44	8,0
В 5 км выше ст. Марково	22	1,5	3,45	1,15	2,85	5,60	2,35	5,13	1,67	4,50	66,0	5,8
Фатьяниха, урочище Чирово . . .	20	—	2,5	1,0	2,50	1,25	2,25	2,50	2,25	2,25	76,5	6,8
Бакланиха, в 1 км ниже устья М. Бакланихи	15	—	6,0	1,33	2,33	3,5	2,0	0,86	0,66	2,44	72,88	8,0
Ст. Татарское . .	22	—	7,5	19,4	13,0	6,12	5,5	1,5	—	—	40,38	9,7
Урочище Толстый Нос . . .	20	—	—	—	2,3	1,65	2,15	0,6	0,25	—	84,35	8,7

В толще гляциально-морских осадков в последнее время в ряде пунктов (р. Турухан — Ю. А. Лаврушин, 1955 г., С. А. Архипов, 1956 г.; пос. Пупково — В. А. Зубаков, 1956 г.) найдена морская фауна *Portlandia arctica* Juw., *Portlandia leuticula* Möll., *Astarte crenata* (Gray), *Macoma baltica* L.

В. А. Зубаковым указывается фауна и южнее, вплоть до пос. В. Имбатское. Кроме того, фауна (к сожалению, оставшаяся неопределенной) была обнаружена при бурении у пос. Зыряново и Кангатово в 1952 г. геологами И. В. Лебедевым, Б. В. Мизеровым и С. Б. Шацким. Как видно, приведенная фауна является вполне идентичной (хотя и несколько обеднена) сангучовскому горизонту района Усть-Порта (Сакс, 1953). По западной окраине Енисейской депрессии на склоне «Лобового материка» гляциально-морские отложения отсутствуют. Здесь развита, по данным Ю. А. Лаврушина, субаэральная нерасчлененная морена максимально-

го оледенения. Так, на р. Артюгиной в 7,5 км ниже устья ручья Перевалки наблюдался разрез, в котором установлена тесная связь морены с флювио-гляциальными осадками. Здесь наблюдалось небольшое возвышение с относительной высотой около 12 м и пологой округлой вершиной, склоны которого плавно сочленялись с межхолмовыми понижениями. В склоне холма была задана канава, которой сверху вниз было вскрыто следующее взаимоотношение слоев (фиг. 5):

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный горизонт	1,2
2. Суглинок желтовато-коричневого цвета, крупнокомковатый, несколько иловатый, мерзлый; местами в комках суглинка видна тонкая горизонтальная микрослоистость; контакт с нижележащим горизонтом слабо волнистый. Суглинок, несомненно, водно-озерного или перигляциального происхождения (фиг. 5)	3,4
3. Песок коричневато-серый тонкозернистый, слабо глинистый, полимиктовый. К контакту, с вышележащим суглинком приурочена линза грязновато-серого песчано-гравийного материала со значительным количеством гальки. Галька в основном хорошо окатана, достигает в поперечнике до 7 см. Максимальная мощность линзы до 8—10 см. Контакт линзы с вмещающим песком резкий, волнистый. Ниже в песке встречаются отдельные небольшие линзы грязно-серого, хорошо отсортированного песка. В коричневато-сером песке — основной породе слоя — содержится значительное количество валунов и гальки. В петрографическом отношении они представлены диабазами, алевролитами, аргиллитами, песчаниками, роговиками, в единичных случаях молочно-белым кальцитом и графитом. В отличие от хорошо окатанной гальки валуны окатаны по I—II классу, нередко имеют плоские или слабо выпуклые грани, обычно удлиненной формы. В среднем по длинной оси они достигают 15—18 см, а по короткой — до 10 см. Но нередко встречаются и более крупные — соответственно 25—30 см и до 20 см. В 0,8 м от кровли слоя в песке имеется линза валунного материала, достигающая мощности 0,7 м. Контакт с нижележащим слоем резкий, волнистый.	5,0
4. Супесь буровато-коричневая, крупнокомковатая, плотная. Комки достигают в поперечнике до 4—5 см; при раскалывании их видны включения мелких гравийных частиц; нередко встречаются обломки древесного угля. В породе также часто встречаются крупные валуны и галька, последняя имеет в среднем II—III класс окатанности, достигает в поперечнике 5—8 см. Валуны достигают до 30 см, обычно траппового состава. Последний слой представляет собой типичную морену	3,5

Наличие флювиогляциальных отложений, тесно связанных с моренами максимального оледенения, отмечалось нами ранее по рекам Пакулихе, Мангутихе, Н. Баихе и др. (Архипов, Лаврушин, 1957).

Спорово-пыльцевые анализы образцов из гляциально-морских отложений у ст. Марково (фиг. 6) и из скважины № 9 СГПК показали весьма слабую пыльценосность отложений этой толщи. Среди общего состава спорово-пыльцевых спектров доминирует пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений. Отмечены лишь единичные зерна пыльцы древесных пород, главным образом кедровой сосны (*Pinus sibirica* Mayr.), несомненно, занесенной в осадки из более южных районов. Основное значение в спорово-пыльцевых спектрах имеет пыльца карликовой березы (по-видимому, *Betula nana* L.), составляющая 25—55% от суммы всех зерен, а также пыльца травянистых растений, среди которой доминируют злаки. Среди спор преобладает плаунок *Selaginella selaginoides*

L. и арктические виды плаунов *Lycopodium alpinum* L. и L. *pungens*, L. pylaie, а также споры зеленых и сфагновых мхов.

Переотложенные пыльца и споры мелового и третичного возраста во всех образцах встречаются в весьма значительном количестве.

Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о том, что во время отложения осадков данного горизонта господствовали суровые климатические условия.

Венчается разрез тазовско-санчуговского горизонта прибрежно-морскими, дельтовыми и аллювиальными отложениями, образующими в пределах Енисейской депрессии непрерывный ряд фациально замещающихся в направлени с юга на север осадков.

В южной части исследованного района они представлены аллювием IV надпойменной террасы Енисея. Последний в обнажениях по правому берегу Енисея (против ст. Чулково, в 5—6 км выше ст. В. Имбатское и др.) представлен толщей песков серовато-желтого цвета, существенно кварцевыми, мелко- и тонкозернистыми. В песках часто развита волнисто-горизонтальная и косая слоистость. В обнажении против ст. Чулково в песках была обнаружена фауна пресноводных моллюсков, определенная как *Pisidium* sp., *Pisidium amnicum* Müll., *Sphaerium scaldianum, Valvata* sp., *Radix* sp., *Stagnicula* sp. и др.

Фиг. 5. Геологический разрез с р. Артюгиной, в 180 км от устья

1 — почвенно-растительный горизонт; *2* — суглинок; *3* — песок; 4—гравий; *5* —валуны и галечник; *6* — валунный суглинок (морена).

К северу характер осадков меняется. Показательным в этом отношении является обнажение Черноостровского яра, в основании разреза которого залегает толща песков, содержащая обломки морской фауны (устное сообщение В. А. Зубакова). Выше в том же обнажении в песках с резко выраженной косой слоистостью встречена пресноводная фауна *Sphaerium corneum* Norm., *Pisidium* sp., *Cyralius* sp., *Radix* sp. (определения И. В. Даниловского). Нижняя толща осадков отнесена нами к прибрежно-морским отложениям, а верхняя к аллювиальным, дельтового типа.

На р. Турухане между устьями рек Маковской и Вымской на тех же гипсометрических отметках и в том же стратиграфическом положении была описана в 1955 г. Ю. А. Лаврушиным толща перекрестно-слоистых разнозернистых песков с гравием, галькой и единичными валунами. Собранная в них фауна морских моллюсков была определена В. В. Вдовиным и М. А. Лавровой. Здесь определены *Portlandia (Ioldia) arctica* Gray., *Margarites helicines* Phipps., *Trophonopsis clatharatus* Lin., *Sipho* sp. (Cutrus ?), *Astarte montagui* Dillw. f. *striata* Leach., *Astarte crenata* Gray., *Macoma baltica* L., *Saxicava arctica* L. Наличие в значительном количестве вида *Macoma baltica* L., небольшие размеры раковин указывают, по мнению М. А. Лавровой, на некоторое опреснение вод. Характер фауны и литология вмещающих ее осадков дают основание отнести этот комплекс к прибрежно-морским отложениям и сопоставить их с регрессивной фазой санчуговского горизонта бореальной трансгрессии.

250 м позволили С. А. Архипову предположительно оценить мощность ледников в горах западной окраины Средне-Сибирского плоскогорья в 200—250 м, максимум 300 м.

ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН (Q_2^3)

Отложения верхнеплейстоценового яруса расчленены на три горизонта: казанцевский, зырянский и поздне-послеледниковый.

Казанцевский горизонт (Q_2^{3kz})

Казанцевский горизонт объединяет целую группу осадков, образующих вполне закономерный фациальный переход от аллювиальных к озерным (эстуарным) и морским осадкам.

В исследованном районе аллювиальные осадки пользуются максимальным распространением. Они формируют III надпойменную террасу Енисея относительной высотой 40—50 м. По правому борту долины Енисея строение ее вскрывается в Канготовском и Марковском ярах, по рекам Комсе, Нижнему Имбаку и Фатьянихе. В Канготовском яру описываемые отложения представлены внизу песками, выше перемежающимися с супесями и суглинками. Пески разнозернистые с гравием и единичной окатанной галькой, волнисто- и косослоистые.

В минералогическом отношении осадки характеризуются кварцево-полевошпатовым составом. Ко времени начальной стадии формирования III надпойменной террасы относятся, по-видимому, в долинах рек на западных отрогах Средне-Сибирского плоскогорья II и III надпойменные террасы рек Фатьянихи, Сухой Тунгуски и других, в строении которых частично участвуют флювиогляциальные осадки.

В долине р. Нижней Тунгуски к казанцевским отложениям отнесен аллювий 80—100-метровой террасы, перекрытый зырянской мореной.

На р. Турухане между устьями рек Блудной и Бедной в 1955 г. Ю. А. Лаврушин выделил толщу аллювиальных песков казанцевского времени серовато-коричневого цвета со слабым зеленоватым оттенком полимиктовых, с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью. В песке встречается значительное количество мелких кусочков древесного угля и полусгнившей древесины, которые обычно сосредоточены в линзы мощностью до 1—2 см, расположенные горизонтально. Видимая мощность песков достигала 16 м. Перекрыты они зырянской мореной и прислонены к прибрежно-морским осадкам тазовско-санчуговского времени. В направлении вниз по течению ниже Янов Стана отложения несколько изменяются фациально — то переходят в суглинки, то в супеси. Условия залегания их и соотношение с другими отложениями видны на схеме фиг. 8. Спорово-пыльцевые анализы проб из этих песков были выполнены Ю. Маховой и Г. Власовой. Результаты анализа показали, что во время формирования песков существовала лесная растительность. При этом основная роль принадлежала *Betula, Picea, Pinus silvestris, Pinus sibirica.* Процент травянистых незначителен. Резкое увеличение березы в спектрах наблюдается снизу вверх по разрезу, по мере приближения к кровле слоя. На приведенной диаграмме можно подробно наблюдать ход изменения растительности во времени (фиг. 9). Одновременно необходимо отметить, что она свидетельствует о более теплых климатических условиях.

По направлению к северу аллювиальные отложения фациально переходят вначале в озерные (эстуарные), а затем в морские.

На р. Турухане в скважине № 9 СГПК вскрыты типичные озерные или эстуарные отложения казанцевского времени. В этих отложениях

Фиг. 7. Схематический геологический профиль через Енисей-Сухотунгусское междуречье и западную окраину Среднесибирского плоскогорья до верховья р. Тундровой (составил С. А. Архипов, 1956).

1 — глина ленточная; *2* — глина; *3* — суглинок; *4* — супесь; *5* — песок; *6* — галечник; *7* — песок с галькой; *8* — песчаник; *9* — доломиты; *10* — траппы; *11* — каменные россыпи — «курумники»; *12* — морская фауна моллюсков; *13* — пресноводная фауна; *14* — валунно-гравийно-галечниковые включения, *15* — ожелезнение; *16* — карбонатность; *17* — литологические границы; *18* — стратиграфические границы; *19* — предполагаемые дизъюнктивные нарушения, alQ_3 — аллювиальные голоценовые отложения; $flgQ_2^{2f+s}$ — флювиогляциальные пески и галечники тазовской стадии максимального оледенения; $al(m)Q_2^{2f+s}$ — аллювиальные (прибрежно-морские, дельтовые ?) осадки IV надпойменной террасы р. Енисея; $mglQ_2^{2f+s}$ — гляциально-морские отложения тазовской стадии (тазовско санчуговский горизонт); $flQg_2^2$ — флювиогляциальные межстадиальные отложения; $al(m)Q_2^{2m-s}$ — аллювиальные (морские?) мессовско-самбургские осадки; glQ_2^{2sm} — морена самарской стадии максимального оледенения; glQ_2^2 — нерасчлененная морена максимального оледенения; Q_{1-2} — нерасчлененные древнечетвертичные отложения; Cr_1 — нижнемеловые породы; Mz + (P + C?) — нерасчлененный мезозой и верхний палеозой (пермь — карбон); φ — интрузии траппов; Cm_1ln — нижний кембрий, ленский ярус; $P_{zz}+P_{z_1}$ — нерасчлененные протерозой и нижний палеозой; Sn_1 — синийская система, нижний отдел.

Е. В. Кореневой установлены спорово-пыльцевые спектры таежного типа (фиг. 10). Пыльца древесных пород в образцах из этой толщи составляет от 62 до 90%.

Среди пыльцы древесных пород во всех образцах господствует пыльца темнохвойных пород: ели, кедровой сосны (*Pinus sibirica* Мауг.) и

Фиг. 8. Схема строения четвертичных отложений долины р. Турухан на участке между устьями рек Блудная и Вымская. Составил Ю. А. Лаврушин

1 — песок; *2* — гравий; *3* — галечник; *4* — валуны; *5* — супесь; *6* — глинистый песок; *7* — покровный суглинок; *8* — суглинок; *9* — глина; *10* — морена зырянского оледенения: *а* — валунный суглинок; *б* — песчано-галечно-валунные отложения; *11* — тазовско-санчуговские гляциально-морские отложения; *12* — морская фауна; *13* — торф и озерный суглинок; *14* — самаровская морена; *15* — кровля меловых и третичных пород; *16* — положение в разрезе находок остатков *Elephos primigenius Blum.*

пихты. Содержание пыльцы ели постепенно увеличивается сверху вниз от 22 до 68% (на глубине 57 м), а затем снова незначительно сокращается. Пыльца *Pinus sibirica* Мауг. в количестве 40—50% присутствует равномерно во всех образцах. Пыльца пихты отмечается во всех образцах в количестве 10—15%, а в верхней части разреза на глубине 41 м достигает своего максимума — 33%. Пыльца древесных видов берез присутствует в небольшом количестве — 2—10%. Ольха и обыкновенная сосна (*Pinus silvestris* L.) присутствуют далеко не во всех образцах и в небольшом количестве.

Почти во всех образцах присутствует в небольшом количестве пыльца *Betula nana* L.

Пыльца травянистых растений играет подчиненную роль и представлена единичными зернами полыней и лебедовых, а также пыльцы семейства Caryephyllaceae, Rosaceae, Umbelliferae, Compositae и др.

Споры также играют небольшую роль и представлены сфагновыми и зелеными мхами, папоротниками и в меньшей степени лесными видами

Фиг. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений казанцевского горизонта по Г. Власовой (левый берег Турухана в 2 км выше устья р. Вымской).

Условные обозначения см. фиг. 3.

плаунов. Переотложенные пыльца и споры отмечаются в небольшом количестве.

Спорово-пыльцевые спектры из отложений казанцевского горизонта, таким образом, свидетельствуют о развитии в это время в районе исследования елово-пихтово-кедровой темнохвойной тайги, местами в сочетании с ерниково-сфагновыми болотами. Климатические условия во время накопления осадков этой толщи были, по-видимому, близки к современным.

Приведенные данные, а также характер фауны морских аналогов этих отложений позволяет считать казанцевское время первым теплым межледниковьем.

Несомненно, морские отложения этого времени проникают по Енисею, вероятно, до района г. Игарки. Они представлены серыми и желтовато-серыми песками, существенно кварцевыми, разнозернистыми со всевозможной слоистостью. В песках у ст. Плахино С. А. Архиповым были найдены ракушки *Balanus hameri* Asc. (определение С. Л. Троицкого), а из осыпи собраны дополнительно *Mya* sp. и *Saxicava arctica* L. Присутствие *Balanus hameri* Asc. указывает, по-видимому, на достаточно теплый водоем, а некоторая окатанность раковин — на сильные придонные течения.

К северу в низовьях Енисея, по рекам Косой, Дуромею и т. д. описываемые отложения становятся более глубоководными. Это 10—15-метровая пачка перемежающихся песков и тонкоотмученных иловатых супесей с фауной моллюсков *Cyrtodaria jenisseae* Sachs, *Mya* sp., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L. и обломки *Cyprina islandica* (определения С. Л. Троицкого).

Казанцевские морские осадки, не говоря уже об озерных на р. Турухане и аллювиальных в долинах Енисея, со следами размыва ложатся на подстилающих санчуговско-тазовских породах. Еще далее на северо-запад, в бассейне р. Пура С. В. Суздальский в 1954 г. отмечает синхрон-

ные сангомпанские отложения, которые залегают с размывом на салемальских породах. В основании казанцевских морских осадков отмечаются прослои торфяников, пески с галькой и даже конгломераты.

Все это вместе взятое свидетельствует о значительной регрессии санчуговского бассейна и, возможно, о самостоятельности последующей затем казанцевской трансгрессии.

Фиг. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений казанцевского горизонта (скважина № 9 СГПК).

Условные обозначения см. фиг. 3.

Зырянский горизонт (Q_2^{3z})

Отложения этого горизонта непосредственно связаны с зырянским оледенением. Гляциальный комплекс отложений широко распространен по западной окраине Средне-Сибирского плоскогорья, севернее широты г. Туруханска. Кроме того, наиболее высоке горные массивы исследованной территории также могли быть центрами небольших ледников. На левобережье Енисея зырянские ледниковые отложения распространены на Енисей-Турухан-Тазовском междуречье. Они образуют свежий холмисто-грядовый рельеф, как бы замыкающий с севера Енисейскую депрессию. С. Б. Шатский в 1952 г. описал здесь несколько конечноморенных гряд, сложенных в основном песчано-галечно-валунным материалом. Холмистый рельеф у пос. Ангутихи, Якутов, Денежкино, Игарки с абсолютными высотами 80—90 м сложен, по данным С. А. Архипова, донной мореной.

Последняя представлена валунно-галечниками в супесчаном заполнителе грязно-бурого цвета. Это без всяких признаков сортировки и слоистости порода, сильно обогащенная валунами, рыхлая и почти не содержащая гравия. Эти отложения не имеют сплошного распространения. В горизонтальном направлении они замещаются слоистыми песчаными глинами и суглинками, а также грубыми косослоистыми песками (Горошихинский яр).

В бассейне р. Турухана зырянские ледниковые отложения представлены в основном двумя разностями, фациально замещающими друг друга. В 1955 г. Ю. А. Лаврушин описал на междуречье Турухан-Маковская водно-ледниковые зырянские отложения, слагающие ряд гряд, вытянутых в направлении с северо-востока на юго-запад и расположенные на абсолютной высоте 80—100 м. Водно-ледниковые отложения представлены линзовидно переслаивающимися разнозернистыми песками, значительно обогащенными галечным материалом и нередко значительно ожелезненными. Мощность этих отложений около 12 м.

На левом берегу р. Турухана, в 2,8 км выше устья р. Вымской, зырянские ледниковые отложения залегают с резким размывом на казанцевских аллювиальных песках и супесях. Представлены ледниковые отложения валунно-галечным материалом. Вмещающей породой для них служит крупнозернистый песок с большим содержанием гравия. Гальки и валуны представлены диабазами, песчаниками, контактово-измененными породами, мелкой галькой кварца, алевролита, кремня, халцедона. Валуны достигают до 0,8—1,0 м в поперечнике. Характерно то, что в направлении вниз по разрезу галечно-валунного материала становится меньше. Мощность отложений резко изменчива; в среднем около 10 м.

На более пониженных участках рельефа к абсолютным отметкам 30—50 м приурочено распространение иной фациальной разности зырянских ледниковых отложений. Это легкий темно-серый суглинок, среднекомковатый; в нем встречается гравий, галька и редко валуны. В петрографическом отношении резко преобладают диабазы, туфогенные породы, изредка встречается жильный кальцит, кремень, кварц, песчаники. Эта толща зырянской морены от более древних морен отличается меньшей степенью выветрелости, меньшим ожелезнением, более мелкой комковатостью, большими коэффициентами разрыхления и пористости, более однородным петрографическим составом материала. Характерным для зырянских ледниковых отложений в бассейне Турухана является присутствие валунов нижнекембрийских конгломератов, состоящих в основном из желтых, серых и розовых песчаников, широко распространенных в районе Игарки. Это может служить основанием для более точного выявления области сноса материала в это время. В низовьях Енисея, в бассейнах рек Фокиной, Дудинки, Косой и др. С. А. Архипов отмечает большую фациальную изменчивость зырянских отложений, их тесную связь с осадками водного режима. Для этих районов он описывает случаи постепенного перехода зырянских осадков в казанцевские и наличие в первых остатков морской фауны *Astarte*? sp. *indet.*, *Mya* sp. *indet.*, *Saxicava arctica* L. (определения С. Л. Троицкого). На основании всего вышеизложенного С. А. Архипов допускает на севере существование гляциально-морских условий в это время.

Южнее границы зырянского оледенения в пределах Енисейской депрессии распространен перигляциальный комплекс отложений, слагающий плоскую, сильно заболоченную равнину с абсолютными высотами 40—45 м.

Во время активного продвижения по Енисей-Турухан-Тазовскому междуречью зырянский ледник спустился в Енисейскую депрессию; в долине Енисея в это время отлагались озерно-аллювиальные осадки подпружен-

ного водоема. Они частично выполняют предзырянский енисейский врез и, не выходя за пределы долины, залегают на отметках от 10—15 до 30 м относительной высоты. У края ледника это 10—12-метровая толща серовато-синих жирных, горизонтально слоистых глин (правобережные яры Енисея против протоки Б. Шар). К югу эти осадки опесчаниваются и выклиниваются где-то на широте р. Пакулихи. Любопытно отметить минералогические отличия пород подпруженного водоема от синхронных гляциальных образований. Они содержат значительно меньше пироксенов и более богатый комплекс минералов, а также многочисленные растительные остатки.

Основная масса отложений перигляциальной зоны относится к периоду начала распада зырянского ледника. Именно этими осадками и сложена отмеченная плоская озерная равнина на левобережье Енисея. В это время в пределах Енисейской депрессии в результате таяния льдов и прогрессивно усиливавшегося притока енисейских вод с юга образовался внушительных размеров водоем (Архипов, Лаврушин, 1957_1 и $_2$). Отложения последнего в бассейне р. Н. Баихи представлены 8—10-метровой пачкой горизонтально слоистых песков, глин и суглинков с растительным детритом.

В песках в нескольких местах была встречена пресноводная фауна: *Guraulus* sp., *Valvata piscinalis* Müll., *Sphaerum scaldianum* Normann, *Pisidium amnicum* Müll. (определения И. В. Даниловского).

Спорово-пыльцевые анализы, проведенные Е. В. Кореневой, показали, что в период формирования перигляциальных отложений господствовали безлесные ландшафты с участием в растительном покрове *Betula nana* L., полыней, злаков, лебедовых и разнотравья с незначительным участием споровых растений. В глинах и в подстилающем их горизонте содержится значительное количество пыльцы и спор четвертичного возраста (фиг. 11).

Среди общего состава спорово-пыльцевых спектров во всех исследованных образцах доминирует пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений. Она составляет от 49 до 92%, причем наибольшее количество пыльцы этих пород содержится в нижних горизонтах. Пыльца древесных пород имеет подчиненное значение и представлена главным образом древесными видами берез и ольхой. Пыльца хвойных присутствует в количестве не более 2—8%; это говорит о том, что граница распространения этих пород была далеко от места накопления осадков.

Почти во всех образцах заметную роль в спорово-пыльцевых спектрах играет пыльца ерника, по-видимому *Betula nana* L., достигающая 20—30% от суммы всех сосчитанных зерен.

Основное значение в спорово-пыльцевых спектрах этой толщи имеет пыльца травянистых растений. Среди них почти во всех образцах доминирует пыльца *Artemisia*, достигающая 78%. В меньшем количестве, но систематически, отмечается пыльца семейства Chenopodiaceae, а также семейства Gramineae, содержание последней в образцах из нижних горизонтов достигает 60—70%. Кроме того, во всех образцах отмечается пыльца разнотравья из таких семейств, как Caryophyllaceae, Compositae, Polemoniaceae, Labiatae, Droseraceae, Leguminosae, Cruciferat, Ranunenlaceae. Polygonaceae, Rosaceae, Plumbaginaceae и др. Споры играют небольшую роль в спорово-пыльцевых спектрах и представлены единичными зернами папоротников, зеленых мхов, плаунов и плаунка *Selaginella selaginoides* L.

Близкие к описанным выше спорово-пыльцевые спектры имеют образцы из толщи отложений озерно-аллювиальной равнины, левый берег р. Нижней Баихи, в 9 км выше ручья Позвоночного (фиг. 12).

Среди общего состава спорово-пыльцевых спектров всех исследован-

ных образцов доминирует пыльца растений, характеризующих открытые ландшафты.

В группе пыльцы древесных пород преобладают хвойные — ель и сосна и в меньшей степени береза и ольха. Незначительное процентное содержание пыльцы древесных пород свидетельствует о ее заносном

Фиг. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма перигляциальных отложений зырянского оледенения (Селиванихинский яр).

Условные обозначения см. фиг. 3.

происхождении (Заклинская и Гричук, 1948). Пыльца кустарниковой березы составляет 8—25%.

Основное значение в спорово-пыльцевых спектрах, как и в приведенной выше диаграмме, имеет пыльца травянистых растений. Среди них пыльца полыней, лебедовых и злаков отмечена во всех образцах в количестве 10—20%, а в нижних горизонтах пыльца полыней составляет около 40%. Пыльца разнотравья играет здесь большую роль, чем в предыдущем обнажении, и доминирует в большинстве образцов.

Описанные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии в районе во время зырянского оледенения на севере весьма своеобразных безлесных ландшафтов с обилием в растительном покрове *Artemisia*, Chenopodiaceae и Gramineae и кустарниковых берез, не имеющих аналогов в современной растительности, но весьма распространенных в перигляциальных областях в течение четвертичного периода (В. П. Гричук и М. П. Гричук, 1950; Городков, 1948; Гричук и Федорова, 1956; Марков, 1956_1 и $_2$).

Фиг. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма перигляциальных отложений зырянского оледенения (левый берег р. Н. Баихи, в районе устья р. Позвоночного).

Условные обозначения см. фиг. 3.

Синхронными вышеописанным отложениям являются осадки, выполняющие долины стока талых ледников зырянского оледенения в Енисейскую депрессию. Так, на оз. Мамонтовом, которое лежит в подобной долине стока, перегляциальные отложения представлены суглинком со льдом. Суглинок темно-серый, несколько голубоватый, переполняет лед. Во льду содержатся крупные валуны и гальки. Галька довольно хорошо окатана. Непосредственно во льду видна крупная косая полосчатость, отмечается падение косых серий в направлении на северо-запад под углом 40—45°. Наблюдаемая мощность отложений около 9—12 м (см. фиг. 8).

Необходимо также отметить, что долины рек Перовая, Маковская, Вымская, низовья В. Баихи и Турухана являлись прежде долинами стока талых ледниковых вод, которые унаследовала современная гидрографическая сеть. В долине р. Турухана выше пос. Янов Стан перегляциальные отложения представлены бурым тонкозернистым песком с прослоями и линзами серого суглинка; последний легкий, слюдистый; линзы и прослои в слое расположены обычно горизонтально. Такой характер отложения имеют и во многих других долинах. Нередко они поднимаются довольно высоко по склонам. Все это, по-видимому, свидетельствует о том, что аккумуляция осадков происходила в условиях подпора талых

ледниковых вод зырянским приледниковым водоемом в области Енисейской депрессии.

Интересно отметить, что к этим отложениям приурочены в основном находки остатков *Elephas primegenius* Blum.

Поздне-послеледниковый горизонт (Q_2^{3k+sr})

Поздне-послеледниковый горизонт, по мнению С. А. Архипова, включает отложения II надпойменной (каргинской) и I надпойменной (сартанской) террас Енисея, а также синхронные им осадки в долинах его притоков. Отложения II надпойменной террасы Енисея между устьями рек Бахта и Турухан вытянуты на 5—10 км полосами по обоим берегам Енисея. Они вложены в толщу осадков III надпойменной террасы и вдоль правого берега залегают на размытой поверхности гляциально-морского тазовско-санчуговского горизонта на отметках 33—36 м.

На левобережье Енисея и у края зырянского ледника в цоколе террасы вскрываются синхронные этому оледенению осадки подпруженного водоема.

Поверхность II надпойменной террасы морфологически и гипсометрически почти неотделима от уровня зырянской перигляциальной равнины. В силу этих причин подразделить эти два несомненно разновозрастных комплекса удается лишь на основании литолого-фациальных и палеоботанических данных.

Толща отложений второй надпойменной террасы мощностью 15—25 м обладает всеми характерными признаками, присущими аллювиальным свитам. В основании аллювия террасы залегает базальный горизонт, выше выделяется 10—20-метровая пачка песков русловой фации, к верхам которой приурочены линзы старичных серовато-бежевых суглинков и глин с растительным детритом. Пески серовато-желтого и желтого цвета, мелкозернистые, хорошо отсортированные, кварцево-полевошпатовые, слюдистые, со значительным содержанием эпидота и роговой обманки и единичными зернами граната, турмалина, рутила, ставролита и циркона. Отложения обладают разнообразной слоистостью. С поверхности терраса прикрыта пойменными фациями, представленными пылеватыми песчаными супесями и макропористыми комковатыми суглинками мощностью от 0,5 до 3,4 м.

Возрастные различия между рассматриваемыми отложениями помогают установить спорово-пыльцевые анализы. Так спорово-пыльцевые спектры, характеризующие открытые ландшафты зырянского времени, сменяются в период формирования второй надпойменной террасы значительно разреженными лесными ассоциациями.

Примером может служить спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы по левому берегу р. Фарковки, в 200 м выше устья (фиг. 13).

В нижней части разреза (в образцах из песчаной толщи) среди общего состава спорово-пыльцевых спектров доминирует пыльца растений, характеризующих открытые ландшафты. Эта толща, по-видимому, синхронна времени зырянского оледенения.

В более верхних горизонтах разреза содержание пыльцы древесных пород несколько возрастает (до 50—65%) от суммы всех зерен пыльцы и спор.

Среди пыльцы древесных пород преобладает пыльца древесных видов берез, а в верхних горизонтах — ели. Кроме того, значительное участие принимает пыльца *Pinus sibirica* Mayr.

Пыльца *Betula nana* L. отмечается в значительном количестве в образцах из нижних горизонтов разреза.

Пыльца травянистых растений принимает значительное участие в спорово-пыльцевых спектрах, лишь немного уступая содержанию пыльцы древесных пород. Среди трав в большинстве образцов преобладает пыльца *Artemisia*. Существенную роль играет пыльца семейства Gramineae и Chenopodiaceae, а также разнотравья. В небольшом количестве в ряде образцов присутствует пыльца осок.

Фиг. 13. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений поздне-послеледникового горизонта (ст. Фарково).

Условные обозначения см. фиг. 3.

Споры не играют существенной роли в спорово-пыльцевых спектрах.

Спорово-пыльцевые спектры, приведенные в диаграмме Фарковского разреза, по-видимому, отражают последние стадии зырянского оледенения, когда ледник уже значительно отступил и древесная растительность начала заселять безлесные ранее пространства. Обилие пыльцы травянистых растений свидетельствует о том, что местность в продолжение всего периода накопления изученной толщи была сравнительно мало облесена, а на открытых пространствах развивались своеобразные ассоциации с обилием полыней и лебедовых с богатым разнотравным комплексом.

Севернее пос. Туруханска отложения II надпойменной террасы развиты узко локально. Вместе с тем в низовьях Енисея постепенно возрастает мощность аллювиальной толщи. В разрезах наблюдается тонкое горизонтальное переслаивание песков, хорошо отмученных супесей, су-

:ов и глин, напоминающих осадки слабопроточных водоемов. Воз-
о, что эти данные действительно свидетельствуют о более высоком
ии каргинского моря по сравнению с современным (Сакс, 1948,
1953 и т. д.).

отложениям II террасы приурочены находки *Elephas primigenius* ., *Rangifer tarandus* L., *Ovibos* sp., *Equus* sp. (Сакс, 1953). Это дает ;ание сопоставлять ее с одноименной террасой района Красноярска, ;стной стоянкой Афантовой горы. В этой связи необходимо отметить оченность мамонтового фаунистического комплекса ко вторым над-
енным террасам на многих реках Сибири — Ангаре, Вилюе, Лене (Равский, Алексеев, 1956). В долине р. Елогуя синхронна этим кениям 12—15-метровая, на р. Фатьянихе — 18—20-метровая, на ıжней Тунгуске — 35—45-метровая терраса. К отложениям послед-
ıо данным Д. К. Зегебарта, приурочен таежный комплекс раститель-
ı. Иной точки зрения на строение и возраст II надпойменной террасы ;рживается Ю. А. Лаврушин. По его мнению, описанные выше от-
ния перигляциальной равнины — сизые, ленточноподобные суглин-
толща песков — являются одновозрастными фациями одной и той олщи аллювия. Сизые суглинки — это старичная фация, мощность ;ой значительно увеличивается по мере приближения к границе оле-
ıия, что вполне естественно в связи с подпором енисейских вод лед-
м. Песчаная толща — русловая фация, а толща переслаивания ;в и суглинков — пойменная фация аллювия. Рассматриваемые ıнки и супеси, венчающие разрез террасы (старичная фация, по . Архипову), являются более поздними образованиями вторичных ;мов на поверхности озерно-аллювиальной равнины. Таким образом, ı. Лаврушин считает, что II надпойменная терраса Енисея и пери-
ıальная озерно-аллювиальная равнина — это одно и то же, связан-
друт с другом фациальными переходами. Возраст озерно-аллювиаль-
равнины, или, иными словами, II надпойменной террасы Енисея,—
нский и сформировалась она в физико-географических условиях гляциальной зоны.

;некоторое улучшение климатических условий, выразившихся в уве-
нии процентного содержания древесной пыльцы, намечается на за-
;ительных этапах формирования данной толщи (см. фиг. 12).
;ольку конус выноса р. Нижней Тунгуски на уровне 30—45-метровой ;асы залегает с размывом на сизых суглинках II надпойменной тер-
Енисея в районе пос. Селиваниха, против устья р. Туруханa, ı. Лаврушин считает ее более молодым образованием, несмотря на то в аллювии ее в районе пос. Туруханск найдены остатки *Elephas ;genius* Blum.

Первая надпойменная терраса Енисея пользуется незначительным ространением на исследованном отрезке долины. На левобережье ;ея в районе пос. Курейки она протягивается полосой 3—5 км, а по ому берегу развита отдельными участками. Относительная высота ;асы около 16—22 м. В основании разреза залегают крупнозернистые ı с прослоями галечников и гравия мощностью 0,5—3 м. Перекрыты толщей желтовато-серых косо- и горизонтальнослоистых песков. ;ается разрез песчаными супесями мощностью до 1,5 м.

;доль правого берега Енисея и в непосредственной близости от ;не-Сибирского плоскогорья мощность аллювиальной свиты сокра-
;ся; терраса становится эрозионно-аккумулятивной. В долинах прито-
Енисея синхронными осадками являются отложения I надпойменных ;ас.

;порово-пыльцевые анализы, проведенные Е. В. Кореневой из отло-
ıй I надпойменной террасы у пос. Туруханск и Курейка, свидетель-

ствуют о развитии в это время лесотундровой и тундровой растительности. Поэтому время формирования этой террасы, по-видимому, соответствует сартанской стадии зырянского оледенения в горах Путорана.

ГОЛОЦЕН Q_3

Голоценовые отложения объединяют различные генетические типы. Сюда относятся аллювиальные, делювиальные, озерные, элювиальные и солифлюкционные отложения.

Фиг. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений (торфяник в Большой тундре).

Условные обозначения см. фиг. 3.

К аллювиальным отнесены осадки поймы Енисея и его притоков, уже подробно нами описанные (Алешинская, Архипов, Лаврушин, 1956; Архипов, Лаврушин, 1957).

Озерно-болотные отложения имеют широкое распространение на междуречных пространствах и на поверхностях террас. Представлены они обычно иловатыми супесчано-суглинистыми образованиями и торфяниками. По мнению Е. В. Кореневой, начало развития и интенсивный рост торфяников происходит в послесартанское время. Начало этой эпохи характеризуется вытеснением разреженно-лесных, лесотундровых формаций типично лесными и их значительным продвижением к северу в зону современной тундры. Исследования торфяников намечают существование климатического оптиума с преобладанием темнохвойной тайги и современного похолодания климата.

Для иллюстрации приведем два разреза голоценовых отложений, охарактеризованных спорово-пыльцевыми диаграммами: Разрез I. Левый берег р. Енисея, Большая тундра. Торфяной бугор (фиг. 14). В расчистке сверху вниз обнажаются:

	Мощность, м
1. Торф мерзлый	0,00 —1,90
2. Суглинок бурый со значительным количеством растительных остатков, с линзами льда	1,90—2,30
3. Глина песчанистая зеленовато-серая с большим количеством линз и прослоев льда	2,30—4,30

В нижней части разреза, в глинистой толще в спорово-пыльцевых спектрах доминируют пыльца и споры, характеризующие открытые, безлес-

ные пространства. Содержание пыльцы древесных пород не превышает 8%. Преобладает пыльца карликовой березы. Среди пыльцы травянистых растений преобладают злаки и разнотравье. В группе спор преобладают зеленые мхи и арктические виды плаунов (*Lycopodium alpinum* L. и L. *pungens* La Pyl).

Спорово-пыльцевые спектры образцов из суглинистого прослоя и торфа резко отличаются от спектров нижележащей толщи. Здесь среди общего состава доминирует пыльца древесных пород. Споры принимают значительное участие. Содержание пыльцы травянистых растений ничтожно.

Таким образом, по данной спорово-пыльцевой диаграмме выделяется два крупных этапа в истории развития растительности: безлесный (условно тундровый) и лесной. Глинистые осадки, содержащие спорово-пыльцевые спектры, характеризующие открытые ландшафты, по-видимому, дре́внее вышележащих суглинков и торфа и являются осадками эпохи сартанского оледенения.

Среди пыльцы древесных пород в отложениях голоцена преобладает пыльца ели. В некоторых образцах значительно содержание березы. В поверхностных образцах доминирует пыльца *Pinus sibirica* Mayr. В группе спор преобладают зеленые мхи, папоротники и лесные виды плаунов (*Lycopodium clavatum* L. и *L. annotinum* L.).

По спорово-пыльцевым спектрам можно выделить три этапа в развитии растительности, которые хорошо выражены во всех исследованных нами разрезах из этого района.

1) Нижний горизонт — 2,30—1,20 м — еловая темнохвойная тайга с небольшим участием сибирского кедра и пихты, с примесью мелколиственных пород (береза);

2) 1,20—0,90 м — березовые леса с примесью ели;

3) 0,90—0,00 м — темнохвойная тайга с преобладанием ели в нижней части и кедра сибирского в верхней.

Второй приводимый нами разрез голоценового торфяника находится значительно севернее, на правом берегу Енисея, в 5 км ниже пос. Никольского, в зоне современной лиственничной лесотундры. В обрыве к Енисею на отложениях зырянского оледенения вскрывается толща плохо разложившегося торфа мощностью 2,55 м, перекрытая гиттией мощностью 0,42 м и супесью — 0,90 м. Почвенно-растительный горизонт имеет мощность 0,20 и (фиг. 15).

В большинстве образцов наблюдаются лесные спорово-пыльцевые спектры с преобладанием пыльцы древесных пород. Увеличение пыльцы травянистых растений в средней части разреза происходит за счет осок. Лишь верхний из исследованных образец имеет спектр лесотундрового типа.

В группе пыльцы древесных пород наибольшие колебания испытывают кривые ели и березы. За время накопления осадков данной толщи существовали смешанные леса с участием ели, сосны и лиственницы с большей или меньшей примесью березы. По временам ель почти исчезала из растительного покрова и главенствующую роль занимала береза.

Высокое содержание во всех образцах ольхи свидетельствует о том, что вокруг озера, в котором происходило накопление осадков, существовали заросли ольшанников.

Карликовая береза *Betula nana* L. присутствует почти во всех образцах, но содержание ее меняется по разрезу. На глубине от 2,20 до 1,10 м ее содержание всего 2%. В составе пыльцы древесных пород в это время наблюдается максимум ели — до 65%. Этот период, по-видимому, соответствует фазе климатического оптимума.

В верхних образцах наблюдается увеличение пыльцы *Betula nana* L.

Фиг. 16. Схематический геологический профиль вдоль правого берега р. Енис материалов И. В. Лебедева.

1 — глины ленточные; *2* — глины иловатые; *3* — глины песчаные; *4* — суглинки; *5* — супеси; *6* — пески; *7* — переслаивание супесей и песков; *8* — пески с переслоями глин; *9* — галечники; *10* — песок с галькой; *11* — валунно-гравийно-галечниковые включения; *12* — ожелезнение; *13* — карбонатность; *14* — остатки млекопитающих; *15* — находки неолитической керамики; *16* — морская фауна моллюсков; *17* — пресноводная фауна; *18* — растительные остатки; *19* — литологические границы; *20* — стратиграфические границы; *21* — скважины.

aIQ_3 — аллювиальные голоценовые отложения пойменной террасы р. Енисея, $aIQ_3^{3кг}$ — аллювиальные осадки I надпойменной террасы р. Енисея: $a1(1)$ и $aIQ_3^{3кг}$ — аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения II надпойменной террасы р. Енисея; $aIQ_3^{3кг}$ — аллювиальные осадки III надпой-

до 20%. Происходит значительное сокращение пыльцы древесных пород. Возрастает участие Ericaceae и разнотравья. Спорово-пыльцевые спектры отражают условия лесотундры, существующей в этом районе в настоящее время. Все это свидетельствует о продвижении леса в голоцене значительно дальше на север от современной его границы.

Фиг. 15. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений (торфяник у ст. Никольское).

Условные обозначения см. фиг. 3.

Делювиальные, элювиальные, солифлюкционные и гравитационные отложения имеют небольшую мощность, но довольно широкое распространение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом приближении схема истории рассматриваемой территории за четвертичный период может быть представлена в следующем виде.

В конце третичного периода на границе с антропогеном в рассматриваемом районе произошли интенсивные тектонические движения, которые одновременно с эрозионной деятельностью Енисея повлекли за собой формирование Енисейского грабена в одноименной депрессии. На протяжении эоплейстоцена в грабене формируются аллювиальные осадки, ко времени аккумуляции которых приурочены крупные изменения физико-географического и тектонического порядка.

Из осадков нижнего нерасчлененного яруса плейстоцена обращает на себя внимание толща мореноподобных отложений среди несомненно водных осадков. В настоящее время аналогичные мореноподобные прослои обнаружены в Самбургской, Ныдинской, Елогуйской скважинах. Условно эти породы отнесены к древнему оледенению. Но одновременно необходимо отметить, что большинство указанных скважин пробурено

Схема 1

Стратиграфическая схема четвертичных отложений для бассейна среднего и нижнего течения р. Енисея

Составил С. А. Архипов, 1957 г.

Система Период	Отдел Эпоха	Ярус Век	Горизонт Время	Приенисейская часть Западно-Сибирской низменности в бассейне среднего и нижнего течения р. Енисея	Западная окраина Средне-Сибирского плоскогорья в пределах Енисейско-Нижне-Тунгусско-Бахтинского междуречья
Четвертичный (Антропоген)	Голоцен Q_3			Осадки пойменных террас.	Водораздельные торфяники. Курумники кары и снежники
	Плейстоцен Q_2	Верхний Q_2^3	Поздне-послеледниковый Q_2^{3K+Sr}	Начало формирования водораздельных торфяников. Осадки I надпойменных террас р. Енисея	р. Н. Тунгуски: Сартанское оледенение в горах Путорана
				Осадки II надпойменных террас р. Енисея	р. Н. Тунгуски
			Зырянский Q_2^{3z}	Перигляциальные осадки с пресноводной фауной (р. Н. Баиха)	Флювиогляциально-гляциальные отложения
			Казанцевский Q_2^{3kz}	Эстуарные и морские отложения с бореальной фауной. В долине Енисея аллювий III надпойменной террасы	60 — 80 (100) м терраса Н. Тунгуски, перекрытая зырянской мореной
		Средний Q_2^2	Тазовско-санчуговский Q_2^{2t-S}	Прибрежно-морские отложения с арктической, арктобореальной и бореальной фауной (р. Турухан, р. Енисей). В долине Енисея аллювий IV надпойменной террасы. Гляциально-морские отложения с высокоарктической фауной	Флювиогляциальные террасы правобережных притоков Енисея
			Мессовско-самбургский Q_2^{2m+sb}	В долине Енисея аллювиально-озерные осадки, замещающиеся к северу морскими отложениями с бореальной и аркто-бореальной фауной	Нерасчлененная толща моренных валунных суглинков и супесей
			Самаровский Q_2^{2sm}	Гляциальные и флювиогляциальные отложения	
			Туруханский Q_2^{2tr}	Аллювиальные, озерные и прибрежно-морские (?) отложения с обломками фауны	Аллювиальные, озерно-аллювиальные, лагунные отложения
		Нижний, нерасчлененный Q_2^1		Озерные, лагунные и предположительно морские отложения. В верхней части разреза с морноподобными прослоями	
	Эоплейстоцен Q_1			Преимущественно аллювиальные грубообломочные отложения	

в области глубоких эрозионных депрессий и это не исключает того, что указанные отложения могут быть отнесены к аллювию. Не отмечается резкого похолодания для этого времени и по данным спорово-пыльцевого анализа. Так, для Приобской части Западной Сибири в северных районах в досамаровское время господствовали кедрово-березовые леса, свидетельствующие об умеренно-холодном климате, но не ледниковом (Марков, 1956).

Результаты изучения фауны млекопитающих значительной части Сибирской платформы (устное сообщение Э. А. Вангенгейм) также не указывают на какие-либо следы оледенения. На основании изложенного появляется некоторая целесообразность объединения эоплейстоценовых и нижнеплейстоценовых отложений в одну эпоху (или век), непосредственно предшествующую обширному максимальному оледенению.

К нижнему плейстоцену и туруханскому времени среднего плейстоцена относятся следы трансгрессии, непосредственно предшествовавшей максимальному самаровскому оледенению.

Обширное максимальное оледенение перекрывало весь район исследований. Наблюдаются две морены этого оледенения — самаровская и тазовская, разделенные толщей озерно-ледниковых и флювио-гляциально-аллювиальных отложений. Наличие в межморенных отложениях «холодных» спорово-пыльцевых спектров не позволяет говорить в настоящее время о межледниковье. Этому же не противоречат данные С. Б. Шацкого (1956) для других районов Западной Сибири.

Тазовская стадия оледенения развивалась синхронно с трансгрессией моря.

Верхний плейстоцен начинается межледниковым казанцевским веком, сменившимся новым зырянским оледенением. Не исключается возможность существования в это время гляциально-морских условий в северной части Западной Сибири.

Изучение геологических разрезов по буровым данным показывает, что долина Приенисея на исследованном участке заложилась в конце третичного или на границе третичного и четвертичного периодов. Геологические данные позволяют также, по мнению Ю. А. Лаврушина, допускать, что долина р. Туруханa в исследованном районе заложилась в конце казанцевского времени. Начиная с конца среднего плейстоцена, и в голоцене происходит формирование современной долины Енисея с образованием террас (схема 1).

ЛИТЕРАТУРА

Алешинская З. В., Архипов С. А. и Лаврушин Ю. А. Некоторые геолого-геоморфологические данные по пойменной террасе реки Енисея между устьями рек Бахта — Туруханн. Рукопись, 1958.

Архипов С. А. и Лаврушин Ю. А. 1. К вопросу о стоке Енисея в период максимального и зырянского оледенений. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1957, № 6.

Архипов С. А. и Лаврушин Ю. А. 2. К стратиграфии четвертичных отложений Приенисейского района между устьями рек Бахта — Туруханн. В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. Л., 1957.

Архипов С. А., Зубаков В. А. и Лаврушин Ю. А. О ледникововодных отложениях в Приенисейской части Западно-Сибирской низменности. Доклады Акад. наук СССР, 1957, **112**, № 1.

Гричук В. П. и Гричук М. П. К вопросу о характеристике приледниковых ландшафтов северо-восточной Прибалтики. Вопросы географии, 1950, сб. 23.

Гричук В. П. и Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз, 1948.

Гричук В. П. и Федорова Р. В. К вопросу о характеристике приледниковой растительности четвертичного периода на севере Азиатского материка. Изв. Акад. наук СССР, сер. географ., 1956, № 2.

Городков Б. Н. Приледниковые ландшафты плейстоцена на севере Азии. Доклады Акад. наук СССР, 1948, **61**, № 3.

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит). Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 64, геол. сер. (№ 17).

Громов В. И. Стратиграфическая граница третичного и антропогенового периодов. В кн.: Тезисы докладов Совещания по разработке унифицированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Кавказской области. Баку, 1955.

Зубаков В. А. К вопросу о стратиграфии и характере ледниковых отложений долины среднего течения р. Енисея. Мат. по четверт. геол. и геоморф. СССР, 1956, вып. 1.

Казанский Ю. П. Геология мезо-кайнозойских отложений северо-восточной части Чулымо-Енисейской впадины. Автореферат диссерт. на соиск. уч. степени кандид. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1952.

Лопатин И. А. Об изборожденных и шлифованных льдами валунах и утесах. Зап. Русск. географ. общ., 1871, **4**.

Лопатин И. А. Дневник Туруханской экспедиции. Зап. Русск. географ. общ., 1897, **28**, № 2.

Миддендорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири, ч. I, вып. 2, отд. 2. СПб., 1861.

Марков К. К. Очерки по географии четвертичного периода. М., 1955.

Марков К. К. 1. К истории природы Западно-Сибирской низменности в четвертичном периоде. Сб. работ, посвященный академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М.— Л., изд. Акад. наук СССР, 1956.

Марков К. К. 2. Физико-географические условия перигляциальной области по палеоботаническим данным. Biuletyn Peryglacialny, 1956, N 3.

Мирчинк Г. Ф. и Громов В. И. Геологические наблюдения над террасами Енисея и Ангары. Сибиреведение, 1930, № 5—6.

Обручев В. А. Оледенение Северной Азии. Природа, 1930, № 5.

Обручев В. А. Признаки ледникового периода в северной и центральной Азии. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 1931, № 3.

Попов А. И. Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири. Вопросы географии, 1949, сб. 12.

Тезисы докладов на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Секция стратиграфии четверт. отложений. Л., 1956.

Третьяков П. И. Туруханский край. Зап. Русск. географ. общ. по общ. географ., 1869, **2**.

Сакс В. Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Тр. Арктическ. науч.-исслед. инст., 1948, вып. 201.

Сакс В. Н. Четвертичные отложения северной части Западно-Сибирской низменности и Таймырской депрессии. Тр. Научн.-исслед. инст. геол. Арктики, 1951, **14**.

Сакс В. Н. Четвертичн. период в Советской Арктике. Тр. Научн.-исслед. инст. геол. Арктики, 1953, **77**.

Шацкий С. Б. Стратиграфия четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности. Тр. Томск. гос. унив., 1956, **133**, вып. 1.

Шацкий С. Б. и др. Геологическое строение листа Q-44 и северной части листа P-44 1956 г. (рукопись).

Шмидт Ф. Б. 1. Краткое известие о поездке на север России для исследований найденного там мамонта. Зап. Акад. наук, 1867, **9**, кн. 1.

Шмидт Ф. Б. 2. Об исследованиях в северной части Сибири. Зап. СПб. Мин. общ., 1867, **3**, протокол.

Эпштейн С. В. и др. Материалы по геоморфологии и четвертичным отложениям долины среднего течения р. Енисея. 1955 г. (рукопись).

СОДЕРЖАНИЕ

В. И. Громов. О схеме подразделений четвертичной системы на территории СССР и за рубежом 3

А. И. Москвитин. Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири 11

Э. И. Равский. К стратиграфии четвертичных (антропогеновых) отложений юга и востока Сибирской платформы 37

Э. А. Вангенгейм. Фауна четвертичных млекопитающих юго-востока Сибирской платформы 96

В. В. Попов. Стратиграфия антропогена Тянь-Шаня 116

Е. В. Щукина. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая 127

Л. Д. Шорыгина. Стратиграфия кайнозойских отложений Западной Тувы . 165

К. В. Никифорова, В. Г. Гербова, Н. А. Константинова. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Центрального Казахстана и сопоставление их с таковыми Урала, Тургая, Северного Приаралья и юга Западно-Сибирской низменности 204

С. А. Архипов, Е. В. Кореневa и Ю. А. Лаврушин. Стратиграфия четвертичных отложений Приенисейского района между устьями рек Бахта и Турухан 248

Стратиграфия четвертичных (антропогеновых) отложений Азиатской части СССР и их сопоставление с Европейскими

Труды Геологического института

Выпуск 26

Утверждено к печати
Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *А. И. Имшенецкий.*
Технический редактор *И. Ф. Кузьмин*

РИСО АН СССР № 14-22В. Сдано в набор 6/V 1959 г.
Подписано к печати 18/XI 1959 г. Формат 70×108¹/₁₆.
Печ. л. 17³/₄ + 13 вкл. Усл. печ. л. 24,31 + 13 вкл. Уч.-издат, 28,85 л.
Тираж 1500 экз. Т-10099. Изд. № 3449. Тип. зак. № 3512
Цена 20 руб.
Издательство Академии наук СССР.
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21.
2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
62	23 св.	метаморфозами	псевдоморфозами
63	12 св.	Q_3	O_3
64	3 св.	alQ_1^2	alQ_2^2
	13 св.	Q_3	O_3
74	17 и 18 св.	месторождений	местонахождений
153	18 сн.	тайминский	майминский
184	2 сн.	Хамар—Дабан	Хамар—Даба
191	27 сн.	среднеплейстоценовых	междуморенных
196	10 сн.	под урезом	над урезом
202	25 св.	среднеплейстоценовое	нижнеплейстоценовое

Исправления в таблицах

Табл. I. Стр. 224, 225.

1) Жирные линии со стр. 224 должны быть продолжены и на стр. 225;

2) Показана граница между нижним и средним понтом.

Этой границы не должно быть.

Схема № 1 (вклейка к стр. 240—241), в графе „предлагаемые стратиграфические подразделения"

1) Граница между эоплейстоценом и плейстоценом ошибочно проведена дважды: над и под минделем.

Границу надо проводить только над минделем.

2) Граница между антропогеном и неогеном проведена также дважды: над и под эоплейстоценом.

Границу следует проводить под нижним отделом эоплейстоцена

20 руб.