

О.М. АДАМЕНКО

МЕЗОЗОЙ И КАЙНОЗОЙ  
СТЕПНОГО АЛТАЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „НАУКА“  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ

56 (116)

О. М. АДАМЕНКО

# МЕЗОЗОЙ И КАЙНОЗОЙ СТЕПНОГО АЛТАЯ

Ответственный редактор  
чл.-корр. АН СССР Н. А. Флоренсов

1172



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск, 1974



УДК 550(584.6)

В монографии систематизированы материалы по стратиграфии юрских, меловых, палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений степной части Алтайского края. Расчленение платформенного чехла Кулундинской впадины на 48 свит, террас и других стратиграфических комплексов произведено на основе многочисленных палеонтологических данных по спорам, пыльце, семенным комплексам, остракодам, моллюскам, а неогеновых и четвертичных отложений — также по крупным млекопитающим, грызунам и археологическим памятникам. Многие местонахождения фауны и флоры, стоянки палеолита, неолита и бронзы обнаружены автором и описаны впервые. Стратиграфические комплексы увязаны с тектоническим районированием Кулундинской впадины, в пределах которой впервые выделены четыре мезозойско-кайнозойские структурно-формационные зоны, отличающиеся друг от друга временем заложения, составом и мощностью осадков, характером неотектоники.

Книга представляет интерес для геологов, геоморфологов, палеонтологов, археологов, палинологов, гидрогеологов и инженеров-геологов.

## ВВЕДЕНИЕ

Степной Алтай в общих чертах совпадает с Кулундинской впадиной — одной из крупнейших отрицательных структур южной периферии Западно-Сибирской плиты. В современном рельефе этой впадине соответствует Предалтайская равнина (рис. 1), расположенная в виде «залива» между горными сооружениями Алтая на юге и Салаира на востоке, северо-востоке и севере. Предалтайская равнина представляет собой возвышенное расчлененное плато с абсолютными отметками 200—300 м. Лишь по глубоко врезанным речным долинам отметки поверхности понижаются до 160—180 м. На западе плато постепенно переходит в Кулундинскую низменность (100—150 м). По своей площади (175—180 тыс. км<sup>2</sup>) Степной Алтай можно сравнить с территорией целой страны, такой, например, как Чехословакия.

В степной части Алтайского края за последние годы проведено большое количество геолого-гидрогеологосъемочных, поисковых, разведочных, геофизических и тематических работ, накоплен огромный фактический материал по геологии и тектонике палеозойского фундамента, по стратиграфии, палеонтологии и тектонике мезозойско-кайнозойского платфор-

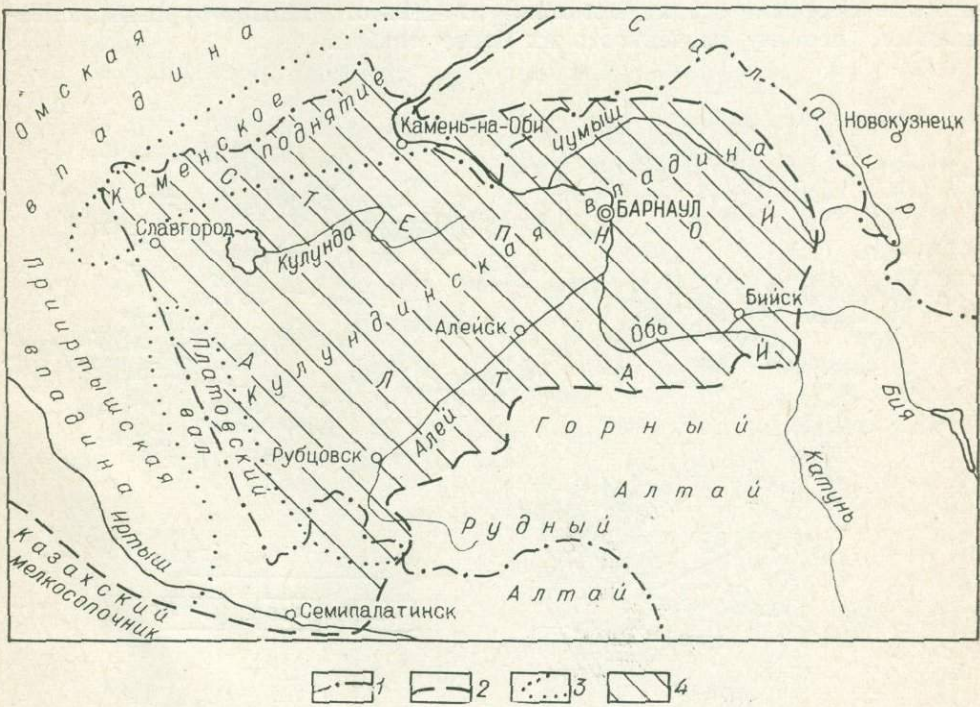


Рис. 1. Обзорная карта района.

1 — административная граница Алтайского края; 2 — юго-восточная граница Западно-Сибирской равнины; 3 — границы погребенных структур платформенного чехла Западно-Сибирской плиты; 4 — территория Предалтайской равнины (Степного Алтая).

менного чехла, по геоморфологии и неотектонике Предалтайской равнины. В настоящей работе обобщен и систематизирован накопленный стратиграфический материал в целом по всей Кулундинской впадине для выяснения основных закономерностей ее развития на протяжении мезозоя и кайнозоя. Это позволит научно обоснованно направлять дальнейшие геолого-геофизические и гидрогеологические исследования, нацеленные на выявление новых источников крупного промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения, участков орошаемого земледелия, новых месторождений строительного сырья, минеральных солей, лечебных грязей, бурых углей, термальных вод, железных руд, бокситов, ильменито-цирконовых россыпей и других полезных ископаемых.

Основной фактический материал (рис. 2) по этому району собран автором в 1957—1968 гг. во время работы в составе геологосъемочных партий Западно-Сибирского геологического управления и в 1969—1970 гг. — в процессе подготовки Верхне-Обской экскурсии для участников III Международной палеонтологической конференции. Окончательная его обработка произведена в лаборатории новейшей тектоники и геоморфологии Института земной коры СО АН СССР в 1968—1970 гг. Кроме личных наблюдений, использованы также многочисленные материалы различных отрядов, партий и экспедиций, проводивших исследования в степной части Алтая и в смежных горных областях.

Несмотря на большое количество исследований, изученность основных стратиграфических разрезов Кулундинской впадины остается крайне недостаточной. Большая часть палеонтологических определений получена из случайных обнажений и скважин, характеризующих лишь какую-то часть разреза свиты. В связи с этим нами совместно с палеонтологами ЗСГУ и ГИН АН СССР были детально изучены и комплексно опробованы главные стратиграфические разрезы Степного Алтая. К сожалению, в естественных обнажениях здесь можно наблюдать лишь неогеновые и четвертичные отложения, которые охарактеризованы наиболее подробно. Палеогеновые, меловые и юрские осадки вскрываются лишь отдельными буровыми скважинами, поэтому изученность их более слабая.

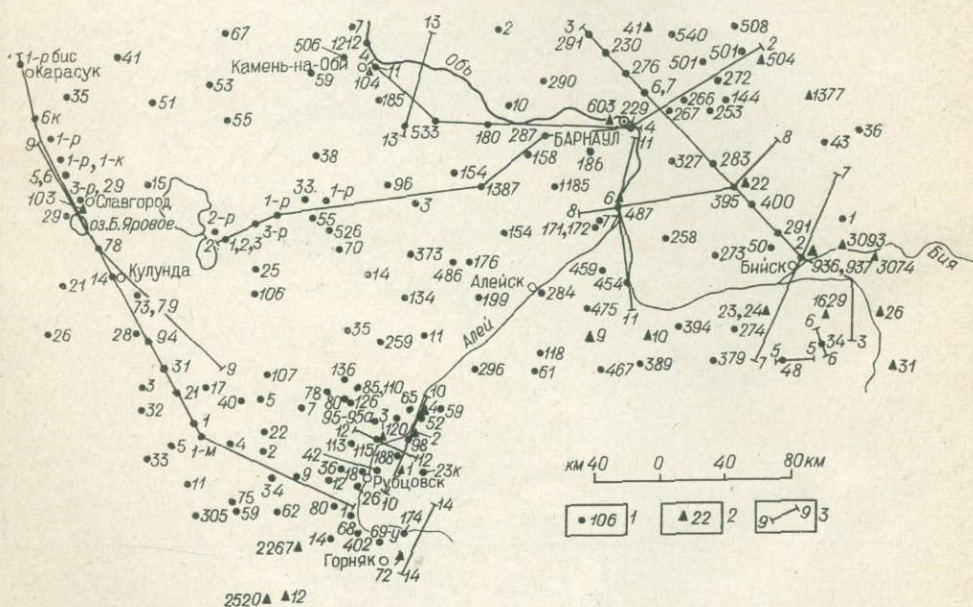


Рис. 2.

1 — буровые скважины и их номера; 2 — главные обнажения кайнозойских отложений и их номера; 3 — линии геологических разрезов и их номера.

Главнейшие разрезы исследованы нами совместно с В. С. Зажигиным, А. А. Стекловым, Л. М. Юровым, Ю. М. Колыхаловым, Ю. В. Куропаткиным, Э. А. Бессоненко и Е. А. Пономаревой. Часть обнажений посещалась совместно с Э. А. Вангенгейм, И. Г. Зальцманом, В. А. Мартыновым, С. А. Архиповым, А. М. Малолетко и другими геологами. В результате этих работ было собрано большое количество остатков крупных млекопитающих, грызунов и моллюсков, а также опробованы все основные разрезы на спорово-пыльцевой, палеокарпологический и микрофаунистический анализы.

Фауна крупных млекопитающих изучалась Э. А. Вангенгейм (ГИН АН СССР) и И. Г. Пидопличко (Институт зоологии АН УССР), грызуны определены В. С. Зажигиным (ГИН АН СССР) и Р. С. Адаменко (ИЗК СО АН СССР), моллюски — А. А. Стекловым (ГИН АН СССР), И. М. Лихаревым (Институт зоологии АН СССР), И. В. Даниловским (ВСЕГЕИ) и С. М. Поповой (ЛИН СО АН СССР), остракоды — О. Ю. Качуро (ЗСГУ) и Т. А. Казьминой (НТГУ), семенные комплексы — Е. А. Пономаревой, Ю. В. Куропаткиным (ЗСГУ) и В. П. Никитиным (НТГУ), спорово-пыльцевые комплексы — Э. А. Бессоненко, Е. А. Портновой, Л. И. Ефимовой (ЗСГУ) и Г. Ф. Букреевой (НТГУ).

В процессе написания работы автор пользовался постоянной поддержкой членов-корреспондентов АН СССР Н. А. Флоренсова и В. Н. Сакса, а также консультациями академика АН УССР И. Г. Пидопличко, С. А. Стрелкова, В. А. Николаева, В. А. Зубакова, Н. А. Логачева, И. Г. Зальцмана, В. А. Мартынова, Л. М. Юрова, Ю. М. Колыхалова, И. С. Дручина, Э. А. Вангенгейм, А. М. Малолетко, С. А. Архипова, Г. Ф. Горелова, Ю. Б. Файнера, В. С. Зажигина, Ю. В. Куропаткина, В. П. Никитина, Г. Ф. Букреевой, М. Р. Вотях, Э. А. Бессоненко, Л. И. Ефимовой, Е. А. Пономаревой, О. Ю. Качуро и многих других коллег по работе. Большую помощь при написании работы, составлении карт, рисунков, таблиц и их оформлении оказали автору Е. П. Воронцова, О. П. Свиначук, Р. С. Адаменко, Э. А. Кротова и многие другие товарищи.

Всем им автор выражает глубокую признательность.

---

## ГЛАВА I

### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Кулундинская впадина является частью Западно-Сибирской плиты — одной из крупнейших мезозойско-кайнозойских платформенных структур. Образование плиты началось с юрского периода, когда в зону континентального осадконакопления была вовлечена значительная часть нынешней Западно-Сибирской равнины. На ее юго-восточной периферии, к которой относится и Кулундинская впадина, осадки отлагались лишь в отдельных сравнительно мелких мульдах. Позже, начиная с раннего мела, область осадконакопления захватывает сначала центральные части Кулунды, а с палеогена — восточные и южные ее окраины, примыкающие к горным сооружениям Алтая и Салаира. Таким образом, платформенный чехол Кулундинской впадины имеет сложное внутреннее строение, характеризующееся большим разнообразием фаций — от типичных морских и прибрежно-морских до континентальных аллювиально-озерных и делювиально-пролювиальных. Мощность платформенных отложений изменяется от нескольких десятков до сотен метров, а в районе Кулундинского озера достигает 1—1,2 км. Наиболее древние осадки — это отложения нижнего и среднего отделов юрской системы.

#### НИЖНИЙ — СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

##### Глушинская свита $J_{1-2}l$

Нижне-среднеюрские отложения в Кулундинской впадине до 1962 г. были известны лишь на Обь-Чумышском междуречье (Звоначев, 1947). За последние годы, благодаря резкому усилению геофизических, геологосъемочных и буровых работ, на территории степной части Алтая установлено около десяти изолированных впадин, выполненных нижне-среднеюрскими отложениями. Кроме того, по геофизическим данным выделяется еще более 20 мульд (рис. 3), пока что не проверенных бурением (Адаменко, Портнова, 1967; Адаменко, Зальцман, 1970). Впадины имеют изометричную, овальную или слегка удлинненную форму. Размеры их колеблются от  $2 \times 5$  км (Кругловская мульда) до  $25 \times 60$  км (Бастанская мульда).

Нижне-среднеюрские отложения резко отличаются от первого структурного этажа, сложенного интенсивно дислоцированными и метаморфизованными палеозойскими образованиями. Не связаны они и со структурами вышележащего платформенного чехла, имеющего покровный характер, так как залегают в отдельных впадинах типа мульд или односторонних грабенных, тяготеющих к зонам крупных глубинных разломов или к грабен-синклинальным блокам фундамента. Вслед за Н. Н. Ростовцевым (Алескерова и др., 1958), мы выделяем нижне-среднеюрские отложения в самостоятельный структурный этаж, занимающий промежуточное положение между складчатым палеозойским фундаментом и платформенным поздне-мезозойско-кайнозойским чехлом.

Нижне-среднеюрские мульды обнаруживаются с помощью сейсморазведки, гравиметрии, электроразведки и реге магнитометрии. Сейсмопро-

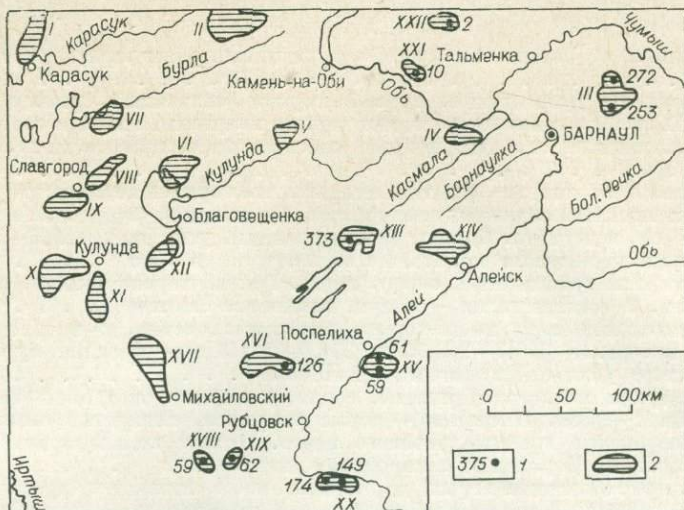


Рис. 3. Юрские впадины Степного Алтая.

1 — скважины, вскрывшие отложения глушинской свиты и их номера; 2 — впадины, выполненные ниже-среднеюрскими отложениями (выделены по данным геофизических и буровых работ): I — Карасукская, II — Панкрушихинская, III — Глушинская, IV — Шелабоухинская, V — Шотавская, VI — Знаменская, VII — Песчанская, VIII — Некрасовская, IX — Славгородская, X — Алексеевская, XI — Александровская, XII — Кучукская, XIII — Мамонтовская, XIV — Алейская, XV — Поспелихинская, XVI — Новосветская, XVII — Бастанская, XVIII — Ляпунихинская, XIX — Кругловская, XX — Луговская, XXI — Меретьская, XXII — Сузунская. Отдельные впадины небольших размеров не показаны.

филированием удается установить только крупные впадины с осадками достаточно большой (более 100—200 м) мощности, характеризующимися относительно низкими граничными скоростями прохождения упругих волн (3000—4000 м/с). Гравиметрическими исследованиями установлено, что ниже-среднеюрским мульдам соответствуют значительные по интенсивности отрицательные гравитационные аномалии, возникшие из-за относительно низкой плотности юрских пород (2,25—2,50 г/см<sup>3</sup>). Электро-разведочные исследования позволяют выделить слабодислоцированные толщи юры по минимумам сопротивлений. По данным ВЭЗ, юрские отложения практически не отличимы от вышележащего рыхлого чехла более молодых меловых и кайнозойских осадков. Обычно юрским мульдам соответствуют резкие увеличения глубин залегания палеозойского фундамента. Электро-разведочные данные в отличие от сейсмо- и гравиразведки позволяют выявлять относительно небольшие по размерам мульды с незначительной мощностью отложений (50—100 м).

Стратотип глушинской свиты выделен (Адаменко, Портнова, 1967; Адаменко, Зальцман, 1970) по скважинам Глушинской (Верх-Жилихинской) мульды, расположенной на Обь-Чумышском междуречье, в районе сел Глушинское, Верх-Жилино и Шпагино (скв. 44, 253 и др.), под 200-метровой толщей кайнозойских отложений. Мульда вытянута в субширотном направлении на 25—30 км при ширине 10—15 км. Юрские отложения здесь представлены синевато-, темно- и голубовато-серыми алевrolитами и песчаниками с подчиненным количеством мелкогалечных конгломератов, с мелкими (5—15 см) прослойками бурых углей и лигнитов. Наиболее глубокая скважина 253 (с. Глушинское) прошла по юрским отложениям 322 м (в интервале 202,0—524,4 м) и подошву последних не вскрыла. Юрские отложения заметно дислоцированы: углы падения слоистости колеблются от 5—10 до 25—40°. По керну этой скважины А. Ф. Щигревым и М. А. Зеленовой изучен разрез, который можно считать стратотипом глушинской свиты (сверху вниз):

	Мощ- ность, м
Алевролиты от светло- до желто-серых, плотные тонкоритмичнослоистые	22,1
Конгломераты гравелистые, гравий хорошо окатанный, размер от 0,1 до 1 см. В составе галек преобладают черные кварциты, кварц и зеленовато-серые глинистые сланцы; цемент конгломератов известково-глинистый	10,6
Алевролиты от светло- до темно-серых, тонкоритмичнослоистые за счет песчаных прослоев сажистых алевролитов, бурого угля (2 прослоя мощностью 7—10 см) и лигнита. Породы дислоцированы, угол падения 45—50°. Наблюдается микросмещение прослоев с амплитудой до 1 см	6,9
Конгломераты гравелистые, серого цвета. Гравий хорошо окатан, размером до 1 см. В составе галек — кварц, глинистые сланцы	3,2
Алевролиты серые до темно-серых, ритмичнослоистые, с прослоями лигнита. В интервале 240,7—240,75 и 251,0—251,3 м — прослой бурого тонкополосчатого угля со ступенчатым изломом	32,7
Конгломераты мелкогалечниковые, серые, с хорошо окатанной галькой, размером 1—3 см. В составе — серые кварциты, глинистые сланцы, редко мелкозернистые граниты розового цвета. Цемент конгломерата известково-глинистый. Переход к алевролитам постепенный	1,8
Алевролиты от светло-серых до черных из-за сажистых прослоев. В интервале 279,9—280,0 м — прослой неясно-полосчатого бурого угля. Среди алевролитов встречаются обломки углей в виде включений	26,0
Конгломераты гравелистые с редкой галькой размером 1—1,5 см. Гравий хорошо окатанный, размером 1—4 мм. В составе — кварц, черные кварциты, темно-серые алевролиты	4,0
Алевролиты темно-серые до черных, с редкими прослоями лигнита и бурого угля (5—10 см), с отпечатками растений	16,8
Песчаники серые, разнозернистые, аркозовые, с тонкими линзами лигнита. В интервале 313,1—313,3 м — прослой гравелистого конгломерата, преимущественно кварцевого состава	2,2
Алевролиты светло-серые, с постепенными переходами в темно-серые до черных, с прослоями бурых полосчатых углей, с раковистым и ступенчатым изломом (8 прослоев мощностью от 5 до 20 см). В алевролитах наблюдается большое количество отпечатков веток растений. На глубине 363 м редкая галька кварцитов и кусочки бурого угля	138,4
Песчаники серые от мелко- до среднезернистых, аркозовые, тонкослоистые за счет лигнита и сортировки зерен кварца	4,0
Конгломераты гравийно-галечниковые, серого цвета. Галька и гравий хорошо окатанные, размер их 4—5 см. В составе галек преобладает кварц, кварциты, встречаются редкие обломки бурого угля. Цемент известково-кремнистый	3,8
Алевролиты серые до черных, с редкими тонкими прослоями бурого угля от 5 до 10 см (5 прослоев)	24,8

По результатам минералогического анализа в тяжелой фракции алевролитов присутствуют (%): магнетит — 1,7; лимонит — ед. зн. — 20; пирит — ед. зн. — 7, редко 9,4; ильменит — 5—30, шпинель — 2—25, анатаз — 3—30; рутил, брукит, сфен, гранат — ед. зн.; турмалин — ед. зн. — 6; циркон — 1—2; зеленая роговая обманка — ед. зн.; пророксен — ед. зн.; сидерит — ед. зн. — 50 (гл. 244, 0—244,7 м); апатит — ед. зн. Легкая фракция состоит из кварца — 30—40%, слюды — ед. зн., полевого шпата — 1—14; обломков пород — 10—90, кварцитов — 50—70%.

Угли длиннопламенные, полублестящие неяснослоистые, полуматовые тонкополосчатые и полуматовые зернистые.

Лучше всего юрские отложения изучены в Луговской мульде (Беляев и др., 1963), расположенной под долиной р. Алей к северу от пос. Горняк, между селами Луговое на западе и Устьянка на востоке (скв. 69-У и др.). Она вытянута в широтном направлении на 20 км при максимальной ширине 3 км (см. рис. 3). Юрские отложения залегают под неоген-четвертичными песками и глинами на глубине от 40 до 100—150 м. С севера они по субширотному Алейскому разлому граничат с Алейско-Локтевским массивом гранитоидов, а с юга несогласно налегают на девонские и каменноугольные отложения, по которым развита кора химического выветривания доюрского (триасового?) возраста мощностью более 10 м. Она представлена белыми

и желтовато-розовыми каолиновыми глинами с реликтами текстуры материнских пород.

Юрские осадки, выделенные В. В. Липкевичем (Беляев и др., 1963) в луговскую свиту, представлены сероцветными терригенными угленосными отложениями аллювиального и озеро-болотного генезиса, общей мощностью предположительно до 550—650 м. Очень характерно ритмичное строение осадков. Каждый ритм состоит из нескольких пачек (снизу вверх):

1. Грубообломочная пачка — переслаивающиеся конгломераты, гравелиты, грубозернистые песчаники с обуглившимися отпечатками растений и тонкими прослоями угля. Характерна косая слоистость руслового типа.

2. Песчаная пачка.

3. Алевролитовая пачка, сложенная алевролитами и реже аргиллитами с промышленными пластинами угля и редкими пропластками сидеритов. Мощности ритмов колеблется от 18—20 до 60 м.

Такая последовательность напластования пород внутри каждого ритма достаточно хорошо выдерживается. Иногда намечается выпадение отдельных пачек, чаще всего нижней грубообломочной или песчаной. Местами устанавливаются внутрiformационные размывы по наличию слабоокатанных обломков углей среди конгломератов или гравелитов.

Несколькими скважинами под юрскими отложениями вскрыт диабаз, который, по мнению А. П. Беляева и других (1963), залегает в виде силла среди юры. Это предположение требует проверки и дополнительного изучения. Не исключено, что данные эффузивы могут оказаться триасовыми.

В Луговской мульде встречено 7 пластов угля. Промышленное значение имеет пласт Алейский, состоящий из двух угольных пачек, разделенных прослоем аргиллитов мощностью 2 м. Мощность угля в нижней пачке равна 14,3 м, а в верхней — 6,4 м. Нижняя пачка представлена гумитами и сложена в основном блестящими, реже полублестящими и матовыми углями, а также богхедами. Верхняя пачка сложена только богхедами.

Среди юрских отложений встречаются сидериты в виде пластов до 1 м мощностью. Один такой пласт прослежен на 400 м. Содержание железа в нем достигает 31,5%. Сидерит встречается также в цементе песчаников и алевролитов.

Грубообломочные породы — конгломераты и гравелиты — наиболее широко развиты в северной части мульды, тяготеющей к крутому уступу в рельефе, совпадающему с Алейским разломом. Очевидно, этот уступ существовал и в юрское время.

Обломочный материал конгломератов представлен преимущественно продуктами разрушения гранитоидов и кварцевых жил, обнажающихся по правобережью р. Алей. В меньшем количестве встречаются обломки кремнистых алевролитов, темно-серых углистых аргиллитов и метаморфических сланцев. Окатанность обломков плохая. Слоистость пород косая и вихреватая, руслового типа. Окраска серая и темно-серая с голубоватым или зеленоватым оттенками.

Мамонтовская мульда (см. рис. 3) вытянута в северо-восточном направлении на 15—20 км при ширине 5—10 км. Юрские отложения здесь залегают под 500-метровой толщей кайнозойских и меловых осадков и представлены (скв. 373, глубина 523,7—638,8 м) чередованием мелкогалечных конгломератов, мелкозернистых песчаников и аргиллитов с тонкими пропластками бурых углей и отпечатками листьев растений. По данным геофизики, мощность юры в Мамонтовской мульде оценивается в 200—400 м.

Поспелихинская мульда (см. рис. 3) приурочена к грабен-синклинали, выполненной девонско-нижнекаменноугольными осадками. Она тяготеет к Северо-Восточной зоне смятия и расположена у подножия крутого уступа в рельефе палеозойского фундамента, с которым совпадает Озерковский субширотный разлом — погребенный фас Алтая. Размеры мульды 15×3 км. Юрские отложения здесь залегают под палеогеновыми осадками на глубинах от 160 до 184 м и представлены темно-серыми до черных аргиллитами

и алевролитами с редкими маломощными прослоями полимиктовых песчаников (скв. 59 и другие в районе Поспелихинского совхоза). Слоистость горизонтальная. Наибольшая вскрытая неполная мощность составляет 58 м (скв. 59). В этой скважине на глубине 200—238 м в аргиллитах наблюдаются обломки угля размером 0,5—1 см, а на глубине 208 м уголь образует тонкие (1—7 мм) косые прослойки. В аргиллитах постоянно присутствуют обильные обуглившиеся растительные остатки.

Новосоветская мульда (см. рис. 3) установлена скважиной 126, пробуренной в 5 км к востоку от с. Сросты. Судя по данным ВЭЗ, юрские отложения выполняют вытянутую в субширотном направлении приразломную мульду, приуроченную к тому же Озерковскому разлому. Размеры мульды 30×10 км. Юрские отложения залегают на глубине от 242,5 до 299,5 м под кайнозойскими отложениями и представлены интенсивно каолинизированными песчаниками, конгломератами и аргиллитами с тонкими (2—3 см) пропластками бурых углей.

Под юрой развит глинистый структурный элювий по туфам андезитовых порфиритов.

В Кругловской и Ляпунихинской мульдах (см. рис. 3) юрские отложения, по данным Л. М. Юрова, представлены преимущественно конгломератами (скв. 59; 111, 9—134,0 м) или чередованием грубозернистых песчаников, гравелитов, конгломератов, алевролитов и аргиллитов (скв. 62; 105,0—226,2 м). Обломочный материал — полимиктовый (песчаники, алевролиты, кварц, кварциты, граниты, кристаллические сланцы). Окатанность обломков хорошая и средняя. В песчаниках встречаются редкие обломки и прослойки бурого угля мощностью 0,5—1,5 см. Подошва юры в обеих мульдах не вскрыта.

В Меретьской (скв. 10; 323—356 м) и Сузунской (скв. 2; 75,6—108,4 м) мульдах юрские осадки представлены, по данным Э. И. Большакова и В. Д. Мисюка (1966 г.), конгломератами и песчаниками, имеющими углы наклона слоев до 50—65° к оси керна, что, вероятно, связано с приразломными дислокациями.

Описанный комплекс континентальных сероцветных угленосных отложений юры можно сопоставить с тюменской свитой более северных районов Западно-Сибирской равнины. Однако тюменская свита выделяется в районах сплошного (покровного) распространения юрских осадков, во внутренней зоне Западно-Сибирской плиты. Там она датируется либо нижним, средним и верхним отделами юрской системы (в районах отсутствия верхнеюрской татарской свиты), либо нижним — средним отделами (при наличии татарской свиты). Во внешней зоне Западно-Сибирской плиты татарская свита отсутствует, а юрские осадки относятся к нижнему и среднему отделам (см. ниже), в связи с чем выделение их в тюменскую свиту целесообразно. Поэтому было предложено выделить эти осадки в г л у ш и н с к у ю с в и т у (Адаменко, Портнова, 1967; Адаменко, Зальцман, 1970) со стратотипом по скважине 253 (с. Глушинка). Из образцов керна этой скважины получены богатые спорово-пыльцевые комплексы, характеризующие как нижнюю, так и среднюю юру, т. е. в Глушинской мульде стратиграфически наиболее полные разрезы свиты. Предложенные для свиты ранее названия «луговская» (Лишкевич, 1964 г.) и «поспелихинская» (Адаменко, 1964) неприемлемы, так как первая включает лишь среднеюрские отложения, а вторая — только нижнеюрские.

В образцах керна из многих скважин, вскрывших юрские отложения в Луговской мульде, собраны отпечатки растений, принадлежащие, по определению С. К. Батяевой, *Equisetites sokolowski* Eichw., *Cladophlebis* sp., *Raphaelia diamensis* Sev., *Coniopteris* sp., *Sphenobaiera* sp., *Baiera setaceae* Heer, *Czekanowskia regida* Heer, *C. setaceae* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Pityospermum* sp., *Carpolithes cinetus* Nath., *Samaropsis rotundata* Heer.

## Характеристика палинологической изученности юрских отложений Кулундинской впадины

Впадина	Лейас			Доггер					
	Номер скв.	Глубина отбора, м	Колич. обр.	I тип			II тип		
				Номер скв.	Глубина отбора, м	Колич. обр.	Номер скв.	Глубина отбора, м	Колич. обр.
Поспелихинская . . . . .	59	191—238	7						
Луговская . . . . .	174	150	1						
Глушинская . . . . .	44	228	1						
	253	240—270	3	253	217—240	2			
Кругловская				62	127—226	16			
Новосоветская				126	242—283	12			
Мамонтовская							373	561—573	3

По мнению С. К. Батяевой, этот комплекс растительных остатков является типично юрским и встречается как в нижне-, так и в среднеюрских отложениях, однако, учитывая полное отсутствие в нем древних элементов, его можно отнести к верхам нижней и к низам средней юры.

Из осадков глушинской свиты Е. А. Портнова выделена богатые спорово-пыльцевые комплексы (табл. 1) лейаса и доггера.

В споровом составе (20—25%) лейасовых комплексов наибольшее распространение имеют споры *Osmunda*, представленные несколькими видами. Много спор *Cheiropleuria* (*Ch. compacta* Bolkh., *Ch. congregata* Bolkh.), что характерно для нижней юры. Споры *Coniopteris* присутствуют постоянно, но количество их невелико. Довольно много в комплексах спор из группы *Leiotriletes*, среди которых отмечены характерные для нижней юры *L. incertus* Bolkh., *L. byjargiensis* Bolkh. В отложениях Глушинской мульды (скв. 44) отмечено большое количество спор *Lycopodium*. Остальные виды спор встречаются в единичных экземплярах: *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Equisetites*, *Dicksonia*, *Alsophila* *Salvinia*, *Tripartina variabilis* Mal., *Lophotriletes*, *Camptotriletes tenellus* Naum., *C. cerebriformis* Naum., *Hymenozonotriletes bicicla* (Mal.), *Chomotriletes anagrammensis* K.—M., *Acanthotriletes pyramidales* Port.

В пыльцевом составе (45—91%) комплексов много пыльцы *Bennettites* (3—32%) и *Ginkgo* (15—37%). Последняя представлена в основном двумя-тремя видами. Преобладает пыльца древних хвойных, особенно рода *Picea*, значительно реже — *Pinus*. Среди хвойных присутствуют, хотя и в небольшом количестве, крупные формы с различной степенью дифференциации воздушных мешков, по-видимому, реликты триаса. Из таких форм можно указать *Protopicea carina* Bolkh., *Protopinus pergrandis* Bolkh., *Paleoconiferus asaccatus* Bolkh., *Protoconiferus tunarius* Bolkh., *Pseudovalchia biangulina* Bolkh., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Dipterella gemoalata* Mal. Небольшой процент составляет пыльца *Protopodocarpus monstificabilis* Bolkh., *Podocarpus*, *Podozamites*.

Отложения, включающие спорово-пыльцевые комплексы описанного состава, соответствуют осадкам нижней части глушинской свиты.

Растительность лейаса представлена хвойным лесом. Основными лесообразующими породами были древние хвойные, по-видимому, предки со временной ели, и реже сосны, в также гинкговые и беннеттиты. В подлеске располагались папоротники, реже плауны и единично предки мхов. Климат был умеренно влажный и умеренно теплый.

Из среднеюрских отложений выделено два типа спорово-пыльцевых комплексов (см. табл. 1).

Первый тип характерен для сероцветных осадков, вскрытых скважинами 62, 126, 253. В споровом составе (75—87%) комплексов пре-

обладают споры папоротников *Coniopteris notabiles* (Naum.) Bolkh., *C. ex gr. burejensis* (Zal.) Sew. и др. Довольно много спор с гладкой поверхностью экзины из группы *Litotriletes* Naum. (*L. incertus* Bolkh., *L. microdiscus* K.—M., *L. turgidorimosus* K.—M.), обильны в комплексах и споры *Osmunda* (*Osmunda jurassica* K.—M., *O. plicata* K.—M., *O. longirimsa* Klim., *O. echinata* Klim., *O. exilis* Sach., *O. cinnamomeiformis* Sach. и др.). Беднее представлены споры *Lycorodium* (несколько видов), *Selaginella* (несколько видов), хвощей *Equisetites* и папоротников *Hymenophyllum*, *Cibotium*, *Thyrsopteris pyramidalis* K.—M., *Cheiropleuria* (*Ch. compacta* Bolkh.), *Hausmannia*, *Phlebopteris exornatus* Bolkh., *Salvinia*.

Из спор неопределенной систематической принадлежности встречаются *Tripartina variabilis* Mal., *Chomotriletes anagrammensis* K.—M., *Himenezotrilletes bicicla* Mal., в единичных экземплярах присутствуют *Cf. Bryales*, *Sphagnum*, *Dicksonia*, *Cyathea*, *Alsophila*, Dipteridaceae, *Matonia*, *Gleichenia*, *Klukisporides*, Maratticeae, *Camptotriletes cerebriformis* Naum., *Aletes seriatus* Sach.

В пыльцевом составе (20—60%) комплексов наиболее характерна пыльца *Bennettites* (2—3%) и *Ginkgo* (до 10%). По-прежнему преобладает пыльца хвойных (*Picea*, *Pinus*, *Cedrus*). Сильно сокращается количество отмеченных выше реликтов триаса. Постоянно встречаются *Podocarpus*, *Podozamites*, *Araucaria*, *Quadraeculina limbata* Mal.

Отложения, включающие описанные спорово-пыльцевые комплексы, соответствуют среднеюрской части глушинской свиты.

Второй тип среднеюрских спорово-пыльцевых комплексов выделен из отложений, выполняющих Мамонтовскую мульду (скв. 373). Характерная особенность их — повышенное количество спор и пыльцы более теплолюбивых растений, в том числе споры *Matonia*, *Lygodium*, *Klukia* (*Klukisporites variegatus* Couper, *K. pseudoreticulatus* Couper), Maratticeae, *Cingulatisporides problematicus* Couper, *Densoisporites perinatus* Couper, *Pilosporites brevipapillosus* Couper и *Glossopollis*. Некоторые из перечисленных видов свойственны байосским отложениям Англии.

Обилие теплолюбивых видов спор (особенно *Klukisporites*) свидетельствует о том, что накопление осадков происходило в условиях влажного и более теплого климата, близкого к субтропическому.

Характер растительности средней и ранней юры во многом сходен. В это время также были распространены хвойные леса смешанного типа. В составе древостоя обилие хвойных, преимущественно семейства Pinaceae (роды *Picea*, *Pinus*), присутствуют *Podocarpus*, *Podozamites*, Araucariaceae, все еще много *Ginkgo*. Характерно исчезновение *Bennettites*. На увлажненных и затененных участках — заросли различных папоротников, хвощей и плаунов. Особенно многочисленны папоротники *Coniopteris*. Большое количество *Ginkgo* в составе растительности указывает на то, что климат отличался мягкими зимами с температурами немного ниже нуля. Климат в среднеюрскую эпоху был более влажный и умеренно теплый, способствующий пышному развитию растительности и обильному углеобразованию. Незначительные отклонения в сторону потепления наблюдались лишь в байосское время.

Приведенный палеонтологический материал свидетельствует в общем о нижне-среднеюрском возрасте отложений глушинской свиты.

## ГЛАВА II

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения в Кулундинской впадине установлены в 50-х годах нашего столетия при бурении роторных скважин для водоснабжения железнодорожных станций Леньки, Ново-Благовещенки, Кулунды, Слав-

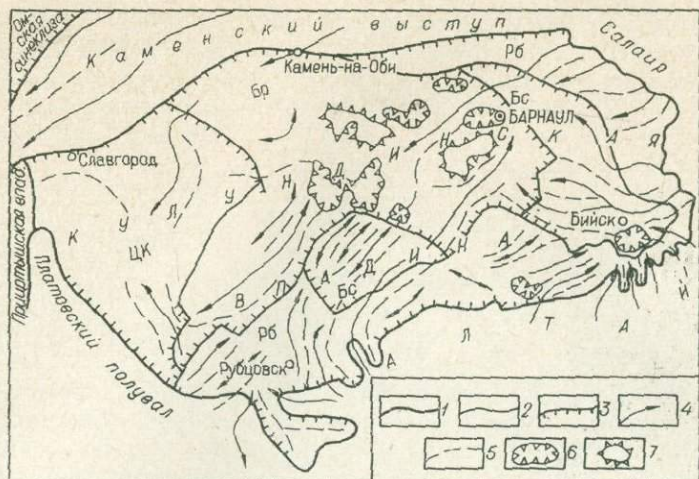


Рис. 5. Тектоническая схема мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Кулундинской впадины (по О. М. Адаменко, 1967).

1 — границы между платформенными структурами I порядка; 2 — границы между структурами II порядка: ЦК — Центрально-Кулундинская, Бр — Барнаульская, Бс — Бийская, Рб — Рубцовская структурные террасы; 3 — тектонические уступы (мезозойско-кайнозойские разломы), четко выраженные в рельефе палеозойского фундамента и флексуры в осадках платформенного чехла. Платформенные структуры III порядка: 4 — валы, 5 — прогибы, 6 — депрессии, 7 — поднятия.

города, Ключи, Бурлы, Карасука. Мощность отложений достигает 500—800 м. Они представлены морскими, аллювиальными, озерно-болотными и делювиально-пролювиальными осадками, выполняющими впадину Центральной Кулунды. Отложения меловой системы залегают здесь в интервалах глубины от 350—400 до 1000—1200 м и изучены очень слабо, так как единичные скважины, вскрывшие мел, были пробурены трестами «Трансбурвод», «Запсибнефтегеология», «Главгеохимразведка» и НТГУ с очень низким выходом керна или вообще без его отбора. Описание меловых отложений Центрально-Кулундинского района приводится нами по материалам И. Г. Зальцмана и др. (1959), П. И. Борзенко и др. (1961), В. А. Мартынова и др. (1960), Е. К. Вериги и др. (1961).

Фациальный профиль меловых осадков тесно связан с тектоническим районированием Кулундинской впадины (рис. 4, 5). Палеозойский фундамент ее ступенеобразно погружается с востока, севера и юга к центру впадины, где залегают на глубинах 400—500 м. Максимальные глубины (до 1000—1300 м) приурочены к крайней западной части. Можно выделить несколько структур II порядка — ступеней, или структурных террас, разделенных достаточно крутыми уступами, обычно совпадающими с палеозойскими разломами, подновлявшимися в мезозое и кайнозое. Это Центрально-Кулундинская (абсолютные отметки фундамента колеблются от —800—1000 до —450—600 м), Барнаульская (от —300—350 до —200 м), Бийская (—100—150 м) и Рубцовская (+50—100 м) структурные террасы (Адаменко, 1969, 1970а). Каждая из них представляет собой своеобразную мезозойско-кайнозойскую структурно-формационную зону с присущими только ей особенностями. Это выражается в различном времени заложения ступеней, составе и мощностях слагающих ступень рыхлых осадков, характере неотектоники и т. п.

Так, например, готерив-барремские отложения киялинской свиты и апт-гуронские отложения леньковской свиты развиты только в Центральной Кулунде, и на остальной части Кулундинской впадины либо отсутствуют, либо заполняют локальные изолированные западины в рельефе фундамента.

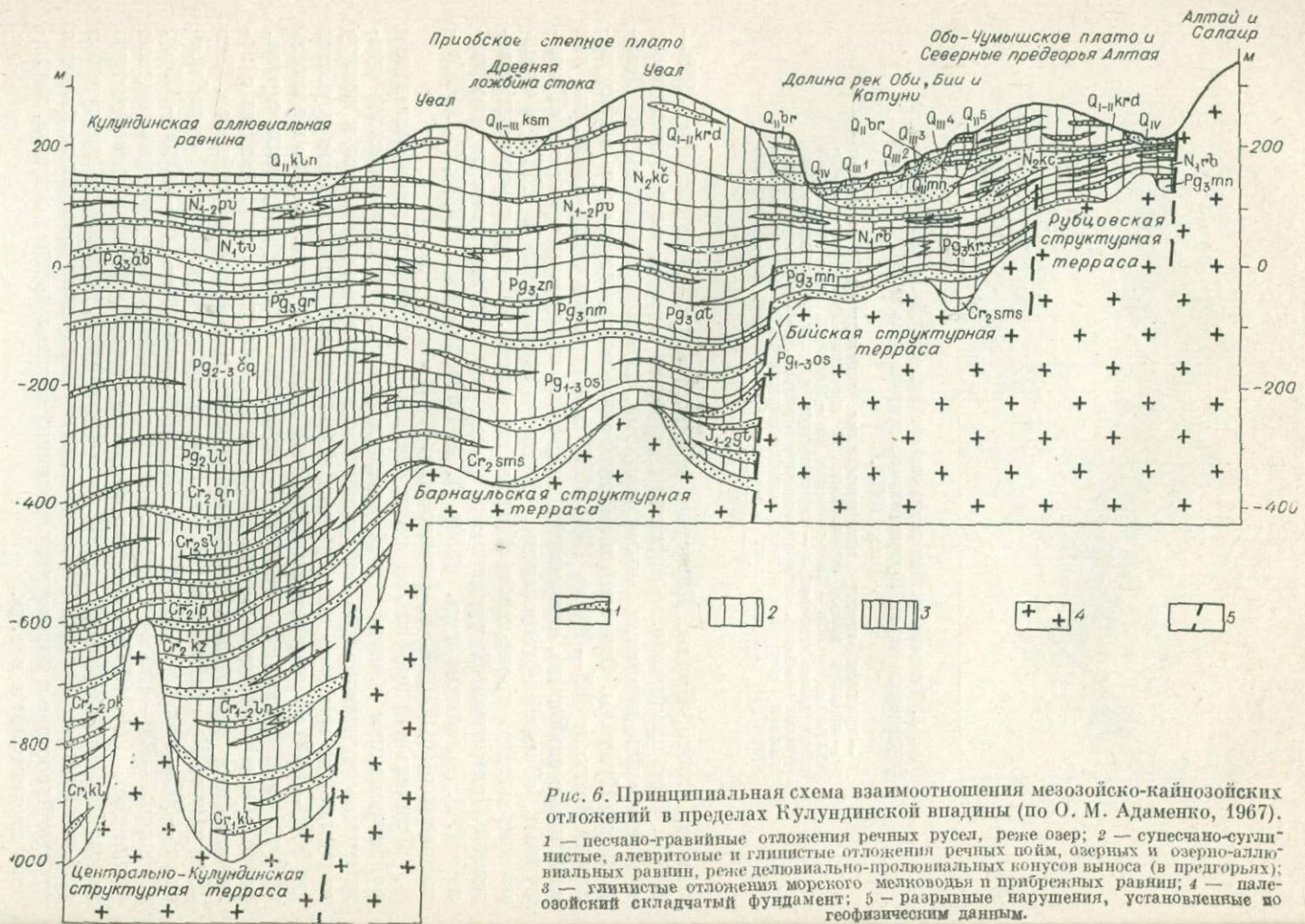


Рис. 6. Принципиальная схема взаимоотношения мезозойско-кайнозойских отложений в пределах Кузундинской впадины (по О. М. Адаменко, 1967).  
 1 — песчано-гравийные отложения речных русел, реже озер; 2 — супесчано-суглинистые, алевроитовые и глинистые отложения речных пойм, озерных и озерно-аллювиальных равнин, реже делювиально-пролювиальных конусов выноса (в предгорьях); 3 — глинистые отложения морского мелководья и прибрежных равнин; 4 — палеозойский складчатый фундамент; 5 — разрывные нарушения, установленные по геофизическим данным.

Только в Центральной Кулунде распространены верхнемеловые морские осадки ипатовской, славгородской и ганькинской свит. Континентальный аналог этих отложений — сымская свита — распространен на территории соседних Барнаульской и отчасти Бийской структурных террас Кулундинской впадины (рис. 6).

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

### Готерив — баррем

#### КИЯЛИНСКАЯ СВИТА Cr<sub>1</sub>kl

В наиболее глубоко погруженных участках Центрально-Кулундинской структурной террасы предполагается наличие готерив-барремских отложений киялинской свиты. По аналогии с соседними с севера районами она должна быть представлена красно-бурыми и зелеными известковистыми песчано-глинистыми породами мощностью до 250 м. Фациальный профиль осадков киялинской свиты, по-видимому, характеризуется чередованием в разрезе озерно-аллювиальных и делювиально-пролювиальных фаций.

Ближайший аналог киялинской свиты — илекская свита Чулымо-Енисейской и Ненинско-Чумышской впадин.

Готерив-барремский возраст киялинской свиты в центральных районах Западно-Сибирской равнины обоснован единичными находками фауны моллюсков, остракод, отпечатками листьев растений и спорово-пыльцевыми комплексами (Геологии СССР, т. XLIV, 1964).

## НИЖНИЙ — ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

### Апт, альб и сеноман

#### ПОКУРСКАЯ СВИТА Cr<sub>1</sub>-2pk

Пестроцветные осадки киялинской свиты постепенно сменяются сероцветными отложениями покурской свиты, залегающей на глубинах 800 — 1100 м (рис. 7). В пределах Кулунды покурская свита вскрыта только на северо-западном склоне Каменского выступа роторными скв. 1-р-бис (г. Карасук, глубина 791—1074 м) и 1-р (ст. Бурла, глубина 720—895 м).

По данным И. Г. Зальцмана (Вериги и др. 1961), осадки свиты представлены аллювиально-озерными буроцветными отложениями: алевритами, песками и алевритовыми глинами. Подошва свиты не вскрыта, а ее кровлей служат осадки кузнецовской свиты турона.

Состав, характеристика пород и границы слоев установлены по электрокаротажу с использованием описания шлама и керна. По скв. 1-р-бис описан следующий разрез:

791—793 м. Глина серая, серо-зеленая, плотная.

793—802 м. Песок серый, разнозернистый, с галькой и гравием.

802—811 м. Глина серая, алевритовая, плотная.

811—840 м. Алеврит серый, зелено-серый, с тонкими прослойками разнозернистого песка, с прослоем серого песка (2 м) в верхней части.

840—852 м. Песок серый, мелко-тонкозернистый, глинистый.

852—875 м. Чередование серых алевритов, песков и песчаников, мелкозернистых, кварцевых, преобладают пески.

875—880 м. Глина темно-серая, плотная, слабослюдистая.

Электрокаротаж скважины выполнен до глубины 880 м. Ниже, до забоя (1074 м), по данным нескольких подъемов керна и изучения шлама, залегают глины и алевроиты серые, темно-серые и темно-зеленые, плотные, слюдистые, кварцевые. Глины и алевроиты содержат тонкие прослои серых мелкозернистых песков. В интервале 966—971 м встречен прослой угля. У забоя скважины (1071—1074 м) залегают глина розово-красная, красная, пятнами светло-серая.

В разрезе бурлинской скважины покурская свита, по данным электрокаротажа, представлена чередующимися слоями песков и алевроитовых глин при преобладании первых. Мощность осадков свиты составляет в Карасуке 283 м, в Бурле 175 м. Аналогичные осадки установлены также глубокими скважинами в Омске, Барабинске, Татарске, Купино, Ипатово и др.

На основании спорово-пыльцевых данных, а также единичных находок фораминифер в центральных районах Западно-Сибирской равнины, покурская свита датируется апт-альб-сеноманом (Геология СССР, т. XLIV, 1964).

### Апт, альб, сеноман и турон

#### ЛЕНЬКОВСКАЯ СВИТА Cr<sub>1-2</sub>ln

Сероцветные отложения покурской свиты в южном направлении замещаются пестроцветными песчано-глинистыми обазованиями леньковской свиты, которая прослеживается вплоть до южного обрамления низменности (см. рис. 7, 8). Стратотип последней описан И. Г. Зальцманом по разрезу скважины 1-р (ст. Леньки). В пределах Центрально-Кулундинской структурной террасы она имеет повсеместное распространение. Ее мощность колеблется от 50 до 200—220 м. По данным П. И. Борзенко, И. Г. Зальцмана и других (1961), леньковская свита в районе пос. Кучукский (см. рис. 8) имеет мощность 80—110 м и представлена алевроитовыми глинами серыми и пестроцветными (белыми, розово-красными, оранжевыми и буро-желтыми) с каолином и пятнами ожелезнения, песками серыми, светло-серыми, синевато-серыми и белыми, часто каолиновыми, мелкозернистыми и разнозернистыми. В серые глины встречаются мелкие растительные остатки и обломки древесины.

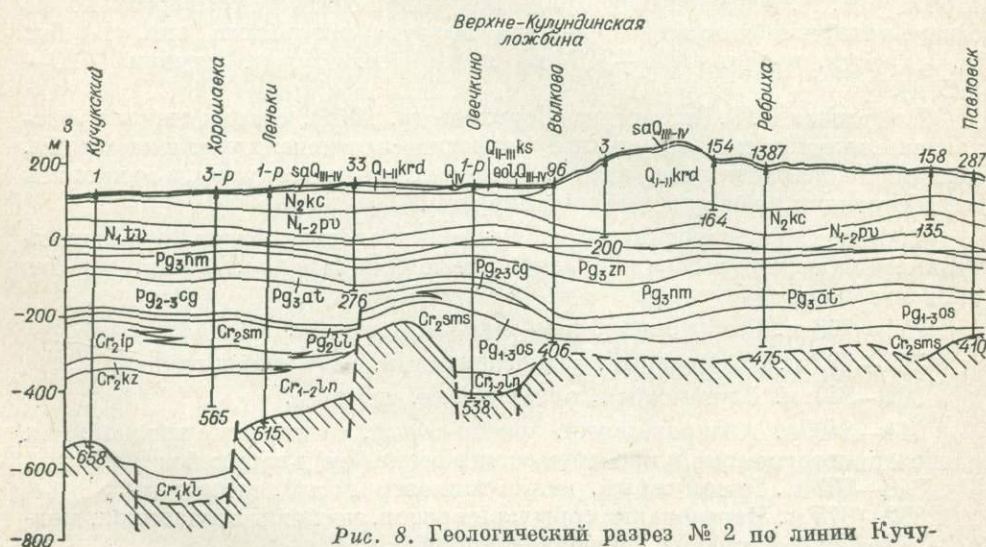


Рис. 8. Геологический разрез № 2 по линии Кучу-



Мощность отложений леньковской свиты здесь не превышает 29 м, мощность бокситов до 2,59 м. Гидраргиллитовые бокситы содержат до 45,02% глинозема и до 14,89% кремнезема, однако ввиду малых размеров залежей промышленного значения не имеют. Тем не менее здесь необходимо продолжать поиски. Бокситоподобные образования типа аллитов встречены также в районе с. Завьялово (скв. 526; 529, 5—543,0 м), где они как и у г. Камень-на-Оби, залегают на приподнятом блоке фундамента вблизи границы зоны осадконакопления с областью сноса. Это наводит на мысль о том, что более крупные залежи бокситов следует искать по периферии области седиментации (Каменско-Присалаирская зона), вдоль выступов древнего рельефа, сложенного карбонатными породами, способствующими осаждению глинозема в латеритном профиле коры выветривания.

Минералогический состав пород леньковской свиты характеризуется наличием в тяжелой фракции (выход 2,32—4,52%) лимонита (от 1 до 78,3%), ильменита и магнетита (от 2,1 до 27,3%), пирита (0,4—4,9%), минералов группы эпидота (3,4—13,9%), циркона (1,3—10,5, иногда 24%). Легкая фракция состоит из кварца (70—95%) и полевых шпатов (до 28%). Глины существенно каолиновые.

Отложения леньковской свиты имеют озерно-аллювиальный и делювиально-пролювиальный генезис. Они формировались во впадинах при размыве кор выветривания палеозойского обрамления. В свою очередь, осадки леньковской свиты на участках, где седиментация временно прекращалась, подвергались интенсивному выветриванию, развивавшемуся в условиях жаркого и влажного субтропического климата.

Возраст леньковской свиты определяется по ископаемым семенам, спорам и пыльце.

Ископаемые семена обнаружены в образцах из средней части разреза свиты (скв. 2-р, ст. Ново-Благовещенка). Отсюда Р. А. Соболевой (Борзенко и др., 1961) определены формы, характерные для мелового периода: *Selaginella barbata* Nikit., *Selaginella retisepta* Nikit., *S. vubgari* Nikit., Pinaceae gen. gen., Taxodiaceae gen., cf. *Sequoia spermum*, Coniferae gen. gen., *Desmyophyllum spiratum* Nikit., *Myrica* sp., *Carpinispermum* sp., *Liriospermum minimum* Nikit., *Vofelita tenuitesta* Nikit., *F.* sp., *Trabeculites subglobosus* Nikit., *Caprolithus* spp.

Спорово-пыльцевые комплексы, по данным М. А. Седовой, С. А. Клишко, Э. М. Кругловой, З. А. Войцель, И. М. Покровской, Л. Г. Марковой, позволяют датировать свиту альб — сеноманом или сеноман — тураном. Наиболее полные комплексы получены Э. А. Бессоненко по скв. 1-М (оз. Малиновое, глубина 319,3—321,3 м), 526 (с. Завьялово, 508 м), 7 (Речка-Кормиха, 383—387 м), 22 (с. Симоново, 292 м), 4 (оз. Рублево, 304 м) и др.

В составе спектров разнообразно представлены споровые растения (10—30%): *Selaginellidites spinulosus* (Cooks et Dett.) Krasn., *S. verrucosus* (Cooks et Dett.) Krasn., *Selaginella diuturna* Bolch., *Ophioglossum cenomanicum* Chlon., *Gleicheniidites perigrinus* (Bolch.) Grig., *G. dicarpoides* Grig., *G. echinatus* (Bolch.) Grig., *Gleichenia cenonica* Chlon., *G. angulata* Naum., *Lygodium enorme* Iv., *L. japoniciforme* Iv., *L. subsimplex* Bolch., *L. cretaceum* Chlon., *Mohria striata* (Naum.) Bolch., *M. perforata* Mark., *Anemia macrorhyza* (Mal.) Bolch., *A.* sp. sp., *Stenozonostriletes spirus* Grig., *F. radiatus* Chlon., *Chomotriletes reduncus* Bolch., *Cingulatisporites euskirchensoides* Delc. et Sprum.

Группа голосеменных (30—80%) характеризуется довольно большим количеством (до 7%) пыльцы *Cedrus* (*C. pachyderma* Sauer., *C. parvisaccata* Sauer., *C. minutula* Chlon.) и *Pinus aralica* Bolch. (до 27%), в числе других видов отмечена пыльца *Podozamites* sp., *Dacrydium* sp., *Podocarpus nageiformis* Zakl., *Picea* sp., *Pinus cembraeformis* Zakl., *P.* subgen. *Harpoxylon*, Taxodiaceae, Ephedra, Ginkgo, Cycadaceae.

С небольшим преимуществом в спектрах преобладает пыльца покрытосеменных (36—66%), но состав ее весьма однообразен: *Quertites sparsus* (Mart.) Samoil., *Menispermum turonicum* Mch., *Platanus* sp., *Gothanipollis santaloides* (Stein.) Zakl., Rhamnaceae, Ericaceae; сравнительно многочисленна мелкая пыльца 3-порового и 3-бороздного строения (15—40%). Все исследуемые комплексы близки друг другу по составу и процентному соотношению форм за исключением спектра из керна скв. 526 (глубина 508 м), отличающегося большой насыщенностью пылью голосеменных (83,2%), единичными находками пыльцы покрытосеменных (68% от общего количества спор и пыльцы). Спектр сходен со спорово-пыльцевыми комплексами сеноман-турона восточной и центральной частей Западно-Сибирской равнины. Остальные спектры наиболее сходны с комплексами турона юго-восточной, центральной и южной частей равнины, отличаясь от последних повышенным содержанием пыльцы покрытосеменных (до 66,0%). Это сближает их с комплексами сеноман-турона юга Иртышской синеклизы.

Залегание леньковской свиты на готерив-барремских отложениях кияшской свиты и согласное перекрытие ее туронскими морскими отложениями кузнецовской свиты свидетельствует о том, что на большей части площади Центральной Кулунды леньковская свита имеет апт-альб-сеноманский возраст, что подтверждается приведенными данными спорово-пыльцевых анализов. Она является фашиальным аналогом покурской свиты более северных районов низменности.

Однако в периферической части Центрально-Кулундинской структурной террасы морские туронские отложения кузнецовской свиты постепенно сменяются прибрежно-морскими (скв. 1-р, ст. Леньки) и континентальными (скв. 1-М, Малиновое озеро) осадками, которые входят в состав верхней части леньковской свиты (см. рис. 7, 8). Значит, последняя увеличивает свой стратиграфический объем за счет туронского яруса. Возможно, что по периферии Центральной Кулунды, где мощность леньковской свиты значительно уменьшается, отсутствуют самые низы свиты, соответствующие апту или апт-альбу. В этом случае стратиграфический объем леньковской свиты по периферии Центральной Кулунды и в локальных впадинах Барнаульской структурной террасы будет укладываться в рамки альб-сеноман-турона или сеноман-турона. Для окончательного решения этого вопроса еще нет достаточных данных. В настоящее время мы можем лишь утверждать, что леньковская свита должна датироваться апт-альб-сеноман-туроном, при этом стратиграфический объем свиты в разных частях Кулунды будет несколько разным.

Леньковская свита Кулунды соответствует кийской и симоновской свитам Чулымо-Енисейского района.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

### Турон

#### КУЗНЕЦОВСКАЯ СВИТА Cr<sub>2</sub>kz

На размытой поверхности леньковской свиты в пределах почти всей Центральной Кулунды залегает мощная серия морских верхнемеловых отложений, подразделяющихся на 4 свиты: кузнецовскую, шпатовскую, славгородскую и ганькинскую. Кузнецовская свита вскрыта скв. 1-р-бис (г. Карасук, 779—791 м), 1-р (ст. Бурла, 705—721 м) и некоторыми другими (см. рис. 7, 8) под отложениями шпатовской свиты. Она согласно залегает на покурской и леньковской свитах и представлена глинами алевролитистыми и алевроитовыми, серыми, темно- и зеленовато-серыми, слю-

дистыми, плотными, содержащими прослой серых алевроитов с включениями пирита и чешуек рыб. Мощность отложений 10—25 м.

В Центральной Кулунде кузнецовская свита выделена в основном по данным каротажа, а также по документации шлама и реже керна глубоких скважин. Осадки свиты залегают на глубинах от 400 до 800 м.

В окраинных частях Центрально-Кулундинской структурной террасы, вблизи сочленения ее с Барнаульской террасой, морские отложения кузнецовской свиты фациально замещаются прибрежно-морскими осадками (скв. 1-р, Леньки) или континентальными отложениями верхней части леньковской свиты (скв. 1-М, Малиновое озеро).

Туронский возраст кузнецовской свиты обоснован в центральных районах Западно-Сибирской равнины, где в ее разрезах часто встречаются комплексы фораминифер с *Gaudryina filiformis* Berth. (Геология СССР, т. XLIV, 1964).

## Коньяк — нижний сантон

### ИПАТОВСКАЯ СВИТА $С_{2ip}$

Туронские морские отложения кузнецовской свиты выше по разрезу сменяются прибрежно-морскими песками и песчаниками зеленовато-серого и серого цвета, часто кварцево-глауконитовыми, иногда (в районе ст. Ново-Благовещенки) гидрогетит-лептохлоритовыми, мелко-, средне- и разнозернистыми, с прослоями алевроитов и глин. Мощность свиты 55—120 м.

В пределах Центральной Кулунды ипатовская свита развита повсеместно и вскрыта скв. 1-р-бис (Карасук, 665—779 м), 1-р (Бурла, 584—705 м), 2-р (Кулунда, 432—480 м), 1-р (Асямово, 437—538 м), 3-р (Славгород, 550—680 м), 1 (Кучукский, 328—428 м), 73 (Виноградовка, 380—440 м) и др. (см. рис. 7, 8). Характерный ее разрез описан И. Г. Зальцманом (Вериго и др., 1961) по скв. 1-р-бис (Карасук), где под глинами славгородской свиты залегают:

665—681 м. Пески серые, мелко- и тонкозернистые, с подчиненными прослоями серых и зелено-серых алевролитов и редко серых и зеленовато-серых глин.

681—686 м. Алевроиты темно-серые.

686—693 м. Пески светло-серые, мелко- и тонкозернистые, кварцевые, с прослойками зеленой глины и темно-зеленого кварцево-глауконитового песчаника.

693—699 м. Алевроиты темно-серые.

699—723 м. Пески светло-серые, мелко- и тонкозернистые, кварцевые, слюдястые. В верхней части (705—710 м) залегают слой алевроита.

723—731 м. Алевроиты темно-серые, с прослойками мелкозернистого песка.

731—741 м. Пески серые, в средней части с прослоем алевроита.

741—749 м. Глины темно- и зеленовато-серые, плотные, с включениями пирита.

749—761 м. Пески серые, разнозернистые, с галькой различных пород, в верхней части с прослоем серой алевроитистой глины (2 м).

761—770 м. Глины серые, темно-серые, алевроитовые.

770—779 м. Пески серые, разнозернистые, с галькой различных пород.

Общая мощность разреза 114 м. Ниже залегают глины кузнецовской свиты. По данным электрокаротажа, породы ипатовской свиты характеризуются значениями кривой кажущегося сопротивления 20—50 Омм и часто резко меняющимися значениями кривой ПС, что свидетельствует о водоносности слоев.

Наиболее интересными образованиями ипатовской свиты являются гидротермально-хлоритовые руды \* с содержанием железа до 30%. Они вскрыты в Кучукских скв. № 2 (интервалы 362—367 и 396—399 м) и № 3 (интервалы 349—355 и 381—386 м). Этот горизонт стратиграфически соответствует продуктивной толще Колпашевского железорудного бассейна (нижний сантон).

В образце глины, отобранной из керна бурлинской скважины с глубины 603 м, В. Ф. Козырева и И. В. Дедак обнаружили типичную для нижней радиолариевой зоны микрофауну. В массовом количестве установлены радиоларии: *Spongodiscus impressus* Lipman, *S. volgensis* Lipman, *Diatyomitria striata* Lipman, *Lithocampe* sp., *Amphibrachium spongiosus* Lipman.

Менее богат в количественном отношении комплекс фораминифер, отличающихся плохой сохранностью раковин. Среди них определены *Heperammina* sp., *Ammodiscus incertus* (Orb.), *Glomospira ganltina* Berthelin, *G. charoides* Pacht., *Halpophragmoides glomeratoformis* Zaspelova, *H. sibiricus* Zaspelova, *Ammobaculites uvatims* Bulatova, *Spiroplectamina* cf. *lata* (Zaspelova), *S. variabilis* Neckaja, *Giroidina* sp., *Cibicides globigeriniformis* Neckaja, *Cibicides aktulagayensis* Vassilenko. Возраст — сантон.

Спорово-пыльцевые комплексы из глины ипатовской свиты изучены Э. А. Бессоненко по керну скв. 73 (с. Виноградовка-390—410 м; см. рис. 7).

Из спор папоротникообразных определены *Sphagnum* sp., *Polypodiaceae*, *Adiantum* sp., *Gleichenia* sp., *Schizaea dorogensis* Chlon., *Hemitelia* sp., *Lygodium japoniciforme* Iv., *Anemia crimensis* Bolch., *A.* cf. *elegans* Gardn. и др. По сравнению с туронскими спектрами состав их значительно обеднен как в видовом, так и в количественном (до 40%) отношении. Голосеменные (39—48%) представлены теми же видами, что и в спектрах турона, среди них преобладают таксодиевые (7—11% от общего состава спектра) и *Pinus aratica* Bolch. (10—13%), пыльцы *Ginkgo* и *Cycadaceae* не встречено. В группе покрытосеменных растений появляются новые виды: *Liliacidites* sp., *Conacomyrica* sp. и др.

Спорово-пыльцевые комплексы по своему составу сходны с комплексами из отложений ипатовской свиты Среднего Приобья и Иртышской впадины (Копытова, 1964).

Коньяк-нижнесантонский возраст ипатовской свиты определяется по ее залеганию между туронскими глинами кузнецовской свиты и верхне-сантон-кампанской славгородской свитой.

## Верхний сантон — кампан

### СЛАВГОРОДСКАЯ СВИТА Cr<sub>2</sub>sl

Песчаные отложения ипатовской свиты выше по разрезу согласно сменяются глинистыми осадками славгородской свиты, которая установлена по скв. 1-р-бис (Карасук, 580—665 м), 1-р (Бурля, 500—584 м), 1-р (Асямово, 374—437 м), 3-р (Славгород, 486—550 м), 2-р (Кулунда, 386—430 м) и др. (см. рис. 7). Свита представлена глинами алевритистыми и алевритовыми, песчаными, иногда опоковидными, некарбонатными, с прослоями алевритов и кварцево-глаукоцитовых песчаников с фораминиферами и радиолариями. Цвет пород зеленовато-серый, серый и темно-серый. Мощность отложений колеблется от 20—30 до 60—80 м.

Славгородская свита залегает на глубинах от 250 до 700 м. Абсолютные отметки ее кровли изменяются от —360 до —500 м.

\* И. Г. Зальцман относит их к ганькинской свите.

Характерный разрез свиты изучен по скв. 1-р (Асямово), где под известковистыми глинами ганькинской свиты залегают:

387—393 м. Глины зеленовато-серые, песчаные и алевроитовые, известковистые.

393—402 м. Чередование алевролита с алевроитовой и песчаной глинами.

402—437 м. Глины светло- и темно-серые, алевроитовые, реже песчаные, иногда слабоопоквидные, известковистые, с тонкими прослоями мелкозернистого песка и алевроита.

Общая мощность 50 м. Ниже залегают пески ипатовской свиты.

В южной части Центрально-Кулундинской террасы между селами Ключи и Михайловка морские отложения славгородской свиты замещаются континентальными осадками сымской свиты (см. рис. 7). Аналогичное замещение происходит также в районе Кулундинского озера, западнее которого развиты морские осадки славгородской свиты, а восточнее — их континентальные аналоги, входящие в состав нижней половины разреза сымской свиты.

В керне скв. 1-р (Асямово, 415—437 м) обнаружены единичные фораминиферы *Protonina* sp., *Ammobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp., *Gaudryina* sp., *Trochammina* sp. и большое количество радиолярий плохой сохранности. Выше по разрезу в интервале 387—415 м установлена фауна фораминифер: *Nodosaria affinis* Orb., *Eponides sibiricum* Meckaj, *Cibicides gankinoensis* Neckaj.

Вся указанная фауна относится к сантоному ярусу.

Спорово-пыльцевые комплексы из глины славгородской свиты выделены Э. А. Бессоненко по скв. 73 (с. Виноградовка, 347,5—370,5 м). В отличие от комплексов ипатовской свиты, здесь большее видовое разнообразие получает пыльца покрытосеменных растений. Возрастает ее количество и в общем составе спектра (50—58%): характерно обилие пыльцы *Gothanipollis* (*G. elegans* Zakl., *G. santaloides* (Stelm.) Zakl., *G. archaeplicoides* Zakl.); часто встречается пыльца *Myrica* sp., *Symlocites sibiricus* Mch., *Proteacidites oculatus* Samoil., *Santalumidites cainozoicus* Cooks. and Pike, *Ulmoideipites* sp., *Sporopollis pseudosporites* Pfl., *Tompsonipollis* sp., *Triatriopollenites pseudorurensis* Pfl., *Aquilapollenites* sp., *Mancicorpus anchoriphormis* Mch., а также пыльца, характерная для комплексов ипатовской свиты. Флористический состав голосеменных и споровых растений остается тем же что и в комплексах ипатовской свиты.

В более северных районах Западно-Сибирской низменности в верхней части разреза славгородской свиты встречаются кампанские аммониты *Scaphites cuvieri* Mort., *Baculites obtusus* Meer (Вериги и др., 1961). Эти данные позволяют датировать славгородскую свиту верхним сантоном — кампаном.

## Маастрихт — даний

### ГАНЬКИНСКАЯ СВИТА Cr<sub>2</sub>gn

Глины славгородской свиты согласно перекрываются осадками ганькинской свиты — серыми алевроитистыми известковистыми глинами, содержащими прослой глинистых алевролитов, иногда мергелей и песчаников кварцево-глаукоцитового состава. Мощность свиты колеблется от 30 до 55 м, глубина залегания кровли — от 342 до 521 м, а абсолютные отметки — от —218 до —408 м (см. рис. 7).

Ганькинская свита изучена по разрезам скв. 1-р-бис (Карасук, 521—582 м), 1-р (Бурла, 468—500 м), 1-р (Асямово, 342—374 м), 3-р (Славгород, 456—486 м). По данным И. Г. Залыцина (Вериги и др., 1961), в разрезах карасукской и бурлинской скважин свита представлена глинами серыми,

светло-зеленовато-серыми, алевроитовыми, известковистыми. В глинах встречаются включения пирита, известковые включения, фауна аммонитов. Имеются прослойки зелено-серых глинистых алевроитов мощностью 1—2 м; такие прослойки по каротажу скв. 1-р бис выделяются в интервале 541—542 и 546—547 м. Аналогичные или близкие разрезы вскрыты и другими скважинами. Глинистый состав и карбонатность — главные литологические особенности отложений ганькинской свиты в южной части Западно-Сибирской равнины.

Отложения ганькинской свиты содержат обильную фауну фораминифер. В образцах из керна скв. 1-р-бис Н. Н. Субботиной обнаружены следующие формы: *Spiroplectamina variabilis* (Neckaja), *S. suturalis* (Kabinin), *S. sp.*, *Candryina ex gr. filiformis Berthelin*, Miliolidae, *Nodosaria sp.*, Polymorphinidae, *Eponides sibiricus* Neckaja, *Gumbelina globulosa* Ehrenberg, *Pseudovigerina plummerae Carrey*, *Bilininella carseyae* Plummer, *Reusella minata* (Masson), *Globigerinella aspera* Ehrenberg, *Anomalina pseudopapilosa* Carsey, *Cibicides globigeriniformis* Neckaja. Эти формы обычно датируются маастрихтским веком.

В кернах скв. 1-р (Асямово) установлена обильная микрофауна известковистых фораминифер (Борзенко, Кой и др., 1961) с типичными представителями зоны *Spiroplectamina kelleri* Dain., *Candryina rugosa* Orb. и др. Здесь встречены остракоды *Orthonotocythere elegans* Liep., *O. sibirica* Liep., *Cythereis notabilis* Liep. и другие, а также аммониты (бакулиты) плохой сохранности.

На основании выделенных микрофаунистических комплексов отложения ганькинской свиты отнесены к маастрихтскому и датскому ярусам

## Коньяк, сантон, кампан, маастрихт и дат

### СЫМСКАЯ СВИТА Cr<sub>2</sub>sms

Морские отложения ипатовской, славгородской и ганькинской свит по периферии Центрально-Кулундинской структурной террасы фашиально замещаются континентальными аллювиально-озерными, аллювиальными и делювиально-пролювиальными осадками сымской свиты (см. рис. 7, 8, 10). Последняя наиболее широко распространена к востоку и югу от Центральной Кулунды, в пределах Барнаульской структурной террасы, где глубины залегания кровли свиты колеблются от 350 до 530 м, а мощности — от 50 до 100—150 м. Восточнее и южнее, в пределах Бийской террасы, сымская свита выполняет отдельные локальные западины в рельефе палеозойского фундамента. Мощность ее здесь обычно 50—70 м. Свита сложена белыми, светло-серыми, серыми и темно-серыми каолиновыми глинами с растительными остатками и отпечатками листьев, содержащими прослойки бурых углей мощностью 1—5 м и пласты белых и светло-серых мелко-среднезернистых, реже грубозернистых кварцевых песков, цементированных каолиновой глиной. В низах свиты часто встречаются прослойки хорошо окатанных кварцевых галечников и гравия. Мощность прослоев грубообломочных отложений изменяется от 1—5 до 10—15 м, они составляют 10—15% общей мощности свиты и приурочены, как правило, к низам разреза, локализуясь чаще всего вблизи выступов палеозоя.

Наиболее полные разрезы сымской свиты изучены по керну скв. 373 (Мамоново, 401,5—523,7 м), 486 (Костин Лог, 329,4—387,0 м), 487 (Калманка, 313,9—434,2 м), 526 (Завьялово, 344,6—496,0 м), 1-М (Малиновое озеро, 219—307 м), 59 (Новопетровский, 258—289,5 м) и др. По периферии Центральной Кулунды осадки сымской свиты вскрыты скважинами 1 (Кучукский, 301—321 м), 3-р (Хорошавка, 340—393 м), 1-р (Леньки, 350—415 м). Однако здесь свита имеет неполные разрезы, так как частично замещена морскими осадками верхнего мела (см. рис. 8).

Типичный разрез сымской свиты изучен нами по керну скв. 1-М (Малиновое озеро), где под глинами люлинворской свиты эоцена залегают: 219—285,5 м. Пески от белых и светло-серых до темно-серых, мелкозернистые, местами глинистые, слюдяные, кварцевые, с редкими прослоями среднезернистых песков и темно-серых песчаных глин (мощность прослоев от нескольких сантиметров до 60—70 м). Пески содержат включения обуглившейся древесины, отпечатки листьев и конкреции пирита (до 3 см в диаметре).

285,5—290,5 м. Пески кварцевые, серые с буроватым оттенком, крупнозернистые, хорошо окатанные.

290,5—294,7 м. Алевриты темно-серые, песчаные, плотные, в начале слоя — слюдяные, сухие, внизу слоя — вязкие, с включениями светло-серой каолиновой глины.

294,7—300,4 м. Пески кварцевые, серые, крупнозернистые, с включениями кварцевого гравия, с обуглившимися растительными остатками.

300,4—307,0 м. Глины каолиновые, от белых и светло-серых до темно-серых (вверху слоя), плотные, слабопесчаные, жирные, с прослойками крупнозернистого кварцевого песка мощностью по 3—5 см.

Общая мощность 88 м. Ниже залегают пестроцветные глины верхней части леньковской свиты, охарактеризованные сеноман-туронскими спорово-пыльцевыми комплексами. Сымская свита в районе Малинового озера имеет аллювиальный генезис. Маастрихт-датские спорово-пыльцевые комплексы, выделенные Э. А. Бессоненко из верхов разреза (глубина 222—230 м), и сеноманские комплексы из нижней части разреза свиты (глубина 263—304 м) свидетельствуют о том, что в данном разрезе свита является континентальным аналогом шпатовской, славгородской и ганьгинской свит в их полном объеме (см. рис. 7).

В Центральной Кулунде, в районе озер Кулундинское и Кучукское, сымская свита имеет меньший стратиграфический объем (кампан — маастрихт — даний), что доказывается ее залеганием между морскими отложениями шпатовской и люлинворской свит. Ранее осадки сымской свиты выделялись здесь в ключевскую свиту (Борзенко и др., 1961). Они вскрыты скважинами 2-р (интервал 319—342 м), 1 (301—321 м), 2 (327—349 м) и представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными белыми и светло-серыми мелко- и тонкозернистыми кварцевыми песками с прослоями белых и светло-серых алевритовых глин (мощностью 0,1—4 м) с растительными остатками. Мощность отложений 20—25 м.

Далее к востоку, в зоне сочленения Центрально-Кулундинской и Барнаульской структурной террас, осадки сымской свиты имеют тот же стратиграфический объем, но несколько увеличивают свою мощность (см. рис. 8). В разрезах скважин Хорошавской 3-р (интервал 340—393 м) и Леньковской 1-р (350—415 м) сымская свита залегает между шпатовской и люлинворской свитами и представлена в нижней части преимущественно серыми алевритовыми глинами с прослоями песков. Верхняя, большая часть свиты сложена светло-серыми, тонко- и мелкозернистыми песками. Мощность свиты здесь 53—65 м.

В пределах Барнаульской структурной террасы (см. рис. 10) осадки свиты имеют широкое площадное распространение и полный стратиграфический объем. Лишь по ее периферии они развиты в отдельных линейно-вытянутых древних долинах, где стратиграфический объем и мощности обычно уменьшаются за счет выпадения нижней части. По данным литологических анализов, в минералогическом составе тяжелой фракции песков и алевритовых глин сымской свиты преобладают темноцветные минералы, представленные ильменитом и лейкоксеном (до 30%). Характерны аутигенные сидерит и марказит. Содержание их различно и часто достигает 65—80%. Отмечается повышенное содержание циркона (в среднем 5—7%) и турмалина (10—15%). Часто встречается эпидот-циозит (до 15—30%). Выход тяжелой фракции составляет 1,4—3,5%. Легкая фракция алеврито-

вых глин свиты представлена кварцем (30—50%), полевыми шпатами (5—10%) и зернами кварцево-слюдистых пород (15—30%). По гранулометрическому составу частицы меньше 0,01 мм составляют 55—95% (большой частью 65—80%); частицы 0,01—0,25 мм — 18—40%; 0,25—0,5 мм — 0,07—13%; 0,5—1 мм — 0,02—0,15 и до 7%; больше 1 мм — 0,05—1,5%. Преобладание в тяжелой фракции ильменита, лейкоксена и циркона свидетельствует о перспективности отложений сымской свиты на ильменито-цирконовые россыли. Не исключена возможность обнаружения также богатых концентраций других тяжелых минералов, например, касситерита и вольфрамита. Последние могут быть обнаружены в Угловском и Михайловском районах, где в области сноса широко развиты пермские олово-вольфрамоносные гранитные интрузии. Наиболее благоприятна для локализации россыпей тяжелых минералов, особенно их мелкой фракции, зона сочленения Барнаульской и Центрально-Кулундинской структурных террас, где очень широко развиты прибрежно-морские фации верхнемеловых отложений.

В настоящее время накоплено достаточно большое количество палеонтологических данных, позволяющих обосновать возраст сымской свиты.

Ископаемые семена определены Г. А. Балугоей по образцам зерна Ленъковской скважины 1-р (403—406 м). В большом списке преобладают папоротникообразные *Azollites multicephaloides* Nikit., *Azollites polycephaloides* Nikit., *Tecatella polis* Nikit. Часто встречаются разнообразнейшие селлагинеллы, голосеменные Pinaceae и Taxodiaceae, а также покрытосеменные, отличающиеся большим разнообразием родов и видов, среди которых присутствуют *Turpha*, *Myrica*, *Nymphaeaceae* и много *Carpolithus* sp. Г. А. Балугева отмечает значительное сходство приведенной флоры с сымским комплексом Чулымо-Енисейского района (Мизерова и др., 1961).

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений сымской свиты (табл. 2) Кулундинской впадины изучены И. Г. Ковалевской, Э. М. Кругловой, Р. П. Костициной и Э. А. Бессоненко.

Отложения сымской свиты, по данным Э. А. Бессоненко, содержат богатые спорово-пыльцевые комплексы двух типов — более древние се-

Таблица 2

Характеристика палинологической изученности верхнемеловых отложений сымской свиты Кулундинской впадины

Номер скв.	Местоположение	Сенон		Маастрихт — дат	
		Глубина отбора, м	Кол-лич. образ-цов	Глубина отбора, м	Кол-лич. образ-цов
373	С. Мамонтово . . . . .	502—523	5	426,9—494,6	10
259	С. Новочиха . . . . .	363,5	1	315	1
486	С. Костин Лог . . . . .	376,2—387,7	4	329,0—365,2	7
1-М	Малиновое оз. . . . .	263—304	8	222—230	3
526	С. Завьялово . . . . .	5468—496	6	344—436	16
532	С. Юдиха . . . . .	263—304	8	427,5—453,0	2
487	С. Калманка . . . . .	468—496	6	316,9	1
2	Оз. Кузнецово . . . . .	—	—	136,0—149,7	10
7	Пос. Речка Кормиха . . . . .	—	—	269—301	7
4	Оз. Рублево . . . . .	—	—	224—270	8
5	С. Усть-Волчиха . . . . .	—	—	242—260	5
107	С. Волчиха . . . . .	—	—	253—270	3
287	Р. пос. Павловск . . . . .	—	—	401,7	—
540	С. Говохово . . . . .	171—191	3	—	—
59	Пос. Новопетровский . . . . .	—	—	258,0—289,5	3
3	Кучукский сульфатный комбинат . . . . .	—	—	301—321	3
176	С. Боровое . . . . .	—	—	334—344	1
506	Пос. Орел . . . . .	162,1	1	144,4—147,3	3
22	С. Симоново . . . . .	—	—	196,0—231,5	10
40	С. Борфорпост . . . . .	—	—	278—235	11

нонские и более молодые маастрихт-датские. Первый тип комплексов характеризует нижние горизонты свиты. По своему флористическому составу он близок комплексам ипатовской и славгородской свит, отличаясь от них лишь более богатым видовым составом всех трех групп растений комплекса.

Споры составляют в нем от 4 до 19% и представлены несколькими видами *Sphagnum*, *Selaginella* *Lycopodium*. Характерны также споры *Ophoglossum* sp., *Hydropteris* sp., *Botrychium* sp., *Asplenium* sp., *Nephrolepis* sp., *Polypodiaceae*, *Gleichenia laeta* Bolch., *G. senonica* (Ross.) Grig., *G. dicarpoides* Grig., *Azolla (massulla)*, *Schizosporis reticulatus* Cooks. and Dett. и другие, которые встречаются в комплексах ипатовской и славгородской свит.

Пыльца голосеменных составляет в среднем 20—30%, редко до 60%. Наиболее характерны *Cuscadaceae*, *Ginkgoaceae*, *Cautoniaceae*, *Dacrydium* sp., *Podocarpus* sp., *Araucariaceae*, *Brachyphyllum* sp., *Picea depressa* (Naum.) Bolch., *Abies* sp., *Cedrus parvisaccata* Sauer, *C. longisaccata* Zakl., *Pinus aralica* Bolch., *P. vulgaris* (Naum.) Bolch., *Taxodiaceae*, *Ephedra* и др.

Наибольшее разнообразие видов наблюдается в группе покрытосеменных растений (чаще 50—70, реже 20—30%). Наряду с видами, известными из отложений ипатовской и славгородской свит, здесь встречена пыльца *Palmae*, *Conacomyrica* sp., *Juglans* sp., *Elytranthe striatus* Cauper., *Beaupreaidites elegansiformis* Somoil., *Santalaceae*, *Sapindaceae*, *Myrtaceae*, *Auriculiidites* sp., *Aquilapollenites quadrilobus* Rouse., *A.* sp., *Mancicarpus senonicum* Mch., *M. anchoriformis* Mch., *M. tenuis* Mch., *Tricolporopollenites castaneoides* Zakl., *Tricolpites* sp., *Tripiorina globosa* Chlon., *T. mirifica* Chlon., *Sporopollis* sp., *Wodehouseia* sp., *Classopollis* sp. Исследуемые спектры хорошо сопоставляются с сенонскими комплексами нижней под-свиты сымской свиты Чулымо-Енисейского района (Хлонова, 1960).

Маастрихт-датские спорово-пыльцевые комплексы, выделенные уз верхних горизонтов сымской свиты (см. табл. 2), отличаются от описанных сенонских спектров еще более усиленным разнообразием пыльцы покрытосеменных растений, создающей основной фон спектров (60—90%). Появляются новые виды родов *Myrica* и *Comptonia* (*Myrica carolinensisformis* Glad., *M. tenuis* Glad., *M. intermedia* Glad., *Comptonia minima* Glad., *C. tenuis* Glad., *C. peregriniformis* Glad.); семейства *Proteaceae* (*Proteacidites parvus* Cook., *P. globosiporus* Somoil., *P. oculatus* Somoil и др.); пыльцм *Laranthacites macrosolenoides* Mch., *Nyssa* sp., *Rubiaceae*, *Oleaceae*, *Hamamelidaceae*, *Sapindaceae*, *Sindoracites* sp., *Araliaceae*, *Hex*, *Rosaceae*, *Betpakdolina*, обогащается видами подгруппа *Triprojectacites* (*Aquilapollenites insignis* Mch., *A. rombicus* Somoil., *Triprojectus crassus* Mch., *T. asipositus* Mch., *T. unicus* (Chl.) Mch., *Parviprojectus striatus* Mch.) и др.

Пыльца голосеменных и споры остаются без изменения, но количество их значительно уменьшается (особенно спор) за счет увеличения пыльцы покрытосеменных растений.

Весь этот комплекс растительности отражает собой условия влажного, очень теплого климата. Выявленные Э. А. Бессоенко спектры сходны с комплексами верхней подсвиты сымской свиты Чулымо-Енисейского района (Хлонова, 1960) и комплексами, полученными Э. А. Копытовой (1961) из морских отложений ганькинской свиты в пределах Павлодарского Прииртышья, где имеется также маастрихтская морская фауна.

Приведенные выше геологические и палинологические материалы свидетельствуют о коньяк-сантон-кампан-маастрихт-датском возрасте сымской свиты, являющейся, таким образом, полным континентальным аналогом морских отложений ипатовской, славгородской и ганькинской свит. В различных частях Кулундинской впадины сымская свита имеет неодинаковый стратиграфический объем и разные мощности. Наиболее полные ее разрезы приурочены к периферии Центральной Кулунды и внутренней зоне Барнаульской структурной террасы.

В восточной половине Центральной Кулунды (район оз. Кучук и далее на восток до ст. Леньки) сымская свита представлена лишь своей верхней частью, соответствующей славгородской и ганькинской свитам. По южной, восточной и северной периферии Барнаульской террасы из разреза сымской свиты выпадают ее нижние горизонты, соответствующие сенону.

Расчленение сымской свиты на подсвиты, пачки или самостоятельные свиты хотя и возможно по данным спорово-пыльцевых анализов, однако пока что лишено смысла, так как литологически нижняя (сенонская) и верхняя (маастрихт-датская) части разрезов свиты обычно не отличимы друг от друга и картируются в составе единой толщи. Сымская свита Кулундинской впадины по литологии и возрасту хорошо сопоставляется с аналогичной свитой Чулымо-Енисейского района и с нижней частью разреза мел-палеогеновой ненинской свиты Ненинско-Чумышской впадины и Юго-Западного Салаира.

### Г Л А В А III

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения в Кулундинской впадине залегают в виде мощного (от 100 до 300—400 м) сплошного чехла, прослеживающегося вплоть до палеозойского обрамления впадины. Основной стратиграфический материал по осадкам палеогеновой системы был получен в 50—60-х годах после буровых работ ЗСГУ, НТГУ, треста «Запсибнефтегеология», «Трансбурвод» и других организаций. В Кулунде выделяются осадки всех трех отделов палеогена, причем в пределах Центрально-Кулундинской структурной террасы морской палеоцен распространен спорадически, сплошным слоем здесь развиты морские эоцен-нижнеолигоценовые и континентальные олигоценовые отложения, на территории Барнаульской и Бийской террас весь разрез палеогена — палеоцен, эоцен, и олигоцен — представлен континентальными осадками, а в пределах Рубцовской террасы встречаются лишь олигоценовые отложения.

### ПАЛЕОЦЕН

#### ТАЛИЦКАЯ СВИТА Pgt1

В центральных районах Западно-Сибирской низменности палеоценовые отложения выделяются в талицкую свиту, представленную темно-серыми, иногда почти черными пластичными неслоистыми глинами мощностью 150—180 м. Осадки свиты содержат богатые комплексы радиолярий и фораминифер палеоцена (Геология СССР, т. XLIV, 1964).

В Центральной Кулунде подобные отложения пока что обнаружены лишь в одной из многих пробуренных здесь скважин (скв. 73, глубина 249,5—300,1 м). Видимо, в палеоцене Центрально-Кулундинская структурная терраса испытывала незначительные поднятия, в связи с чем морская трансгрессия не могла сюда проникнуть. Возможен и другой вариант: в предлюдиновское время палеоценовые осадки были размыты и почти не сохранились в разрезе.

Некоторые геологи к морским отложениям относят темно-серые и черные глины, содержащие прослой серых алевролитов и мелкозернистых слюдистых песков (скв. 526, глубина 334,5—340,4 м) со спорово-пыльце-

выми комплексами палеоцена. Морская микрофауна в этих глинах не обнаружена, так что вопрос об их генезисе остается открытым.

Не исключается и третий вариант: талицкая свита ввиду своей сравнительно небольшой мощности и малого процента выхода керна просто не была обнаружена при проходке глубоких скважин в Центральной Кулунде.

Следует отметить, что ранее в Кулунде И. Г. Зальцманом и другими (1959) выделялась ключевская свита, датированная по спорам, пыльце и семенам дат-палеоценовым возрастом. Впоследствии было установлено, что так называемый ключевской спорово-пыльцевой комплекс, как и его аналог сымской комплекс, является верхнемеловым (без палеоцена). В связи с этим ключевская свита в Кулунде больше не выделяется. Ее отложения частично отнесены к славгородской и ипатовской свитам (район сел Ключи — Кулунда), частично — к сымской свите (восточная часть Центральной Кулунды).

## ЭОЦЕН

### ЛЮЛИНВОРСКАЯ СВИТА Pg<sub>2</sub>11

В Центральной Кулунде люлинворская свита представлена серыми, светло-серыми и голубовато-зеленовато-серыми, обычно опокovidными глинами, зеленовато-серыми алевритистыми глинами, кварцево-глауконитовыми песчаниками и алевритами. В породах часто встречаются скелеты радиолярий, спикулы губок, диатомей. Мощность люлинворской свиты колеблется от 10—30 до 50—70 м. Она с размывом залегает на верхнемеловых отложениях и согласно перекрывается морскими осадками чеганской свиты. Подошва люлинворской свиты залегает на абсолютных отметках от —70—150 м по периферии Центрально-Кулундинской структурной террасы до —300—400 м в районах Славгорода и Карасука (см. рис. 7, 8).

Изученность свиты в Центральной Кулунде пока что очень слабая ввиду плохого выхода керна по глубоким скважинам.

Характерный разрез люлинворской свиты изучен по скв. 14 (Кулунда), где в интервале 335,3—370,7 м залегают светло-серые и белые опокovidные очень плотные глины с зернами шпирита, с прослоями зеленовато-серых глауконитовых песчаников (иногда конгломеративных). По керну скв. 21 (с. Алексеевка) верхняя часть люлинворской свиты (336,9—357,2 м) представлена светло-серыми, слабоопокovidными и алевритистыми глинами с гнездовидными включениями песчано-алевритового материала, ходами червей, фауной губок и радиолярий. Нижняя часть разреза (357,2—382,0 м) сложена светло-голубовато-серыми опокovidными глинами и опоками с полуракoвидным изломом, мелкими гнездовидными включениями песчано-алевритового материала и глауконитового песка, прослоями кварцево-глауконитового мелкозернистого песчаника (мощностью 0,10 м), чешуйками рыб, богатой фауной радиолярий и фораминифер. В основании разреза (372,0—382,0 м) залегает базальный слой песчаника кварцево-глауконитового состава, мелко- и разнозернистого, с крупными неокатанными зернами кварца. Такого же типа разрезы наблюдаются севернее, например, по скв. 1-р (Асямово), 3-р (Славгород). Южнее, в районе с. Ключи (скв. 28), люлинворская свита представлена лишь своим базальным слоем — темно-зеленым кварцево-глауконитовым песком (271,2—276,0 м).

И. Г. Зальцман (1968) расчленяет люлинворскую свиту на две под-свиты: нижнюю, сложенную в основном серыми опокovidными глинами и кварцево-глауконитовыми песками, и верхнюю, представленную зелено-серыми тонкословистыми (листоватыми) алевритистыми глинами,

имеющими «чеганоподобный» облик. Другие геологи (например, В. А. Мартынов, Т. П. Мизерова, Е. И. Луценко) эти зелено-серые листоватые глины относят к вышележащей чеганской (тавдинской) свите. Интересно, что зелено-серые листоватые глины «чеганоподобного» облика залегают повсеместно выше опоковидных, имеют большую площадь распространения, достигая периферической зоны Центральной Кулунды и заходя местами в пределы краевой зоны Барнаульской структурной террасы. Таким образом, зелено-серые листоватые глины фиксируют максимум палеогеновой трансгрессии моря. В связи с этим очень важно выяснить, когда произошла эта трансгрессия — в люлинворское или чеганское время.

И. Г. Зальцман (1968) пишет, что зелено-серые листоватые глины являются фациальным аналогом опоковидных глин люлинворской свиты и отмечают собой прибрежную зону люлинворского моря в момент максимальной его трансгрессии. В. А. Мартынов считает, что люлинворские опоковидные глины выклиниваются между станциями Кулунда и Ключи, а южнее с. Ключи развиты лишь зелено-серые листоватые глины, относящиеся к нижнетавдинскому горизонту верхнеэоценового возраста.

Для решения этого спорного вопроса пока что нет достаточно надежных фактов. В связи с этим интересно детальное исследование микрофауны, спор и пыльцы и других палеонтологических остатков, заключенных в зелено-серых «чеганоподобных» глинах периферической зоны Центральной Кулунды. Например, разрез эоцена по скв. 1-М (см. рис. 7).

#### Островновская свита.

194,5—198,1 м. Алевриты иловатые, темно-коричневого цвета, насыщенные полустлевыми древесными остатками, с включениями конкреций пирита и редкой кварцевой гальки диаметром до 3 см.

198,1—200,1 м. Иловатые суглинки и супеси синевато-серого цвета, с включениями древесины, прослоями глинистых кварцевых песков.

#### Люлинворская свита.

200,1—202,3 м. Глины голубовато-серые, слабопесчанистые, тонко-плитчатые.

202,3—219,0 м. Глины зеленовато-серые, жирные, местами песчанистые, очень плотные, тонкослоистые (листоватые), с редкими включениями растительных остатков. В интервале 209,5—217,5 м — глины темно-зеленые, тонколенточно-слоистые (максимум мористости).

Общая мощность разреза эоценовых осадков 24,5 м. В этом разрезе эоценовые отложения залегают под атлымской свитой и перекрывают сымскую свиту. Верхняя часть разреза эоцена (194,5—200,1 м) представлена континентальными озерно-болотными осадками островновской свиты, а нижняя — морскими отложениями люлинворской свиты. Глины в интервалах 200,1—209,5 и 217,5—219,0 м — это прибрежно-морские образования соответственно регрессивного и трансгрессивного цикла, а ленточно-слоистые темно-зеленые глины в интервале 209,5—217,5 м образовались в максимальную фазу развития трансгрессии.

Таким образом, имеющиеся в настоящее время материалы позволяют относить зеленые листоватые «чеганоподобные» глины, развитые по периферии Центральной Кулунды, к люлинворской свите.

Опоковидные глины люлинворской свиты из разреза скв. 1-р (Асямово) характеризуются под микроскопом алеврито-пелитовой или пелитовой структурой. Основная масса породы представлена бесцветной, почти изотропной массой аморфного кремнезема (опал), около 5% объема породы слагают зерна глауконита. По составу глины относятся к бейделлитовым. Кластический материал в них отсутствует или содержится в незначительном количестве.

По данным Е. Г. Гесса (Вериги и др., 1961), легкая фракция алевритов представлена в основном кварцем (до 70%) и опалом. Повышенное содержание кварца приурочено к верхней части разреза и связано с при-

существом зелено-серых алевроитовых глин. Типичные опоковидные глины содержат не более 17% кварца, количество опала в них достигает 80—100%. На полевые шпаты в верхней части разреза приходится до 14%, в шиквей — до 5—9%; присутствуют (до 1%) глаукоцит, мусковит, реже зеленая слюда. Тяжелая фракция содержит в основном шпирит (50—100%), магнетит-ильменит (17—30%), а в отдельных образцах — минералы группы энидота (до 50%). В незначительных количествах присутствуют лимонит, циркон, гранат, рутил, анатаз, брукит, шпинель, сфен, сидерит и др. Для тяжелой фракции характерно наличие фосфорсодержащих минералов (даллит и др.). Выход тяжелой фракции незначительный: до 1—2%. Основными коррелятивными минералами для люлинворской свиты являются шпирит, опал, глаукоцит.

Т. И. Гурова и В. П. Казаринов (1962) указывают, что коэффициент мономинеральности люлинворской свиты, равный 7, свидетельствует о значительном выравнивании гор и активизации химического выветривания в эту эпоху.

Возраст осадков люлинворской свиты определяется по комплексу палеонтологических данных.

Радиолярии определены Р. Х. Лицман из образцов керна скв. 14 (Кулунда, 342—349 м). Здесь обнаружены *Spherioidea*, *Diskoidea*, *Cenodiscus* sp., *Cenosphaera* sp., *Stylosphaera* sp., *Trochodiscus* sp., *Stylo-trochus* sp., *Spongodiscus* sp., *Setkocyrtis* sp., *Theocorus* sp.

Опоковидные глины в скв. 67 (Петропавловка, глубина 296—309 м) содержат комплекс радиолярий с *Ellipsoxiphus chabakovi*, фораминифер со *Spiroplactamina carinata* (Мартынов и др., 1960). Аналогичные комплексы радиолярий обнаружены также в опоковидных глинах по Асямовской скв. 1-р, по скв. 21 (Алексеевка) и др. По радиоляриям люлинворская свита датируется эоценом.

Фораминиферы обнаружены А. И. Моисеевой в опоковидных глинах скв. 14 (Кулунда, 357,4—363,7 м): *Glomospira* sp., *Verneulina* sp. и *Haplophragmoides* sp. Здесь же встречены диатомовые водоросли *Melosira sulcata* Ehr., *Pyxilla gracilis* Temp. et Fort., *Grumowiella gemata* (Grom.) V. Н. и другие, а также кремневые жгутиковые *Dictiochafibula* Ehr., *D. fibula* var. *rotundata* Schulz., *Dinavicula* var. *biapiculata* Lomm., *Ebria antiqua* Schulz. Возраст — эоцен.

Спорово-пыльцевые комплексы из люлинворской свиты изучены пока что по единичным скважинам: 1-р (Леньки, 349 м), 21 (Алексеевка, 360,7 м), 1-М (Малиновое озеро, 200,0—218,0 м).

По заключениям Э. А. Бессоенко, характерной чертой комплексов является преобладание пыльцы покрытосеменных растений (70%). Хвойных меньше (20%), но видовой состав их довольно разнообразен. Наибольшее содержание хвойных отмечено в нижних горизонтах свиты. Самый малый процент участия приходится на споры папоротникообразных. Отмечены споры некоторых видов плауновых, селягинелл, сфагновых мхов, кочедыжников. По всему разрезу встречаются водоросли перидиней и гистрихосферы.

В группе хвойных растений присутствуют типичные представители палеогеновой флоры: *Pinus leucodermis*, *P. banksianiformis*, *P. sibiricoformis*, различные ели, пихты. Отмечается много общих форм с комплексами саксаульской свиты Тургайского прогиба и Северного Приаралья (Заклинская, 1953). Некоторые из встреченных форм описаны Е. Д. Заклинской в комплексах верхнего эоцена, полученных ею из «опоковой» толщи Павлодарского Прииртышья.

Разнообразен и многочислен состав пыльцы покрытосеменных растений. Преобладает пыльца *Tricoloporopollenites* Pfl., близкая по морфологии, как считает Е. Д. Заклинская, к видам семейств *Leguminosae*, *Umbelliferae*, *Euphorbiae*. Обильная в спектрах пыльца *Quercus*, *Rhus*, *Myrica*, *Liquidambar*, *Ulmus*, *Fagus*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*,

*Platicaria, Cyclocaria*. Постоянно во всех спектрах встречается пыльца *Trudopollis pompeskji* Pfl. — очень характерной формы из эоценовых отложений тасаранской и саксаульской свит Казахстана.

В отличие от комплексов палеоцена, эоценовые спектры отражают растительность с элементами ксерофитной флоры *Tricolporollenites*. Очень незначительное участие пыльцы споровых и хвойных растений (в палеоцене хвойные преобладают) также делает возможным предположение о более сухом климате эоцена по сравнению с палеоценом. К этому времени, по-видимому, произошло и некоторое потепление климата. Комплексы люлинворской свиты датируются Э. А. Бессонок средне-верхнеэоценовым возрастом.

Для определения возраста люлинворской свиты в Центральной Кулунде пока что получено слишком мало данных. Привлекая материалы по более северным и западным районам, можно видеть, что большинство геологов датирует опоквидные глины нижним — средним эоценом. При чем В. А. Мартынов считает, что этими глинами и исчерпывается весь объем люлинворской свиты. И. Г. Зальцман (1968) нижним — средним эоценом датирует только нижнюю подсвиту люлинворской свиты (опоквидные глины). Верхнюю ее подсвиту (листоватые «чеганоподобные» глины) он относит к верхнему эоцену.

Судя по данным спорово-пыльцевых анализов Э. А. Бессонок, зелено-серые «чеганоподобные» глины, развитые по периферии Центральной Кулунды, имеют средне-верхнеэоценовый возраст и сопоставляются с опоквидными типично люлинворскими глинами внутренних частей Центральной Кулунды. Таким образом, люлинворская свита имеет, скорее всего, эоценовый возраст.

Стратиграфические аналоги люлинворской свиты — тасаранская и, возможно, саксаульская свиты Приралья и средняя часть разреза островной свиты восточной части Кулундинской впадины.

## Верхний эоцен — нижний олигоцен

### ЧЕГАНСКАЯ СВИТА Pg<sub>2</sub>-зсг

Осадки люлинворской свиты согласно перекрываются морскими отложениями чеганской свиты, широко развитыми на территории всей Центральной Кулунды. Они представлены зелеными и зелено-серыми алевритистыми и алевритовыми плитчатыми жирными глинами, с тонкими (1—2 мм) прослойками, присышками и гнездами светло-серого тонко- и мелкозернистого песка и алеврита, прослоями и желваками глинистых сидеритов, включениями пирита, растительных остатков и костей рыб. На юге и востоке Центральной Кулунды в верхней части разреза часто встречаются континентальные фации — серые глины, пески, бурые угли. Мощности свиты колеблются от 10—15 до 100—120 м, глубины залегания изменяются от 200 до 300 м. Подошва свиты обычно вскрывается на абсолютных отметках от —150 до —350 м (см. рис. 7,8).

Чеганская свита\* почти повсеместно согласно залегает на люлинворской и с небольшим размывом перекрывается нижнеолигоценовой атлымской свитой. По окраинам Центральной Кулунды морские отложения чеганской свиты фациально замещаются континентальными образованиями верхней части разреза островной свиты.

\* Описываемый комплекс морских отложений получил в пределах Западно-Сибирской равнины название «тавдинские слои» (Богданович, 1944 г.), затем «тавдинская свита» (Ростовцев, 1955 г.). В 1956 г. Межведомственное совещание в Ленинграде переименовало тавдинскую свиту в чеганскую, сопоставив ее с чеганской свитой Приралья.

Большая часть разрезов чеганской свиты однотипна. Приведем для примера описание разреза по скв. 14 (ст. Кулунда).

**Верхняя подсвита.**

243,3—250,5 м. Глины светло-серые, алевроитовые, плотные.

250,5—268,7 м. Глины темно-зеленые, с тонкими прослоями песка, плитчатые, с растительным детритом, включениями пирита.

268,7—269,2 м. Глины темно-серые.

269,2—271,4 м. Глины черные, углистые, с прослойками бурого угля и древесными остатками.

**Нижняя подсвита.**

271,4—325,5 м. Глины зеленые, участками алевроитовые, с тонкими песчаными и алевроитовыми прослойками.

325,5—328,5 м. Глины зеленые, песчаные, слюдястые.

328,5—335,3 м. Глины зеленые с растительным детритом.

Общая мощность разреза 92,0 м. Ниже залегают опоковидные глины люлинворской свиты. В описанном разрезе нижняя подсвита отвечает максимуму чеганской трансгрессии, а верхняя образовалась в регрессивную стадию.

В зоне сочленения Центрально-Кулундинской и Барнаульской структурных террас в составе чеганской свиты резко возрастает значение континентальных фаций. Так, в районе ст. Хорошавки (скв. 3-р, 234—324 м) и ст. Леньки (скв. 1-р, 240—340 м) свита сложена темно-зелеными глинами с прослоями и пачками разнозернистого песка, алевроита и песчаника. Зеленые глины здесь залегают с размывом на серых опоковидных глинах люлинворской свиты и перекрываются сероцветными осадками некрасовской серии (см. рис. 8).

Описанные разрезы чеганской свиты показывают, что ее осадки формировались в условиях неглубокого моря. Морские фации преобладают обычно в нижней части разреза свиты и охватывают большую часть Центральной Кулунды. По ее периферии и на Каменском выступе развиты прибрежно-морские фации, часто сменяющиеся континентальными озерно-болотными отложениями. Последние, как правило, тяготеют к верхней половине разреза свиты.

По данным литологических анализов К. М. Абакумовой и М. Р. Махензон, для тяжелой фракции характерны сидерит (10—70%), пирит (20—50%), магнетит и ильменит (20—30%), эпидот (около 20%), циркон (1—4%), роговая обманка (до 1%), рутил (0,2—5%), турмалин (0,5—2%), анатаз (1—3%). Легкая фракция представлена кварцем, реже полевыми шпатами, слюдами, глинистыми минералами. Комплекс аксессуарных минералов чеганской свиты более разнообразен, чем люлинворской свиты, но менее, чем пород вышележащей некрасовской серии. Для чеганской свиты в общем характерен пирит-сидерит-магнетитовый комплекс минералов. Глинистая фракция представлена гидрослюдами и моно-термитом.

В отложениях чеганской свиты обнаружены фораминиферы, радиолярии, остракоды, семена, а также выделены спорово-пыльцевые комплексы.

**Фораминиферы** встречены в керне скв. 14 (Кулунда, 264—266 м) и, по определению Р. Х. Липман, принадлежат видам *Globigerina bulloides* Orb., *Bullimina* sp., *Gebicida* sp. Кроме того, севернее Кулунды, в районе г. Татарска, из отложений чеганской свиты М. В. Ушаковой выделен комплекс фораминифер с характерными формами *Ephidium rischtanicum* Вукова, *Cibicides* ex gr. *khanabadensis* Мясн., *Miliolina* ex gr. *selend* (Karrer). Это типичные планктонные известковистые фораминиферы, свойственные чеганской свите Западно-Сибирской равнины и Арало-Тургая. Возраст их — верхний эоцен — нижний олигоцен.

В керне той же скв. 14 на глубинах 304, 308, 331 м обнаружены пиритизированные ядра радиолярий. Эти микроорганизмы харак-

терны для нижележащих опоковидных глин люлинворской свиты и в чеганской свите встречаются очень редко.

Острые выделены Т. А. Казьминой по керну скв. 14 (Кулунда, 264—285 м). Это — *Cutheria spongiata* Liepin, *Clytroclytheridea recondita* Mandelst., *Lococoncha* sp. Перечисленные формы характерны для эоцено-олигоцена.

Ископаемые семена изучались Г. А. Балуевой, В. П. Никитиным и Р. А. Соболевой по скв. 14 (Кулунда), 26 (Галкино), 67 (Петропавловка), 2-р (Ново-Благовещенка) и др. Всего обнаружено около 200 видов семенной флоры, из них 95 с установленным систематическим положением. Флора состоит из споровых (16,4%), хвойных (8,59%), покрытосеменных (74,4%). Общий тип флоры теплолюбивый, близкий к субтропическому. Древесно-кустарниковая растительность богата, имеет мезофильный характер; среди хвойных преобладают таксодиевые, отмечаются Pinaceae и Cupressaceae. Древесно-кустарниковые формы представлены архаичными родами семейств Moraceae, Rosaceae, Styracaceae, Theaceae, Vitaceae, Araliaceae, Actinidiaceae. Среди травянистых растений отмечены исключительно водно-болотные формы. Водные папоротники представлены видами древнейшей вымершей секции *Azolla* sect. *Pricca* G. Bal. et V. Nikit., *A. oligocaentica* G. Bal., *A. asiatica* G. Bal.; *A. Kryshstofovichiana* G. Bal., *Salvinia* sect. *Cerebrata* (родственной современной американской тропической и субтропической *S. auriculata* Aublet.), в том числе с характерными *S. kulundica* G. Bal., и *S. oligocaenica* R. Sobol. Из травянистых покрытосеменных характерны своеобразные мелкоплодные *Sparganium*, *Drepanocarpus tymensis* V. Nikit., *Epipremnum antiquum* G. Bal., *E. priscus* G. Bal., *Dacodon sphenosis* G. Bal., *Diclidocarya trianguulata* G. Bal., фиксируются архаичные представители семейств Nymphaeaceae, Sarracenaceae, редкие Turphaceae, Cyperaceae, Luttiferae, первые Alismataceae. Количество вымерших видов равно 100%. Возраст — олигоцен.

Спорово-пыльцевые комплексы изучались Э. А. Войцель, Е. А. Ивановой, С. А. Клишко, З. М. Кругловой, А. А. Сергеев, И. Г. Ковалевской, Е. Д. Заклинской и в последнее время — Э. А. Бессоленко. Спектры получены по скважинам 26 (Галкино), 1-р (Асямово), 3 (Кучукский), 14 (Кулунда), 53 (Усть-Курьинский), 59 (Новопетровский), 2-р (Ново-Благовещенка), 1-р (Леньки), 28 (Ключи) и др. Изучая общие черты спорово-пыльцевых спектров чеганской свиты Кулунды и более северных районов Барабы, Л. А. Панова и В. А. Мартынов пришли к выводу, что есть некоторые отличия между комплексами из нижней и верхней подсвиты чеганской свиты.

Для спорово-пыльцевых спектров из нижней подсвиты характерно:

1) повсеместное преобладание пыльцы Fagaceae, особенно *Castanea crenataeformis* Samig., *C. sp.*, *Castanopsis pseudosingulum* (R. Rot.) Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. sparsa* Mart.;

2) разнообразие пыльцы тропических и субтропических растений: *Myrica* (несколько видов), *Platycaria*, *Liquidambar saisanica* Pan., *Rhus* (несколько видов), *Aralia*, Myrtaceae и др.;

3) присутствие в небольших количествах широколиственных *Juglans*, *Ulmus* и мелколиственных *Alnus* и *Betula*;

4) наличие пыльцы формальных родов *Tripelopollenites*, *Tricolopollenites* и других, в единичных зернах и неповсеместно (обычно в низах зеленых глин) — пыльцы *Trudopolis pompeski* (R. Rot.) Pfl., *T. nonperfectus* Pfl., характерной для более глубоких слоев палеогена (особенно для люлинворской свиты).

Л. А. Панова считает, что комплексы такого типа должны датировать верхним эоценом, точнее, его нижней половиной.

Спорово-пыльцевые спектры из верхней подсвиты чеганской свиты Кулунды хорошо сопоставляются, по данным В. А. Мартынова (1964 г.), с комплексами спор и пыльцы чеганской свиты Арало-Тургая. Для них

характерно преобладание покрытосеменных на фоне заметного усиления роли пыльцы Pinaceae и Taxodiaceae. По-прежнему доминируют Fagaceae (особенно различные виды *Quercus*: *Q. gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. convertus* Boitz. и др.), в несколько меньшем количестве — пыльца *Castanea* и *Castanopsis*. Из других жестколистных и субтропических широко представлены *Myrica*, *Liquidambar*, *Nyssa crassa* Pan. и др. В комплексах присутствует пыльца широколиственных — *Juglans polyperata* Voic., *J. sieboldianiformis* Voic., *Pterocarya* sp., *Carya* sp., *Carpinus* sp., *Tilia* sp., *Ulmus* sp. Встречается также пыльца искусственной классификации *Tricoloporopollenites villensis* Thoms., *T.* sp. (сетчато-бугорчатые) и др.

Комплексы подобного типа можно датировать верхним эоценом — нижним олигоценом.

Приведенные данные по микрофауне, ископаемым семенам, спорам и пыльце свидетельствуют о верхнеэоцен-нижеолигоценовом возрасте чеганской свиты. Верхи свиты лишь частично заходят в нижний олигоцен. В. А. Мартынов (1968а) считает, что морские «чеганоподобные» глины (нижнетавдинский горизонт) в Западной Сибири имеют верхнеэоценовый возраст, а чеганская свита Арало-Тургайского района соответствует верхам эоцена — низам олигоцена. И. Г. Зальцман (1968) относит чеганскую свиту Западно-Сибирской равнины полностью к нижнему олигоцену. Мы датировем описанные выше морские отложения чеганской свиты верхним эоценом — нижним олигоценом, считая, что для окончательного решения вопроса о ее возрасте необходимы дальнейшие палеонтологические исследования, касающиеся как изучения конкретных разрезов свиты, так и анализа более общего вопроса о положении границы между эоценом и олигоценом.

### Палеоцен — эоцен — нижний олигоцен

#### ОСТРОВНОВСКАЯ СВИТА Pg<sub>1-3os</sub>

К востоку и югу от Центрально-Кулундинской структурной террасы морские глинистые отложения люлинворской и чеганской свит фациально замещаются континентальными озерно-аллювиальными и делювиально-пролювиальными осадками островновской свиты, которая в пределах Барнаульской структурной террасы имеет площадное распространение, залегая на глубинах от 180 до 360 м (см. рис. 7—10). Восточнее и южнее, на территории Бийской структурной террасы, осадки свиты выполняют изолированные впадины и древние долины (рис. 9). Осадки представлены

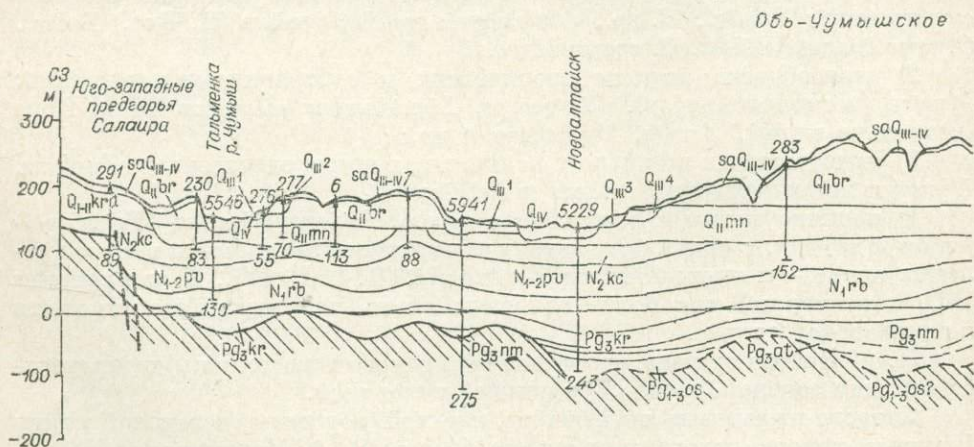


Рис. 9. Геологический разрез № 3 по линии Тальмевка —

серыми, светло-серыми до белых, темно-серыми, иногда пятнистыми красновато-зеленовато-серыми каолиновыми глинами и алевролитами, содержащими прослой мощностью 2—15 м кварцевых песков, гравия и галечников, а также пласты (0,2—7,0 м) лигнитов и бурых углей, каравасеобразные включения кремнисто-сидеритовых конкреций и бокситов. Мощность свиты колеблется от 30—40 до 60—100 м в пределах Барнаульской террасы. Подошва свиты вскрывается на абсолютных отметках от +50 до —100—250 м.

Название свиты предложено И. Г. Зальцманом (1968). Стратотипический разрез ее изучен по скв. 373 (с. Мамонтово), где под нижнеолигоценовыми осадками атлымской свиты залегают:

361,1—373,1 м. Глины светло-серые, каолиновые, плотные, аргиллитоподобные, однородные. В интервалах 367,0—367,8 и 369,8—373,1 м глины насыщены органическим веществом, поэтому приобретают темно-серую окраску. Мелкие обрывки обуглившейся растительной ткани образуют тонкие (до 1 мм) прослойки. В глинах четко видны поры, обусловленные наличием остатков корневой системы растений диаметром до 3 мм. На плоскостях напластования глин заметны четкие отпечатки листьев древесных пород. В интервалах 362,4—363,7 м; 366,8—368,0; 369,0—369,8; 372,0—372,3; 372,5—373,1 м отмечены прослой бурых слоистых лигнитов, содержащих присыпки белого тонкозернистого песка на плоскостях напластования.

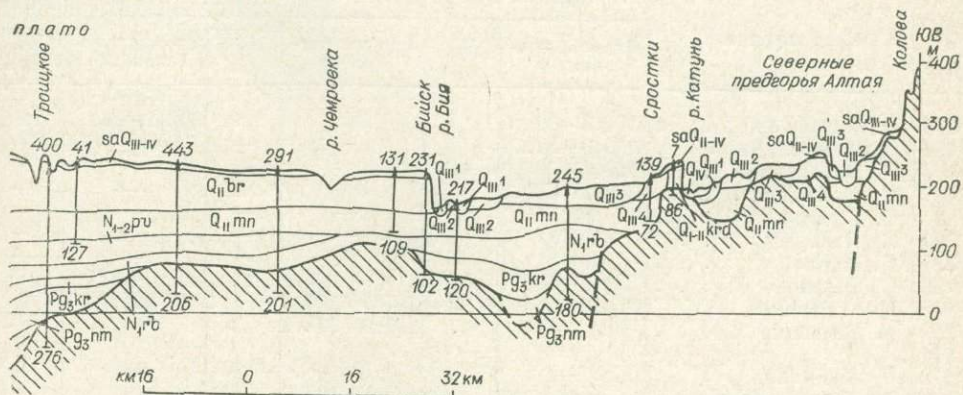
373,1—379,9 м. Пески кварцевые, тонкозернистые, светло-серые, слабоокатанные, горизонтально- и косослоистые, с включением обломков лигнитизированной древесины, отпечатками листьев древесных растений.

379,9—386,6 м. Глины каолиновые, светло-серые до белых, плотные, местами песчанистые.

386,6—401,5 м. Глины каолиновые, темно-серые, очень плотные, аргиллитоподобные, с тонкой ленточной слоистостью. В нижней части слоя глины содержат примесь кварцевого песка в виде тонких (1—5 мм) прослоев.

Общая мощность разреза 40,4 м. Ниже залегают верхнемеловые отложения сымской свиты. В этом разрезе островновская свита имеет аллювиально-озерный генезис и, судя по данным спорово-пыльцевых анализов (см. ниже), охватывает весь палеоцен, эоцен и низы нижнего олигоцена.

Интересный разрез островновской свиты вскрыт в с. Завьялово скв. 526. Здесь в интервале 322,0—325,0 м залегают светло-серые песчанистые глины с растительными остатками и обломками древесины. Ниже (325,0—334,5 м) вскрываются зеленовато-серые листоватые «чеганоподобные» глины люлинворской свиты, под которыми на глубине 334,5—347,6 м за-



Новоалтайск — Бийск — Сростки — Колова. Усл. обозн. см. рис. 7.

легают глины темно-серые и мелкозернистые кварцевые пески (340,4—347,6 м), принадлежащие островновской свите. Морские фации люлинворской свиты здесь как бы внедряются в континентальные отложения островновской свиты, расчленяя ее на две пакки. Такой характер фациальных взаимоотношений островновской свиты с чеганской и люлинворской свитами вообще свойствен зоне, пограничной между Центрально-Кулундинской и Барнаульской структурными террасами (см. рис. 7, 8).

По данным литологических анализов Л. С. Черновой и Р. С. Коган, тяжелая фракция глин, алевроитов и песков островновской свиты сложена аутигенным сидеритом и пиритом, а также цирконом, ильменитом, магнетитом, рутилом. Легкая фракция характеризуется преобладанием кварца (от 60—63 до 86%), присутствием полевых шпатов (5—14%) и обломков пород (17—26%). Глинистая фракция представлена в основном каолином, реже гидрослюдой, монтмориллонитом и хлоритом (рис. 10).

Возраст отложений островновской свиты определяется по находкам листовой флоры и спорово-пыльцевым комплексам.

Отпечатки листьев обнаружены в двух слоях по керну скв. 373 (Мамонтово). По определению И. В. Васильева, отпечатки принадлежат: 1) глубина 370 м — *Cf. Pseudolarix arctica* Kryshht., *Quercus* cf. *Nimrodii* Ung., *Cf. Ficus Lesgureuxiilata* Hollick, *Trochodendroides Richardsonii* (Heer.) Kryshht., *T. arctica* (Heer.) Berry, *T. sp.*, *Laurophyllum* sp.; 2) глубина 377,5 м — *Cf. Credneria basinervosa* Hallick, *C. sp.*, *Viurnum* sp., *Asperum newberry*.

Наличие двух видов *Trochodendroides* и меловых видов *Ficus* и *Pseudolarix*, по мнению И. В. Васильева, не позволяет определять возраст вмещающих отложений моложе конца дата—палеоцена.

Аналогичная флора, но с большим видовым разнообразием, обнаружена в керне скв. 305 (с. Ромодан, глубина 155—166,5 м). Возраст этой флоры, по данным И. В. Васильева, поздний мел — палеоцен.

Спорово-пыльцевые комплексы из осадков островновской свиты изучались Э. А. Бессоненко, Л. А. Пановой, Л. Л. Ильенок, Л. Г. Марковой и др. Как уже отмечалось, свита содержит палеоценовые, эоценовые и верхнеэоцен-нижнеолигоценовые спектры спор и пыльцы (табл. 3).

По заключениям Э. А. Бессоненко, в палеоценовых спорово-пыльцевых комплексах по сравнению с верхнемеловыми существенно меняется

Таблица 3

Характеристика палинологической изученности палеоцен-эоцен-нижнеолигоценовых отложений островновской свиты Кулундинской впадины

Номер скв.	Местоположение	Палеоцен		Эоцен		Верхний эоцен — нижний олигоцен	
		Интерв. глубин, м	Колич. образцов	Интерв. глубин, м	Колич. образцов	Интерв. глубин, м	Колич. образцов
373	С. Мамонтово . . . .	371,3—399,8	5	364	1	362,1—363,7	3
486	С. Костин Лог . . . .	299,9—321,0	8	—	—	—	—
176	С. Боровское . . . .	302,0—308,0	11	—	—	—	—
487	С. Калмакка . . . .	304,6—309,5	3	301	1	—	—
80	С. Сросты . . . .	291,0	1	—	—	—	—
327	С. Казармы . . . .	270,0	1	—	—	—	—
287	С. Павловск . . . .	350,0	1	—	—	—	—
96	С. Вылково . . . .	392,1—399,1	4	376,0—399,0	12	362,0—375,0	8
185	Пос. Рыбный . . . .	260,0—264,0	3	244,0—259,5	2	244,0	1
229	Г. Барнаул . . . .	—	—	332,2—334,7	3	—	—
171							
172	С. Кубанка . . . .	—	—	330,0	1	—	—
1-М	Малиновое оз. . . .	—	—	195,5—197,0	3	—	—
5	С. Усть-Волчиха . . .	223,0—240,0	5	164,0—210,0	8	—	—
533	С. Н. Медвежка . . .	418,0—441,0	3	356,0—400,0	2	—	—

соотношение основных групп растений. Пыльца покрытосеменных утрачивает свое господствующее положение, постепенно уступая его пыльце хвойных из семейств Pinaceae, Taxodiaceae. Меняется и флористический состав спектра. Из подгруппы *Triprojectacites* в нижних горизонтах еще сохранились некоторые формы, однако участие их ограничено единичными находками пыльцы *Mancicorpus*, *Aquilapollenites*, вверх по разрезу они совсем исчезают. Усиливается значение пыльцы стемм *Normapolles*, *Postnormapolles*.

Если в нижних горизонтах палеоцена встречаются лишь единичные зерна пыльцы протейных, то в верхних они окончательно вытесняются пыльцой типичных представителей палеогеновой флоры Сибири *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Platicarya*, *Corylus*, *Betula*, *Quercus*, *Nyssa*, *Alnus*, *Engelhardtia*, *Tilia*, *Cyclocarya*. Продолжает свое развитие *Myrica*, этот род обогащается новыми видами.

Палеоценовые комплексы Э. А. Бессоненко разделяет на нижне- и верхнепалеоценовые. Для нижнепалеоценовых спектров характерно разнообразие и сравнительно большое участие пыльцы родов *Extratropipollenites*, *Basopollis*, *Trudopollis*, *Oculopollis*, а для верхнепалеоценовых — вспышка таксоидных и постепенное вытеснение пыльцы названных родов пыльцой *Myrica*, *Conacomyrca*, *Cyclocarya*, *Platicarya*, *Casuariniidites cainozoicus*. Однако небольшое количество пыльцы *Extratropipollenites*, *Boropollis*, *Trudopollis* и *Oculopollis* здесь сохраняется.

Описанные выше спорово-пыльцевые спектры отражают растительность лесного типа с преобладанием в ней древесных хвойных пород — ели, сосны, болотного кипариса. Среди покрытосеменных растений существенную роль, видимо, играли восковниковые, ореховые *Platicarya*, *Engelhardtia*. Заметно участие пород умеренного климата — березы, лещины. В довольно влажных хвойных лесах создавались благоприятные условия для произрастания сфагновых мхов. По-видимому, в палеоценовое время климат изменился по сравнению с меловым в сторону похолодания и большего увлажнения.

Вторая группа спорово-пыльцевых комплексов островновской свиты датируется нижним — средним эоценом.

Флористический состав их весьма однообразен. Преобладает пыльца покрытосеменных. Особенным обилием отличается пыльца рода *Myrica*, а также *Quercus graciliformis* Boith., *Quercus* sp., *Rhubus*, Hamamelidaceae, *Casuariniidites cainozoicus*. Отмечена в довольно большом количестве пыльца *Trudopollis pompekji*. Единично, но постоянно наблюдается пыльца различных видов *Extratropipollenites*, *Basopollis* и *Trudopollis*, что свидетельствует о связи исследуемых спектров с комплексами палеоцена. Обилие пыльцы *Myrica* и *Trudopollis pompekji* сближает их с комплексами тасаранской свиты Казахстана (Заклинская, 1953) и позволяет датировать в пределах нижнего — среднего эоцена.

Две другие группы растений (пыльца голосеменных и споры папоротниковообразных) представлены очень скудным комплексом спор и пыльцы. Определены споры сфагновых мхов, кочедыжниковых, осмунды. Из пыльцы голосеменных встречены *Tsuga*, *Podocarpus*, *Pinus* subgen. *Haplohyllon*, Taxodiaceae и *Ephedra*. Состав этих групп очень невыразителен, но по пыльце покрытосеменных растений Э. А. Бессоненко считает возможным отнести исследуемые спектры к нижнему — среднему эоцену.

В верхнеэоцен-нижнеолигоценовых комплексах основной фон образует пыльца покрытосеменных (91%). Теплолюбивые листопадные широколиственные породы составляют 12% (*Carya*, *Fagus*, *Castanea*, *Tilia*). В небольшом количестве (8%) присутствуют представители тропической и субтропической флоры: *Myrica* sp., Moraceae, *Liquidambar* sp., *Jlex* sp., *Nyssa* sp., Oleaceae. Пыльца умеренных листопадных древесных пород составляет 9%, это *Salicaceae* и *Betulaceae*. Характерно наличие большого числа (43%) пыльцевых зерен Angiospermae 3-поровых, 3-бороздовых,

относящихся к неопределенной систематической группе, принадлежащих к вымершим широколиственным теплолюбивым растениям типа *Castanea*, *Quercus*. Отмечены единичные зерна *Extratropopollenites pompeskji* Pfl. Пыльца голосеменных (6%) принадлежит Pinaceae и Taxodiaceae. Очень редко фиксируются споры папоротникообразных *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, Gleicheniaceae.

Приведенные выше палеоботанические материалы свидетельствуют о том, что осадки островновской свиты имеют палеоцен-эоцен-нижнеолигоценовый возраст и являются, таким образом, континентальным аналогом морских отложений талицкой, люлинворской и чеганской свит, вместе взятых. При этом следует помнить, что объем островновской свиты непостоянен. Очень часто из разреза выпадают либо низы, либо верхи ее, и установить это можно только по данным спорово-пыльцевых анализов.

В. А. Мартынов рассматривает островновскую свиту в качестве серии, предлагая расчленить ее на две свиты: нижнюю — вылковскую (палеоцен) и верхнюю — алейскую (эоцен). Может быть, в дальнейшем, при более детальных исследованиях это и удастся сделать, однако сейчас это практически невозможно. К тому же литологически палеоценовая и эоценовая части островновской свиты во многих разрезах неотличимы друг от друга.

В некоторых разрезах над морскими листоватыми глинами люлинворской свиты залегают сероцветные пески кварц-каолинитового состава, являющиеся континентальным аналогом чеганской свиты. В последние годы их стали выделять в качестве самостоятельной юрковской свиты. По нашим представлениям, они должны быть отнесены к верхней части островновской свиты.

## ОЛИГОЦЕН

### НЕКРАСОВСКАЯ СЕРИЯ P<sub>g</sub>nk

Континентальные озерно-аллювиальные, аллювиальные и озерно-болотные осадки олигоцена выделяются в некрасовскую серию, имеющую в пределах Кулундинской впадины повсеместное распространение. Серия подразделяется на ряд свит: атлымскую (нижний олигоцен), новомихайловскую (средний олигоцен) и знаменскую (верхний олигоцен). Последней в предгорьях Алтая соответствует крутихинская, или чаграйская, свита. В Центральной Кулунде знаменская свита расчленяется на две подсвиты — нижнюю журавскую и верхнюю абросимовскую, которые можно рассматривать в качестве самостоятельных свит.

### Нижний олигоцен

#### АТЛЫМСКАЯ СВИТА P<sub>g</sub>zat

Нижняя часть разреза осадков некрасовской серии представлена песками, выделяемыми в атлымскую свиту нижнего олигоцена, имеющую очень широкое, почти повсеместное распространение в пределах Кулундинской впадины. Ее осадки отсутствуют лишь по периферии Кулунды — на территории Рубцовской структурной террасы. Свита сложена белыми и светло-серыми, мелко-, средне- и грубозернистыми среднеокатанными кварцевыми песками, содержащими линзы гравия и галечников кварцкварцитового состава. Иногда в песках встречаются маломощные (0,1—1,0 м) пропластки серых каолиновых глин с растительными остатками, а также обломки древесины. Мощность осадков колеблется от 2—4 до 40—60 м. Подошва свиты залегает на глубинах от 150 до 300—350 м, абсолютные отметки ее изменяются от +40 до —200 м (см. рис. 7—10). Отложения атлымской свиты залегают с размывом на глинах чеганской

или островной свит, реже — на коре выветривания палеозойских образований и согласно перекрываются осадками новомихайловской свиты. В пределах Кулундинской впадины атлымская свита изучена по многочисленным скважинам (более 200).

Приведем описание нескольких характерных разрезов свиты.

В Центральной Кулунде скв. 29 (пос. Новомихайловский) под глинами новомихайловской свиты вскрыт следующий разрез:

272,5—292,7 м. Пески кварцево-полевошпатовые, серые, среднезернистые.

292,7—302,0 м. Пески кварцевые, серые, крупнозернистые, с примесью гравия.

302,0—307,6 м. Пески кварцевые, серые, с зеленоватым оттенком, мелкозернистые.

Общая мощность разреза 35,1 м. Ниже залегают зеленые глины чеганской свиты.

На территории Барнаульской структурной террасы атлымская свита представлена такими же серыми мелко- и среднезернистыми песками, содержащими включения кварцевых галек и гравия (скв. 96, 229, 172), а иногда пропластки белых мучнистых алевроитов (скв. 80). Характерно увеличение количества грубообломочного материала при приближении к восточной периферии Барнаульской террасы.

Наибольшее же количество грубообломочного материала (гравия и галечников) в составе атлымской свиты установлено в южной части Бийской структурной террасы Кулундинской впадины. Скв. 80 и другие в районе сел Сросты и Титовка вскрывают разнозернистые кварцевые пески, содержащие значительную примесь гравия и хорошо окатанных галек кварца и кварцитов. Мощность их изменяется от 4 до 40 м. В некоторых скважинах атлымская свита сложена исключительно галечниками — речниками кварц-кварцитового и фельзитового состава, с примесью средне- и крупнозернистых кварцевых песков. Размеры галек от 1—2 до 6—10 см, окатанность очень хорошая.

На территории Каменского выступа типичный разрез атлымской свиты зафиксирован скв. 53 (Усть-Курьинский), где под глинами новомихайловской свиты в интервале 234,4—253,3 м залегают пески серые, разнозернистые, преимущественно средне- и крупнозернистые, кварцевые, с редким гравием. Они подстилаются зелеными глинами чеганской свиты.

Гранулометрический состав общей массы песков атлымской свиты характеризуется, по данным П. И. Борзенко и других (1961), преобладанием мелких песчаных и пылеватых частиц размером 0,01—0,25 мм (45—60%) и средних песчаных частиц размером 0,25—0,50 мм (35—45%). В основании разреза свиты пески часто содержат до 35% крупных песчаных зерен, гравия и редкие гальки различных пород палеозоя. По данным минералогических анализов, тяжелой фракции песков атлымской свиты свойственно наличие магнетита (19%), лейкоксена (3%), циркона (3%), эпидота (42%), амфиболов (12%), из аутигенных минералов — лимонита (8%), пирита (3%). В легкой фракции резко преобладает кварц (74%), присутствуют также калиевые полевые шпаты (10%), каолинизированные сростки кварца с полевыми шпатами (12%), а также глинистые минералы типа монотермита.

Осадки атлымской свиты почти повсеместно имеют аллювиальный генезис. И лишь на крайнем западе Центральной Кулунды местами появляются озерные фации.

Возраст атлымской свиты обоснован по данным палеокарпологическим и спорово-пыльцевым анализам.

Ископаемые семена изучены Г. А. Балуевой, В. П. Никитиным и Р. А. Соболевой по образцам скв. 14 (Кулунда) и многим другим скважинам Павлодарского Прииртышья. По сравнению с чеганскими семенными комплексами, в атлымских комплексах изменяется видовой

состав водных папоротников *Azolla* и *Salvinia*. Здесь уже не встречается такой вид, как *Salvinia kulundica*. *Azolla* секции *Prisca* присутствуют в небольшом количестве (а в чеганских комплексах — их обилие). Характерны виды *Azolla* sect. *Rhizospermae* — *Azolla inflata* G. Bal., *A. sibirica* Dorof., *A. juganica* G. Bal.

Среди голосеменных намечается увеличение хвойных растений, особенно семейств *Taxodiaceae* и *Pinaceae*. Отмечается большое разнообразие родов и видов покрытосеменных. Значительное участие в этой группе принимают водно-болотные растения (57%) с представителями семейств *Cyperaceae* (5 родов, более 10 видов), *Alismataceae* (2 рода, более 4 видов), *Guttiferae* (1 род, 3 вида) и др. Изменяется видовой состав водных растений *Spartanium* и частично *Potamogeton*, появляются новые виды болотных растений *Decodon* и *Diclidocarya*. Древние формы составляют 30%; в отличие от чеганских флор, здесь увеличивается участие умеренных элементов (сем. *Betulaceae* и др.). Появляются *Ulmus*, *Phelodendron* и *Liriodendron geminata*. Имеются и некоторые другие особенности в составе семян. В целом семенная флора из атлымской свиты обогащается элементами, характерными для континентальных отложений олигоцена. Общий тип флоры — умеренно-теплолюбивый, тургайский, растительность — богатая древесно-кустарниковая, с участием мезофильных трав.

Количество вымерших видов во флоре составляет около 95%. Такого типа комплексы Г. А. Балуева, В. П. Никитин и Р. А. Соболева датируют средним олигоценом.

Спорово-пыльцевые комплексы изучались И. Г. Ковалевской, Е. Д. Заклинской, Л. Н. Кондиной, Л. А. Пановой и Э. А. Бессоненко по скв. 28 (Ключи), 67 (Петропавловка), 59 (Новопетровский), 171—172 (Кубанка), 96 (Вылково), 180 (Батурово), 185 (Рыбный), 53 (Усть-Курьинский), 55 (Зянькова Речка), 107 (Волчиха), 80 (Сросты) и др.

В спектрах преобладает пыльца покрытосеменных растений (*Castanea*, *Castanopsis*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Nyssa*). Значительный процент составляет также пыльца широколиственных теплолюбивых растений *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Ulmus*.

Немного увеличивается по сравнению с чеганскими комплексами содержание пыльцы растений умеренно-бореальной флоры: *Salix*, *Betula*, *Alnus* (до 7—10%). Среди хвойных присутствует пыльца сосновых (до 15%) и таксодиевых (10—18%), отмечены *Podocarpus*, *Araucaria*, *Ephedra*. В группе спор папоротниковобразных сокращается до единичных экземпляров количество спор *Hydropteris indutus* Kov. В остальном споровый состав спектра остается тем же, что и в комплексах чеганской свиты.

Отложения атлымской свиты иногда параллелизуются в кутанбулакской свитой Северного Приаралья и Тургайского прогиба (Антышко, 1957). Однако в спорово-пыльцевых спектрах последней, по данным Е. Д. Заклинской, содержится в отличие от спектров атлымской свиты, большее количество пыльцы хвойных растений, особенно рода *Pinus*. Об обилии пыльцы хвойных (до 60%) с родами *Pinus*, *Picea*, *Abies* в спорово-пыльцевых спектрах кутанбулакской свиты говорит и Э. А. Коштова (1961).

По мнению Э. А. Бессоненко, спектры кутанбулакской свиты, скорее всего, сопоставляются с комплексами новомихайловской свиты. Для тех и других характерно обилие пыльцы сосновых (до 50—77%) с различными видами сосны, ели, пихты, тсуги. В спектрах атлымской свиты доминируют покрытосеменные (до 60—70%), тогда как в комплексе кутанбулакской свиты они составляют только 30—40% от общего состава.

По флористическому составу спектры кутанбулакской свиты свидетельствуют о более умеренной (больше умеренно-бореальных видов и очень мало — до 3% — субтропических) и более «молодой» флоре по сравнению с флорой атлымской свиты, что позволяет сопоставлять кутанбулакскую свиту с новомихайловской свитой среднего олигоцена, а атлымскую свиту считать более древней — нижнеолигоценовой.

## Средний олигоцен

### НОВОМИХАЙЛОВСКАЯ СВИТА P<sub>g3nm</sub>

Аллювиальные пески атлымской свиты сменяются выше по разрезу озерными и озерно-болотными сероцветными алевритами и глинами с лигнитами и бурыми углями новомихайловской свиты (Зальцман, 1957). Последняя имеет очень широкое, почти повсеместное распространение в Кулундинской впадине. В зоне предгорий Алтая (Рубцовская структурная терраса) осадки новомихайловской свиты выполняют мелкие, изолированные друг от друга западины в рельефе фундамента, на остальной же части Кулундинской впадины свита имеет сплошное распространение. В составе описываемых отложений резко преобладают сероцветные (иногда с сиренево-малиновым оттенком) алевриты и глины с растительными остатками, включениями янтаря, конкреций пирита и обломков древесины, линзами и прослоями кварцевых мелкозернистых песков мощностью от 1 до 5—10 м, лигнитов и бурых углей мощностью от нескольких сантиметров до 7—8 м. Общая мощность свиты — от нескольких метров до 60—70 м. Подошва ее вскрывается на глубинах от 140—150 до 200—250 м. Абсолютные отметки подошвы колеблются от +120 до -180 м (см. рис. 7—12).

Осадки новомихайловской свиты почти повсеместно залегают согласно на песках атлымской свиты (часто переходы между ними постепенные, граница не улавливается) и лишь в пределах Рубцовой структурной террасы — несогласно на коре выветривания палеозойских пород. Отложения свиты несогласно или с небольшими размывами перекрываются осадками верхнего олигоцена. Разрезы новомихайловской свиты в пределах Кулунды вскрыты и изучены по многочисленным скважинам (более 300).

Стратотипический разрез новомихайловской свиты описан И. Г. Зальцманом по скв. 29 (пос. Новомихайловский), где под отложениями знаменской свиты залегают:

206—213 м. Глины зеленовато-серые, плотные, пластичные.

213—239,6 м. Глины серые, темно-коричневые, голубовато-серые, алевритовые, плотные, с растительными остатками.

239,6—250,5 м. Глины серые, алевритовые, тонкопесчаные.

250,5—252,3 м. Уголь бурый.

252,3—262,3 м. Алевриты светло-серые, светло-коричневые, слюдитые, с растительными остатками.

262,3—265,0 м. Уголь бурый.

265,0—272,5 м. Алевриты коричнево-серые, глинистые, с обильными растительными остатками.

Общая мощность 66,5 м. Ниже залегают пески атлымской свиты. Аналогичные разрезы новомихайловской свиты вскрыты по многим другим скважинам. Повсеместно в глинах встречаются пласты лигнитов и бурых углей мощностью 2—3 м, а иногда до 7,5 м. Почти везде есть прослойки мелкозернистых кварцевых песков, мощность которых и размеры зерен увеличиваются с приближением к фасу Алтая и Каменскому поднятию.

По данным многочисленных минералогических анализов, для алевритов и глин новомихайловской свиты характерно наличие в тяжелой фракции магнетита (13%), лейкоксена (17%), анатаза (20%), цикорна (33%), турмалина (6%). Аутигенные минералы представлены сидеритом (до 30%) и пиритом (3%). Легкая фракция состоит из кварца (98%) и мелких обломков кремнистых пород (1%). Глинистая фракция сложена каолинитом.

Осадки новомихайловской свиты имеют довольно однообразный фациальный состав, генезис их чаще всего озерно-болотный и лишь в пределах Каменского поднятия и вблизи фаса Алтая — озерно-аллювиальный и аллювиально-озерно-болотный.

В осадках новомихайловской свиты обнаружены отпечатки листьев, семена и многочисленные спорово-пыльцевые спектры.

Отпечатки листьев изучены В. С. Корниловой по образцам из скв. 29 (Новомихайловка), 35 (Хорошее) и др. Они принадлежат *Phragmites ocningensis* Al. Br., *Typha latissima* Al. Br., *Cyperaceae* gen. gen. *Graminea* gen., *Monocotyledoneae* gen. sp., *Juglans acuminata* Al. Br., *J. sp.*, *Populus balsamoides* Loepp., *Ulmus carpinoideus* Goerr., *Pterocarya castaneaefolia* Schlecht., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Cannophyllites* sp. (*Canna flaccidifolia* Berry). По мнению В. С. Корниловой, такая флора характерна для новомихайловской и абросимовской свит из других районов Западно-Сибирской равнины и может быть датирована олигоцен-миоценом.

Ископаемые семена в осадках новомихайловской свиты обнаружены в скв. 29 (Новомихайловка), 24 (Орловка), 26 (Галкино), 35 (Хорошее), 57 (Зятьково), 67 (Петропавловка) и др. По данным Г. А. Балдуевой, В. П. Никитина и Р. А. Соболевой, общий тип семенной флоры — умеренно-теплолюбивый, тургайский. Растительность — богатая древесно-кустарниковая и травянистая. Группа спор (папоротникообразных) значительно богаче, чем в атлымской свите. Особенно много *Azolla* sect. *Rhizospermae*, встречаются также другие виды этого рода (до 10%). Появляются *Salvinia* sect. *Eusalvinia*, а в верхах свиты — первые *Azolla* sect. *Euazolla*.

Хвойные обильны и разнообразны, преобладает семейство *Taxodiaceae*. Количество видов покрытосеменных в сравнении с атлымской семенной флорой увеличивается в два раза, причем существенную роль среди них играют широколиственные деревья. В большом количестве встречаются древесные и кустарниковые формы (*Morus sibirica* Dorof., *Broussonetia pygmaea* Dorof., *Pterocarya*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinocarpus*, *Ulmus*, *Liriodendron geminata* Kirch., *Nyssa*, *Aralia*, *Rubus*, *Sambucus*, *Sterhanandra*, *Vitis*, *Ampelopsis*, *Parthenocissus*, *Actinidia*).

Значительно богаче, чем в атлымской свите, представлены травянистые растения с резким возрастанием роли болотных форм. Очень характерны *Sagisma turgida* Nikit., *Scirpus zaferii* Nikit., *Epipremnum ornatum* R. Ch., *E. crissatum* Nikit., *Aracispermum*, *Nymphaeaceae*, *Polanisia sibirica* Nikit., *P. graveonella* Nikit., *Diclidocarya sibirica* Nikit., *D. angustata* Nikit. Местных видов обычно меньше 5%, количество вымерших 82—92%. Осадки новомихайловской свиты по палеокарпологическим данным относятся к верхам среднего и низам верхнего олигоцена.

Спорово-пыльцевые комплексы выделены Е. Д. Заглинской, И. Г. Ковалевской, Л. Н. Кондинской, Э. А. Бессоненко, Л. Н. Федулиной и Л. А. Пановой по разрезам скв. 107 (Волчиха, 183,9—224,1 м), 106 (Родио, 208 м), 171—172 (Кубанка, 260,6 м), 229 (Барнаул, 253—280 м), 180 (Батурово, 114,8 м), 176 (Боровское, 242,5 м), 395 (Троицкое, 167,9 м), 80 (Сросты, 274—276,6 м) и др.

Для всех комплексов характерна большая насыщенность спорами и пыльцой. Группа спор папоротникообразных представлена папоротниками *Adiantum*, *Polypodiaceae* и плауновыми *Selaginella*, *Lycopodium*. Единично встречены споры сфагновых мхов. В общем составе спектров процент участия спор папоротникообразных составляет 3—10%. Пыльца голосеменных и покрытосеменных присутствует почти в равных количествах, иногда преобладают покрытосеменные, иногда голосеменные. Обе эти группы обильны как в количественном, так и в видовом отношении. Разнообразен состав семейства сосновых — различные виды сосны, ели, тсуги. Во многих комплексах встречено большое количество пыльцы таксодиевых — болотного кипариса и секвойи. По сравнению с комплексами атлымской свиты, в спектрах из новомихайловской свиты уменьшается количество пыльцы субтропических растений, возрастает значение представителей широколиственной тургайской флоры (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Quercus*). Содержание пыльцы 3-порового, 3-бороздного строения типа *Castanea-Castanopsis* сильно снижается. Значительнее становится роль пыльцы травянистых растений. Возрастает количество пыльцы

*Corylus, Alnus, Betula*. Растительность новомихайловского времени можно характеризовать как хвойно-широколиственную, с примесью сережкоцветных. Растительность такого типа относится к широколиственной тургайской флоре. Климат новомихайловского времени был более умеренный по сравнению с климатом времени отложения атлмской свиты, но еще достаточно теплым и влажным, благоприятным для пышного расцвета широколиственных листопадных лесов с примесью древесных и хвойных пород.

Спорово-пыльцевые спектры из новомихайловской свиты Кулунды обнаруживают большое сходство с комплексами из верхних горизонтов I континентальной свиты Павлодарского Прииртышья (Заклинская, 1953; Никифорова, 1960), кутанбулакской свиты Северного Приаралья (Яншин, 1953), индрикотериевой свиты Тургая, а также с комплексами из нижних горизонтов чиликтинской свиты Тургая и Павлодарского Прииртышья (Заклинская, 1953; Никифорова, 1960).

Подобного же состава спорово-пыльцевые комплексы описаны Г. В. Погодаевой (Никифорова, 1960) из лигнитоносных глин кеңдерлыкской свиты в районе верхний р. Сары-Су (Чу-Сарысузская депрессия). К. В. Никифорова (1960) считает кеңдерлыкскую свиту одновозрастной с чиликтинской свитой Северного Приаралья и индрикотериевой свитой Тургая (болотамские слои). В Павлодарском Прииртышье им отвечает II свита К. В. Никифоровой. В отложениях чиликтинской свиты в Северном Приаралье и в лигнитоносной (индрикотериевой) свите Тургая были обнаружены кости *Indricotherium asiaticum* Bor., *Alloccerops turgaicum* Bor. и другие (Борисяк, Беляева, 1948), позволяющие датировать эти свиты и их возрастные аналоги средним олигоценом.

### Верхний олигоцен

Верхнеолигоценовые осадки слагают верхнюю часть некрасовской серии и имеют в пределах Кулунды весьма пестрый литологический и фашиальный состав, в связи с чем расчленяются на несколько свит. В Центральной Кулунде, где мощность верхнеолигоценовых отложений максимальна, они подразделяются на две свиты — нижнюю журавскую (или нижнезнаменскую) и верхнюю абросимовскую (или верхнезнаменскую), которые соответствуют нижней и верхней подсвитам туртасской свиты Западно-Сибирской равнины. В Восточной Кулунде (Барнаульская и Бийская структурные террасы) верхнеолигоценовые отложения не расчленяются и относятся к единой знаменской свите. В зоне северных предгорий Алтая (Рубцовская структурная терраса) журавской и абросимовской свитам, вместе взятым, соответствует крутихская, или чаграйская свита, выделяющаяся, как и знаменская, в объеме всего верхнего олигодена.

### ЖУРАВСКАЯ СВИТА P<sub>3</sub>gr

Сероцветные угленосные отложения новомихайловской свиты сменяются выше по разрезу зеленовато-серыми или оливково-серыми, кварцево-полевошпатовыми или кварцево-глауконитовыми, тонко- и мелкозернистыми песками, содержащими прослойки зеленовато-серых алевритов и глин общей мощностью 10—40 м. Эти осадки развиты в пределах Центральной Кулунды и Каменского поднятия и выделяются в журавскую свиту (Зальцман, 1957). Они залегают со слабым размывом на глинах новомихайловской свиты и согласно перекрываются глинистыми отложениями абросимовской свиты (см. рис. 7, 8, 10 и др.).

По данным литологических анализов К. М. Абакумовой, М. Р. Махензон и Т. И. Гуровой, легкая фракция песчано-алевритовых пород журавской свиты сложена кварцем (50—70%), полевыми шпатами (10—30%),

глаукоцитом (от 2—3 до 30%), обломками пород (2—15%), мусковитом (0,3—2%), биотитом (0,3—1,5%). Т. И. Гурова указывает, что глаукоцит представлен желтыми и темно-бурыми зернами овальной и неправильной формы, агрегативного строения. Показатель преломления изменяется от 1,553 до 1,560 и только изредка достигает 1,567—1,570. Размеры зерен составляют 0,05—0,2 мм. Этот глаукоцит резко отличен от глаукоцита из морских отложений эоцена, коньяка-сантона и верхней юры Западно-Сибирской равнины. Т. И. Гурова считает, что глаукоцит в журавской свите либо переотложен, либо имеет озерное происхождение. Тяжелая фракция состоит из эпидот-цоизита (30—70%), ильменита и магнетита (15—30%), сидерита и марказита или пирита (от 1—2 до 30—50%), роговой обманки (0,3—14%), циркона, турмалина и анатаза (не более 2—30%), а также небольших количеств (2—3%) рутила, турмалина, дистена.

Осадки журавской свиты и их более северный аналог — отложения нижней подсвиты туртасской свиты имеют в пределах Западно-Сибирской равнины весьма однообразный песчаный состав и распространены на огромнейшей территории. Судя по наличию глаукоцита, можно предположить, что это морские осадки. Однако глаукоцит здесь необычный, не морской, а, по-видимому, озерный. Кроме того, в туртасской свите встречаются пресноводные зеленые водоросли. Все это позволяет считать, что формирование описанных осадков происходило в крупных бассейнах, местами, возможно, солоновато-водных.

Возраст отложений журавской свиты пока что обоснован слабо ввиду немногочисленных палеонтологических находок. На левобережной части Павлодарского Прииртышья в осадках журавской свиты обнаружены вивипариды, унioniды и, в частности, вид *Viviparus cf. kwelinensis*, который, по данным Г. Г. Мартинсона, близок к форме, встреченной в верхне-олигоценых отложениях Китая (Залыцман, 1968).

Ископаемые семена из осадков журавской свиты изучены В. П. Никитиным (1967), который выделил лагерносадский тип флор, отражающих богатую древесно-кустарниковую умеренно-теплолюбивую лесную растительность тургайского типа (*Taxodium*, *Sequoia*, *Gluptostrobus*, *Pinus*, *Morus*, *Alnus*, *Pterocarya*, *Liriodendron*, *Nyssa*, *Leitneria*, *Cornus*, *Diervilla*) с хорошо развитым травянистым покровом, представленным главным образом водно-болотными травами *Asolla ventricosa* Dorof., *A. aspera* Dorof., *Salvinia cerebrata* Nikit., *Typha*, *Caldesia proventitia* Nikit., *Aracispermum canaliculatum* Nikit., *Dulichium*. В составе флор лагерносадского типа насчитывается до 5—7% местных и 75—80% вымерших видов. В. П. Никитин (1967) датирует эти флоры верхним олигоценом.

Спорово-пыльцевые комплексы получены Е. Д. Заклинской и Л. И. Кондинской из зерна скв. 53 (Усть-Курьинской), 67 (Петропавловка) и др. Комплексы характеризуют широколиственно-таксодиево-сосновый тип растительности. В большом количестве присутствует разнообразная пыльца хвойных (*Taxodiaceae*, *Pinaceae*) и широколиственных (*Juglandaceae*, *Ulmaceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*). По сравнению со спектрами новомихайловской и атлынской свит здесь большее развитие имеют широколиственные породы и, наоборот, реже встречаются субтропические растения, представленные пыльцой *Myrtaceae*, *Proteaceae*, *Muricaceae*, *Magnolia*, *Rhus*. Существенную роль начинают играть травянистые (до 10—12%). Подобного типа комплексы Е. Д. Заклинская относит к верхам среднего олигодена. Аналогичного вида комплексы выявлены также Э. А. Бессоненко по образцам из нескольких скважин.

Вероятными аналогами журавской свиты, кроме указанной нижней подсвиты туртасской свиты, являются голубовские слои Павлодарского Прииртышья (Антышко, 1962), III свита К. В. Никифоровой (1960), джаксыккычская свита А. Л. Яншина (1953) и Л. Н. Формозовой (1949), коктурнакские слои Р. Л. Мерклиной (1962) в районах Приаралья, соленов-

ский горизонт Л. Р. Мерклина (1962) на Устюрте и, возможно, верхи чиликтинской свиты Тургая. Все эти стратиграфические подразделения датируются верхами среднего олигоцена или верхним олигоценом, в связи с чем описанные выше осадки журавской свиты следует относить к первой половине олигоцена, не исключая при этом, что низы их могут иметь среднеолигоценый возраст.

#### АБРОСИМОВСКАЯ СВИТА Pg<sub>3</sub>ab

На осадках журавской свиты согласно залегает сероцветная толща алевролитистых и алевроитовых глин, алевроитов и песков, содержащих пласты и линзы бурых углей и лигнитов мощностью от 5—6 до 25 м. Эти осадки имеют озерный и озерно-болотный генезис и выделены В. А. Николаевым в 1956 г. в абросимовскую свиту. Она широко распространена в пределах Центральной Кулунды и Каменского поднятия, а также севернее и западнее этих районов. Абросимовская свита согласно залегает на журавской и также согласно или с небольшим размывом перекрывается таволжанской свитой. Осадки представляют собой третий угленосный горизонт в континентальных отложениях палеогена (первый — верхи островновской свиты, второй — новомихайловская свита). В Центральной Кулунде абросимовская свита имеет мощность до 25 м и сложена в основном плотными тонкослоистыми слюдястыми алевролитами, содержащими тонкие прослойки песков и глин. Характерна светло-желтая, палевая и серая окраска алевроитов. Глины алевроитовые и песчаные, обохренные, обычно светло-желтого, серого и светло-зеленого цвета. Пески серые, тонкозернистые, преимущественно кварцевые. Во многих разрезах отчетливо выражена тонкая горизонтальная или волнистая, редко косая слоистость. Угли встречаются редко и имеют мощность до 0,5 м.

По данным литологических анализов К. М. Абакумовой и М. Р. Махензон, легкая фракция алевроитов абросимовской свиты слагается в основном кварцем и полевыми шпатами. Тяжелая фракция представлена эпидотцоизитом, ильменитом, магнетитом, пиритом, сидеритом, роговой обманкой и др.

В осадках абросимовской свиты обнаружены отпечатки листьев (тарский комплекс флоры), ископаемые семена, споры и пыльца.

Ископаемые семена изучались Г. А. Балуевой, Р. Л. Соболевой и В. П. Никитиным по керну скв. 41 (Шишки), 14 (Кулунда), 29 (Новомихайловка), 57 (Зятьково), 85 (Вставай Бедняк) и др. Эти флоры В. П. Никитин относит к тарско-васюганскому типу, считая их обедненным вариантом умеренно-теплолюбивой тургайской флоры. Растительность — богатая древесно-кустарниковая и травянистая. В группе водных папоротников обнаружены обе современные секции *Azolla* — *A. sect. Rhisospermae* и *A. sect. Salvinia*. Среди *Salvinia* преобладает секция *Eusalvinia*. Роль хвойных снижена. В низах господствуют остатки Taxodiaceae в верхах — Pinaceae. Достигает расцвета древесные и кустарниковые формы (*Alnus*, *Betula*, *Ulmus*, *Morus*, *Rubus*, *Aralia*, *Diervilla*, *Vitaceae*, *Actinidia*). Особенно типичны *Alnus*, *Pterocarya*, *Liriodendron*. Среди травянистых растений разнообразны Potamogetonaceae, Cyperaceae, Najadaceae, Urticaceae, Rosaceae (*Potentilla*), Araceae, Alismataceae, Capparidaceae. Появляются *Rumex*, *Chenopodium*, *Bothrichium*, *Elatine zhusalis*, *Hyoscyamus*. Наряду с водно-болотными ассоциациями заметную роль начинают играть лугово-степные сообщества. Количество местных видов достигает 15%, вымерших — 65—70%. В. П. Никитин (1967) датирует такие комплексы верхами верхнего олигоцена (аквитан) — нижним — средним миоценом (бурдигал-гельвет).

Спорово-пыльцевые комплексы выявлены Е. Д. Заглинской, И. Г. Ковалевской, Л. И. Кондинской и др. Тип комплексов — широколиственно-таксодиевый. Широколиственные встречаются реже и

в меньшем количестве, чем в более древних слоях олигоцена. Покрытосеменные резко преобладают над голосеменными. Среди последних отмечается значительное содержание хвойных растений — семейство Pinaceae (до 90 — 100%) с родом *Pinus* и другими и с видами, близкими к современным. Присутствует семейство Taxodiaceae, но в меньшем количестве, чем в отложениях новомихайловской и журавской свит. В составе покрытосеменных доминируют семейства Betulaceae (особенно *Alnus*), Umaceae, Juglandaceae. Роль субтропических растений очень невелика. Травянистые встречаются в небольших количествах, они представлены главным образом семействами Chenopodiaceae, Onagraceae, Compositae, Zygophyllaceae, Gramineae и др. Распространены водные растения *Potamogeton*, *Spagrani-um* и др. Возраст комплексов — верхний олигоцен.

Аналогом абросимовской свиты в смежных районах Западно-Сибирской низменности является верхняя подсвита туртасской свиты. В Омском Прииртышье верхам абросимовской свиты, по-видимому, отвечает бещеульская свита В. А. Николаева (1949), в которой обнаружен комплекс листовой флоры, аналогичный тарской. В Тургайском районе аналогом абросимовской свиты является чаграйская свита (возможно, только ее верхняя половина), сопоставляющаяся с верхнеолигоценовыми морскими осадками байгубекского горизонта Устюрта. В связи с этим описанные отложения абросимовской свиты датируются второй половиной верхнего олигоцена.

#### ЗНАМЕНСКАЯ СВИТА Pgsza

В пределах Барнаульской и Бийской структурных террас Кулундинской впадины осадки верхнего олигоцена, залегающие между новомихайловской и таволжанской свитами, не расчленяются и выделяются в единую знаменскую свиту, соответствующую по объему журавской и абросимовской свитам, вместе взятых. К сожалению, изученность этих отложений весьма недостаточна. Очень часто знаменская свита здесь вообще не выделяется из состава некрасовской серии. Однако при более тщательном анализе имеющегося фактического материала все же удается выделить знаменскую свиту, а местами даже наметить расчленение ее на две подсвиты, соответствующие, по-видимому, журавской и абросимовской свитам Центральной Кулунды.

В пределах Барнаульской и Бийской структурных террас знаменская свита распространена повсеместно. Она представлена зеленовато-серыми глинами и алевритами, чередующимися с пластами мелко- и среднезернистых кварцево-полевошпатовых песков, содержащих иногда примесь гравия и галек. Общая мощность отложений колеблется от нескольких метров до 40—60 м. Наиболее характерные разрезы знаменской свиты изучены по скважинам 487 (Калманка, 219,3—248,6 м), 459 (Раздольный, 302,3—334,4 м), 486 (Костин Лог, 236,0—255,8 м) и др. Подошва свиты залегает на глубинах от 130 до 300 м, а абсолютные отметки ее уменьшаются от +(200—250) м у фаса Алтая до —(50—100) м в центре Кулунды (см. рис. 7—12).

В Каменско-Барнаульском Приобье верхнеолигоценовые песчаноалевритовые угленосные отложения мощностью до 78 м (см. рис. 10) выделены Э. И. Большаковым (1968) в батуровскую свиту, являющуюся полным аналогом знаменской свиты.

По данным минералогических анализов, глинистые пески и алевритопесчаные глины знаменской свиты содержат в тяжелой фракции турмалиноцирконо-эпидотовый комплекс минералов: эпидот (50—68%), циркон (4—12%), ильменит (13—18%), турмалин (4—11%), гранат (до 3%), лейкоксен (до 3%), рутил и апатит (до 1%). В легкой фракции преобладают кварц (60—80%) и олевые шпаты (до 30%). Глины имеют каолинит-гидростлюдитый состав.

Генезис осадков знаменской свиты озерно-аллювиальный и аллювиальный.

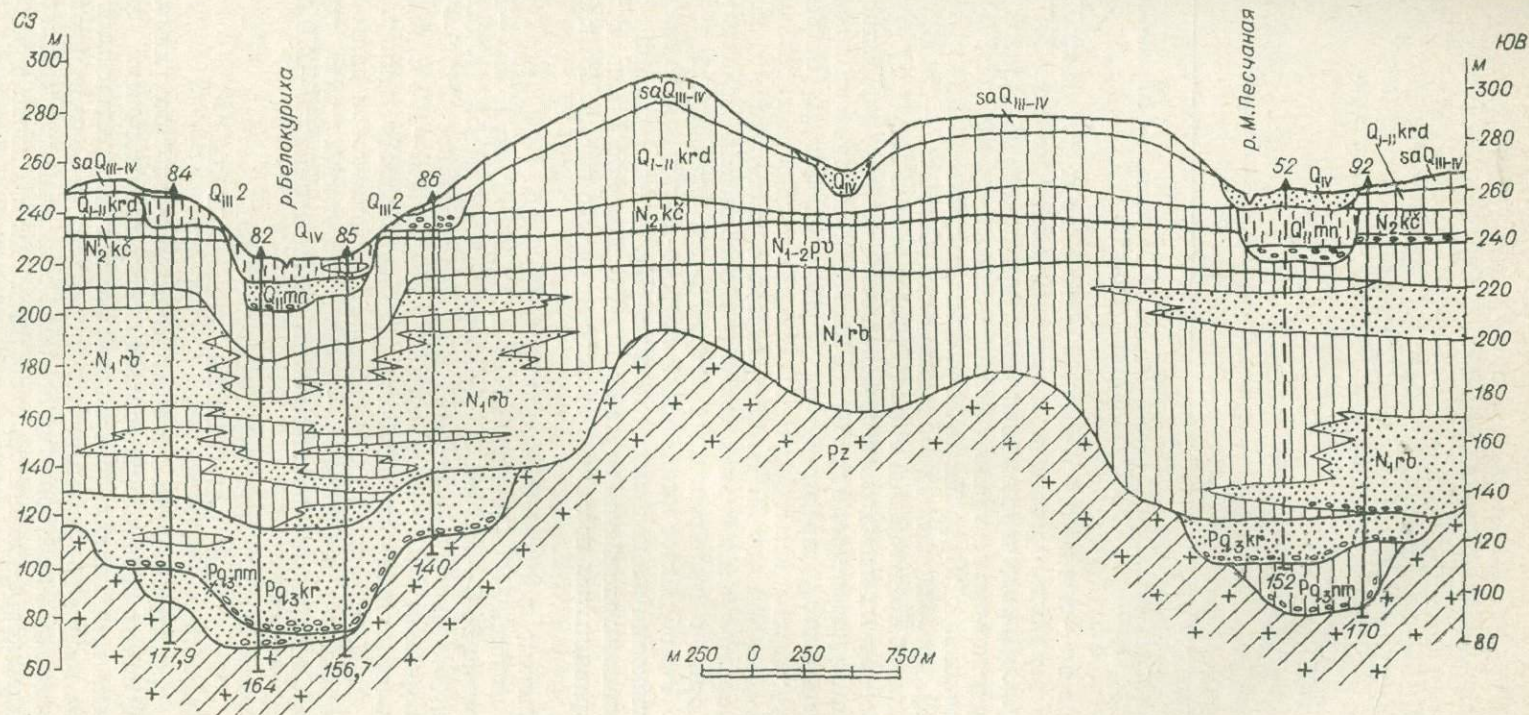


Рис. 11. Геологический разрез № 5 по линии Белокуриха — М. Песчаная. Усл. обозн. см. рис. 10.

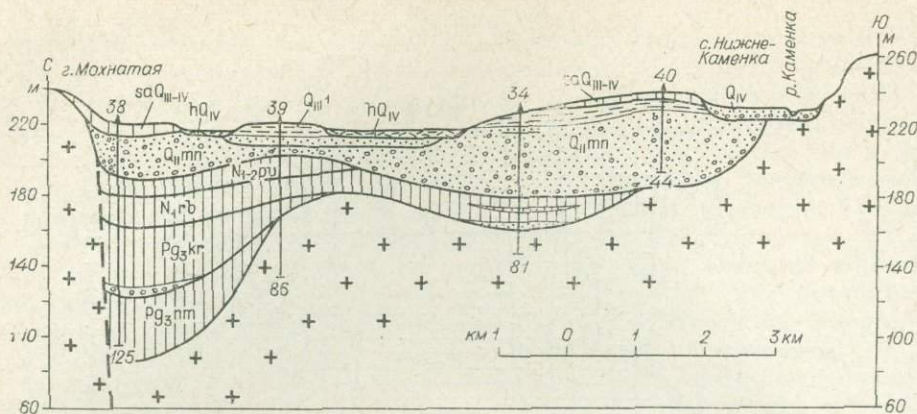


Рис. 12. Геологический разрез № 6 по линии Мохнатая — Нижне-Каменка. Усл. обозн. см. рис. 10.

Спорово-пыльцевые комплексы получены Л. Н. Федудиной из верхних горизонтов знаменской свиты по скв. 231 (Бийск, 130—135 м). Основные черты выявленных комплексов сводятся к следующему: 1) группа спор составляет незначительный процент (2,8%) и представлена в основном *Polypodiaceae*; 2) пыльца покрытосеменных (*Angiospermae* — 65%), преобладает над голосеменными (*Coniferae* — 21%); 3) группа голосеменных представлена *Pinus* (14%) и реже *Picea* (1%); 4) в группе покрытосеменных насчитывается большое количество элементов тургайской флоры (*Juglandaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*), но уже в заметных количествах встречаются представители бореальной флоры (*Betulaceae* до 21%), а также травянистые (до 11%). Подобного типа растительность свидетельствует, по мнению Л. Н. Федудиной, о постепенном похолодании климата, в связи с чем в верхах свиты почти полностью исчезают субтропические формы с одновременным возрастанием значения мелколиственных видов. Это сближает выявленный спорово-пыльцевой комплекс (скв. 231) с комплексами миоценовых отложений Кулунды, но высокое содержание теплолюбивых элементов тургайской флоры наряду с малым количеством в нем травянистых позволяет отнести комплекс из скв. 231 к верхнему олигоцену.

Аналогичные комплексы выявлены также Э. А. Бессоенко по образцам керн из скв. 77 (Кубанка, 117,3 м), 229 (Барнаул, 253—260 м), 7 (оз. Пустынное, 34,8—93,2 м), 327 (Казармы, 134,7 м), 532 (Юдиха, 250—303 м), 180 (Батурово, 191,4—219,1 м), 176 (Боровское, 242,5—243,2 м), 171—172 (Кубанка, 220,3—240,0 м), 185 (Рыбный, 146—195 м) и др.

По некоторым детально опробованным скважинам (например, скв. 532, Юдиха) Э. А. Бессоенко удалось выделить в знаменской свите два типа спорово-пыльцевых комплексов — нижнезнаменский, или журавский (272—303 м), и верхнезнаменский, или абросимовский (250—270 м).

КРУТИХИНСКАЯ (*Pgskr*),  
ИЛИ ЧАГРАЙСКАЯ (*Przscr*), СВИТА

В зоне предгорий Алтая сероцветные озерно-болотные глины новомихайловской свиты согласно перекрываются аллювиальными озерно-аллювиальными и делювиально-пролювиальными пестроцветными (красно-сиреневыми, малиново-желтыми, зелено-черными) и белыми каолиновыми глинами и кварцево-каолиновыми песками, содержащими прослойки и линзы гравия и галек кварц-кварцитового состава. Этот комплекс пород завершает некрасовскую серию и выделяется в чаграйскую свиту по аналогии с районами Северного Приаралья (Формозова, 1949; Яншин, 1953), Павло-

дарского Прииртышья (Никифорова, 1960; Античко, 1957) и Рудного Алтая (Чумаков, 1957, 1968). Однако в последнее время появились материалы (Мартынов, 1964 г.; и др.), свидетельствующие о том, что чаграйская свита Северного Приаралья имеет несколько больший возрастной диапазон, чем толща пестроцветных каолиновых глин предгорий Алтая, к тому же стратотип чаграйской свиты значительно удален от Алтая и не может являться надежным стратиграфическим репером в рассматриваемом районе. Все это заставляет нас предложить для описываемой толщи новое название — *крутихинская свита со стратотипом по скв. 454, пробуренной в устье рч. Крутихи (с. Вяткино).*

Мощность свиты колеблется от 2—5 до 50—70 м, ее подошва вскрывается на глубинах от 0 до 200 м (абсолютные отметки от +280 до 0 м). Осадки свиты залегают на отложениях новомихайловской свиты или на коре выветривания палеозойских пород и согласно (реже с размывом) перекрываются песками и глинами рубцовской (аральской) свиты (см. рис. 11, 12). Пространственно отложения крутихинской свиты развиты в пределах Рубцовской структурной террасы Кулундинской впадины и в отдельных мелких западинах низкогорной зоны Рудного Алтая, реже во внешней зоне Бийской структурной террасы.

На дневную поверхность пески и глины крутихинской свиты выходят в долине рч. Поперечной у с. Кузнецово, на южном склоне Кольванского хребта у с. Кавказ (Чумаков, 1965) и вдоль левого берега р. Оби от г. Камень-на-Оби до с. Крутихи (Зальцман, 1968). Буровыми скважинами они вскрыты более чем в 500 пунктах предгорий Алтая и Салаира.

Стратотип крутихинской свиты изучен К. Д. Нешумаевой по керну скв. 454 (устье рч. Крутихи у с. Вяткино). Здесь под зеленовато-красными пятнистыми восковидными глинами рубцовской (аральской) свиты залегают:

191,1—200,6 м. Глины каолиновые, голубовато- и светло-серые, плотные, жирные, с дендритами гидроокислов марганца. Местами глины пятнистые из-за участков, окрашенных гидроокислами железа (интервал 192,0—193,0 м).

200,6—218,8 м. Глины каолиновые, пестроцветные, голубовато-серые, коричневатые, зелено-желтые, ржаво-бурые, пятнистые, жирные, с редкими растительными остатками. По данным рентгено-структурного анализа, глины состоят из каолинита, гидрослюда, и возможно, монтмориллонита.

218,8—221,7 м. Глины серые с обломками лигнита.

Общая мощность 30,6 м. Э. А. Бессоненко из образцов глин с глубины 216, 219 и 220 м выделила свойственные верхнему олигоцену спорово-пыльцевые комплексы. Ниже в интервале 221,7—241,7 м залегают голубовато-серые, очень плотные аргиллитоподобные глины с лигнитами новомихайловской свиты, содержащие среднеолигоценные спорово-пыльцевые спектры.

Этот разрез выбран в качестве стратотипического еще и потому, что в скв. 454 флористически охарактеризованные осадки крутихинской свиты залегают на флористически охарактеризованных отложениях новомихайловской свиты, т. е. здесь мы имеем твердую нижнюю возрастную границу описываемой свиты.

В составе крутихинской свиты в зоне предгорий Алтая преобладают делювиально-пролювиальные белые и пестроцветные каолиновые глины с линзами и прослоями кварцевой щебенки, реже песков и галечников. Пестрые неправильной формы пятна в глинах возникли при их химическом выветривании.

При движении от предгорий на северо-запад и запад мощность верхнеолигоценных отложений увеличивается и изменяется их фациальный профиль, в котором начинают преобладать аллювиальные фации.

Своеобразный разрез крутихинской свиты описан Л. М. Юровым в зоне сочленения Рубцовской и Бийской структурных террас Кулундинской

впадины скв. 75 (с. Ново-Михайловка у оз. Ляпунихи). Под песками рубцовской (аральской) свиты в интервале 101—120 м здесь вскрыты глины каолиновые, зеленовато-охристые, местами пестроцветные, тонкодисперсные, участками насыщенные угловатыми зернами кремнистых пород, переходящие вниз по разрезу в кварцевые пески и галечники. В интервале 111—116 м среди пестроцветных глин залегают глины каолиновые темно-серые, жирные, с тонкими (до 10 см) прослоями лигнитов, зеленовато-серых мелкозернистых песков и зеленых глин с растительными остатками. Из образцов этого слоя установлены спорово-пыльцевые комплексы верхнего олигоцена (см. ниже).

В этом разрезе нижняя и верхняя части его имеют типичные «чаграйские» черты (пестроцветность, кварц-каолиновый состав, железистость). Средняя часть разреза (111—116 м) весьма напоминает абросимовскую свиту Центральной Кулунды.

В восточной части Рубцовской структурной террасы, к югу от г. Бийска, в долинах рек Каменки, Белокурихи, Малой Песчаной и других (см. рис. 11, 12) крутихинская свита представлена в основном аллювиальными фациями — зеленовато-серыми песками, алевролитами и глинами, чередующимися с гравием и галечниками.

В районе г. Камень-на-Оби, по данным И. Г. Зальцмана (1968), в составе свиты преобладают пески ржаво-желтые, кварцевые и полимиктовые, ожелезненные, мелко-, средне- и крупнозернистые, светло-серые, белые, часто каолинизированные, а также песчаники и галечники в основном кварц-кварцитового состава. Реже встречаются светло-серые ожелезненные каолиновые глины. Породы имеют мощность до 15 м и залегают на размытой поверхности палеозоя под 2—10-метровой толщей четвертичных суглинков и песков.

Интересный разрез изучен И. Г. Зальцманом по керну скв. 1212 (Закоряжино), где ржаво-серые мелкозернистые ожелезненные пески и песчаники (11,8—18,1 м) подстилаются темно-серыми с буроватым оттенком глинами, содержащими растительные остатки (18,1—21,1 м), ниже которых залегают светло-зеленые глинистые алевролиты, содержащие глауконит, — журавская свита (21,1—30,4 м). Таким образом, в этом небольшом разрезе верхнеолигоценовых отложений присутствуют породы, характерные для крутихинской, абросимовской и журавской свит.

Среди глин крутихинской свиты встречены железистые песчаники (скв. 59 в районе Пospelихинского зерносовхоза, на глубине 154,0—154,5 м). Песчаник состоит из кварцевых зерен плохой окатанности, сцементированных бурым железняком. В цементе встречаются отдельные оолиты и пизолиты лимонита. По данным химического анализа, образец железистого песчаника с глубины 154,0—154,5 м содержит окиси железа 17,42%, закиси железа 1,96 и кремнезема 72,10%. Железистый песчаник приурочен к самым верхам разреза свиты, где ее аллювиальные фации сменяются озерными, а затем делювиально-пролювиальными. Выше с резким размывом залегают аллювиальные грубообломочные отложения рубцовской свиты. Наложение в этом месте раннемиоценовой долины на позднеолигоценовую снижает перспективы поисков железных руд, так как верхние слои олигоцена, наиболее благоприятные по своим фациям для железозаконления, здесь размывы. Железистые песчаники вскрыты в этом районе и другими скважинами.

Аналогичные образования описаны И. С. Чумаковым (1965) у с. Кавказ на южном склоне Кольванского хребта. Здесь на размытой поверхности гранитов залегают пестроцветные сухаристые каолиновые глины, обогащенные угловатыми зернами кварца, крупными (до 1—1,5 см) железистыми оолитами и бобовинами, а также конкрециями округлой формы — «караваями» кварцитовидных железистых грубозернистых песчаников и гравелитов. Железистые бобовины и оолиты иногда слагают до 50% всей массы породы.

Эти признаки свидетельствуют о возможности обнаружения здесь богатых скоплений осадочных железных руд типа Лисаковского месторождения в Западном Казахстане. Поиски таких руд следует продолжать, разбуривая западины в палеозойском фундаменте, в первую очередь там, где отсутствуют отложения раннемиоценовых долин. Однако крупных скоплений таких руд здесь ожидать трудно.

В скв. 106 (Красная Речка) и 85 (Гитовка) в составе свиты обнаружены кварцевые песчаники, цементированные пиритом. Мощность их несколько сантиметров. По данным спектрального анализа, песчаники содержат 0,001—0,003% меди, 0,003—0,01 цинка, 0,003—0,01 кобальта и 0,02% никеля. Эта молодая кайнозойская минерализация, по-видимому, образовалась в результате осаждения сульфидов тяжелых металлов из подземных вод, циркулирующих в песках крутихинской свиты. Тяжелые металлы выщелачиваются подземными водами при окислительных условиях из девонских толщ и осаждаются в застойной восстановительной обстановке вместе с пиритом. Эти признаки минерализации могут косвенно указывать на близость первоисточников тяжелых минералов — их проявлений и месторождений — в подстилающих крутихинскую свиту эффузивно-осадочных отложениях девона.

По данным минералогических анализов, для тяжелой фракции песков крутихинской свиты характерны следующие минералы: магнетит (1—30%), лейкоксен (1—13%), анатаз (1—5%), циркон (2—29%), эпидот (2—26%), роговая обманка (2—14%), слюда (до 5%). Аутигенные минералы представлены лимонитом (0—7%) и пиритом (1—88%). Легкая фракция состоит из кварца (68—90%) и калиевых полевых шпатов (6—29%).

Каолиновые глины крутихинской свиты, которые, по данным гранулометрических анализов, представлены разностями от алевритистых глин до суглинков, характеризуются следующим минералогическим составом. Тяжелая фракция состоит из магнетита (31—57%), ильменита (от 0 до 85%), лейкоксена (1—59%), анатаза (2,8—6%), рутила (1—9,4%), циркона (4,3—14%), турмалина (2—7%) и эпидота (0,5—2%). Легкая фракция сложена кварцем (69,2—81%), калиевыми полевыми шпатами (0,0—5,3%) и каолинитом (7—24%). Глинистая фракция имеет каолинитовый состав с примесью монтмориллонита и гидрогетита.

С п о р о в о - п ы л ь ц е в ы е к о м п л е к с ы выявлены Э. А. Бессоненко и Л. Н. Федулиной по образцам керна скважин 454 (Вяткино, 216—220 м), 106 (Красная Речка, 118,5 м), 75 (Ново-Михайловка, 111—116 м), 34 (Н. Каменка, 65 м), 48 (Ново-Белокуриха, 140—146 м) и др.

Характеризуя спектры из крутихинской свиты, Э. А. Бессоненко отмечает, что они отличаются от комплексов из нижележащих горизонтов новомихайловской свиты иным соотношением основных групп растений и отдельных видов и родов. Основная масса пыльцы принадлежит покрытосеменным растениям родов *Salix*, *Betula*, *Corylus*, *Quercus*, *Alnus*, *Ulmus* (40—30%), меньше *Fagus*, *Carya*, *Juglans*, *Pterocarya* (17—25%). Последние уже не доминируют, они уступили это место *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Ulmus*, а в некоторых спектрах — *Quercus*.

Значительно реже стала встречаться пыльца субтропических растений *Nyssa*, *Ilex*, *Rhus*, *Liquidambar* (до 2—3%) и, наоборот, возросло содержание пыльцы травянистых растений (7—10%). В группе голосеменных встречаются в основном те же представители, но в количественном отношении комплекс хвойных растений очень обеднен. Почти совсем исчезает пыльца ногоплодных и кедр. Преобладают среди хвойных сосновые (15%) и таксоидные (6—10%). Содержание последних несколько больше в спектрах из нижних горизонтов свиты. В составе спор папоротникообразных возрастает количество кочедыжниковых. В целом же характер растительности остается тем же — это широколиственная тургайская флора, но с большим участием элементов умеренно-бореальной флоры, с примесью травянистых растений. К этому времени уже возникли, по-видимому,

небольшие степные пространства. Свидетельством тому является пыльца многих травянистых растений — представителей степных ассоциаций.

По флористическому составу выявленные Э. А. Бессоненко спектры сопоставляются с комплексами верхнего олигоцена юго-западной части Чулымо-Енисейской впадины и других районов Западно-Сибирской низменности.

Описанный комплекс пород представляет собой очень характерную кремнисто-железисто-каолиновую пестроцветную формацию, широко развитую в зоне перехода от Западно-Сибирской равнины к ее палеозойскому обрамлению. Она прослеживается от Енисейского кряжа на востоке вдоль выступов Томь-Колыванской складчатой зоны (болотнинская свита Р. Ф. Колпаковой) до предгорий Салаира и Алтая (крутихинская или чаграйская свита) и далее на запад вдоль склонов Казахского мелкосопочника (IV свита К. В. Никифоровой, чаграйская свита Б. Е. Антышко) до Арало-Тургая (чаграйская и наурзумская свита Л. Н. Формозовой и А. Л. Яншина) и восточного склона Урала. Аналогичные отложения изучены также К. В. Никифоровой в Чу-Сарьсуйской депрессии Центрального Казахстана (асказансорская свита), где была обнаружена индрико-териевая фауна, которая, по мнению Е. И. Беляевой и Ю. А. Орлова, соединяет в себе элементы средне- и верхнеолигоценовой и частично миоценовой фауны. К. В. Никифорова (1960) датирует эту свиту верхним олигоценом.

В районах Приаралья и Устюрта наурзумской свите (преимущественно каолиновые глины) и ее фациальному аналогу чаграйской свите (кварцевые железистые пески и галечники) соответствуют морские верхнеолигоценовые отложения байгубекского горизонта (Яншин, 1953). Крутихинская свита Кулунды по своему составу и очень характерному облику (пестроцветность, железистость), в общем соответствует наурзумской и чаграйской свитам Приаралья. Это подтверждается также приведенными выше данными спорово-пыльцевых анализов.

Таким образом, крутихинская свита Кулунды должна датироваться верхним олигоценом. В связи с тем, что эта свита залегает (часто без заметного перерыва) на новомихайловской свите и перекрывается осадками таволжанской (аральской) свиты, она в своем полном объеме должна соответствовать знаменской, или журавской и абросимовской, или туртасской свитам Западно-Сибирской низменности. Некоторые разрезы (скв. 1212, 75), правда, наводят исследователей (И. Г. Зальцман и др.) на мысль о том, что крутихинская свита отвечает только абросимовской свите, а на месте журавской свиты существует перерыв. Однако это маловероятно, так как указанные разрезы приурочены к пограничным районам между различными структурно-фациальными зонами (структурными террасами) Кулундинской впадины.

В таких участках происходит фациальный переход от железисто-каолинито-кварцевых отложений крутихинской свиты к сероцветным глинам абросимовской свиты и зеленовато-серым алевритам и пескам журавской свиты.

Кроме того, начало формирования крутихинской свиты было связано с мощными поднятиями Алтая, благодаря которым размывались и переотлагались коры выветривания. Резкое оживление гидросети обеспечило вынос обломочного материала в пределы низменных равнин Центральной Кулунды, где образовалось огромное пресное озеро-море, в котором формировались кварцево-глауконитовые пески журавской свиты. Осадки последней с несомненностью свидетельствуют о начале крупного эрозионного цикла, совпадающего с поднятиями Алтая и других территорий палеозойского обрамления Западно-Сибирской равнины. Все это дает достаточные основания считать, что крутихинская свита соответствует журавской и абросимовской свитам, вместе взятым.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогеновой системы известны в Кулундинской впадине еще с конца XIX в., когда Н. К. Высоцкий (1896) изучил в долине р. Иртыша зеленые гипсоносные глины, отнесенные им к олигоцену. В действительности они имеют миоценовый возраст. И. И. Билль (1900) также указывал на наличие миоценовых сероцветных глин в скважинах Алейско-Кулундинского района. После Октябрьской революции существенный вклад в изучение стратиграфии неогена внесли В. А. Николаев, В. П. Казаринов, М. И. Кучин, И. Г. Зальцман, В. А. Мартынов, Е. К. Вериге, Е. И. Борзенко и многие другие геологи.

В пределах Кулундинской впадины неоген распространен повсеместно и представлен континентальными песчано-глинистыми осадками пестро-, красно- и зеленоцветного облика (субаридная формация) мощностью более 150 м. Кулунда в неогеновом периоде была зоной максимального осадконакопления в пределах всей Западно-Сибирской низменности. Неогеновые отложения представляют собой единый крупный литолого-фациальный комплекс осадков, который от З. Т. Алексеровой и Т. И. Осыко получил название бурлинской свиты, позже переименованной в серию. Почти повсеместно бурлинская серия расчленяется на две свиты — нижнюю таволжанскую (зеленовато-серые глины, алевроиты и пески) и верхнюю павлодарскую (красно-бурые, бурые и реже зелено-серые гипсоносные глины.) В зоне предгорий Алтая таволжанская свита фациально замещается рубцовской («аральской») свитой, сложенной красно-зелеными и зелеными гипсоносными глинами. В общем бурлинская серия представляет собой субаридную пестро- и зеленоцветную карбонатную гипсоносную формацию.

Самые верхи неогеновой системы — средний — верхний плиоцен — представлены совершенно новыми осадками, относящимися к переходной семиаридной серо- и красноцветной формациям. Эти отложения известны под названием кочковской свиты. Они сложены сивевато- и зеленовато-серыми иловатыми суглинками, супесями и глинами с прослоями песков и гравия, реже красновато-бурыми суглинками и глинами с включением щебня. По своему формационному составу, литологии, фациям, фауне и флоре осадки кочковской свиты весьма близки отложениям четвертичной системы.

## МИОЦЕН — ПЛИОЦЕН

## Бурлинская серия N br

Почти повсеместно на территории Кулундинской впадины бурлинская серия расчленяется на указанные свиты. Однако в некоторых районах (Приобское и Обь-Чумышское плато в пределах Барнаульской и Бийской структурных террас) такое расчленение не всегда возможно из-за одинакового зеленоцветного облика и нижней, и верхней части разреза бурлинской серии. В этих случаях выделяется единая толща зеленоцветных аллювиально-озерных отложений неогена.

## Нижний — средний миоцен

ТАВОЛЖАНСКАЯ СВИТА N<sub>1tv</sub>

Нижне-среднемиоценовые отложения таволжанской свиты впервые выделены в 1953 г. Е. В. Михайловой и И. Г. Зальцманом в Павлодарском Прииртыше под названием таволжанских слоев. Позже они были пере-

именованы в подсвиту, а затем свиту с тем же названием (Зальцман, 1957, 1968). Таволжанская свита представлена зеленовато-серыми, темно-зелеными, реже серыми, буровато-коричневыми и пятнистыми буровато-зелеными монтмориллонитовыми глинами с пятнами ожелезнения, известково-мергелистыми конкрециями, прослоями мергелей, мелко- и среднезернистых песков и гравия. Мощность прослоев песков 1—5 м, иногда 5—10 м. Общая мощность свиты колеблется от 10—20 до 60—80 м. Подошва ее вскрывается на глубинах от 60 м (Центральная Кулунда) до 100—160 м (Приобское плато), на абсолютных отметках от +40 до —50 м (см. рис. 7—10). Отложения таволжанской свиты очень широко распространены в пределах Центрально-Кулундинской, Барнаульской и Бийской структурных террас Кулундинской впадины и на Каменском поднятии. Они согласно или со слабым размывом залегают на осадках абросимовской или знаменской свит и также согласно, часто без заметного контакта, перекрываются песчано-глинистыми отложениями павлодарской свиты. Таволжанская свита в Кулундинской впадине изучена по многочисленным скважинам, количество которых достигает 600.

По данным минералогических анализов, тяжелая фракция песков, алевролитов и глин таволжанской свиты сложена главным образом эпидотом и цоизитом (46—80%), темноцветными рудными — ильменитом, магнетитом, лейкоксеном (до 20—40%), иногда роговой обманкой (до 20—30%). Часто, особенно в низах свиты, отмечается сидерит, характерный для пород олигоцена. Постоянно присутствуют (до 1—2%) циркон, турмалин, анатаз, рутил, а также гранат, апатит, пироксен, ставролит, андалузит, дистен и некоторые другие минералы. Легкая фракция глин представлена в основном, монтмориллонитом и гидрослюдами, легкая фракция песков — кварцем и полевыми шпатами. Глинистая фракция, по данным рентгеноструктурного и термического анализов, сложена монтмориллонитом, гидрослюдой и каолинитом. Генезис осадков таволжанской свиты аллювиально-озерный, реже озерно-аллювиальный, аллювиальный и озерно-болотный.

В последнее время появились тенденции выделять более грубообломочные низы таволжанской свиты в самостоятельный стратиграфический (петропавловский, по В. А. Мартынову и В. П. Никитину, 1968) горизонт. Так, например, Л. М. Юров в Центральной Кулунде нижнюю песчаную часть таволжанской свиты выделяет в качестве самостоятельной бещеульской свиты. Точно так же поступает и Э. И. Большаков (1968), выделяющий песчаные отложения низов неогена в самостоятельную сузунскую свиту, относя ее к петропавловскому горизонту  $N_{1pt}$  (см. рис. 10).

Отложения таволжанской свиты охарактеризованы палеокарпологиическими и спорово-пыльцевыми комплексами.

Ископаемые семена изучались Г. А. Балугеой и В. П. Никитиным по образцам зерна из скв. 67 (Петропавловка) на Каменском выступе и нескольким скважинам Павлодарского Прииртышья. Основной фон в составе семенных комплексов составляет травянисто-кустарниковая растительность, остатки древесных растений (*Morus*, *Betula*, *Pterocarya*, *Liriodendron*) редки. Резко снижена роль хвойных. Среди водных папоротников преобладают молодые виды *Azolla* и *Salvinia*, характерно обилие мегаспор. Среди травянистых покрытосеменных отмечается сокращение количества и уменьшение разнообразия водных растений (*Potamogeton*, *Sparganium*, *Nymphaeaceae*) и значительное возрастание роли представителей луговых и стенных ассоциаций (*Urtica*, *Chenopodium*, *Atriplex*). Более активным становится участие современных западносибирских растений, количество вымерших видов не превышает 60—65%. В породах таволжанской свиты обнаружено около 200 видов ископаемых семян.

Г. А. Балугея и В. П. Никитин (1961 г.) датировали таволжанскую свиту средним—верхним миоценом.

Для нижнего (бещеульского) горизонта таволжанской свиты, по данным В. П. Никитина (1967), характерно два типа флор: более ранний кир-

наевский (тортон — низы сармата) и более поздний бещеульский или исаковский (верхи сармата — низы мэотиса). Верхнему (собственно таволжанскому) горизонту свойствен таволжанский тип травянисто-кустарниковой растительности, который датируется В. П. Никитиным (1967) верхами мэотиса — низами понта.

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений таволжанской свиты выделены Е. Д. Заклинской, И. Г. Ковалевской, Л. Н. Кондинской и Г. Ф. Букреевой по образцам керна скважин 1-р (Асямово), 55 (Зятыкова Речка) и др. В комплексах преобладает пыльца покрытосеменных растений. Характер растительности лесостепной. Среди травянистых доминируют семейства *Chenopodiaceae*, *Graminae*, *Compositae*, род *Artemisia* и др. Древесные породы (хвойные и лиственные) немногочисленны и представлены в основном родами *Pinus* и *Betula*. Присутствуют единично *Tsuga*, *Tilia*, *Quercus*, *Juglans*, зеленые сфагновые мхи и папоротники из семейства *Polypodiaceae*.

Отложения таволжанской свиты развиты на юге Западно-Сибирской низменности очень широко. В предгорьях Алтая им соответствуют зеленые и красно-зеленые монтмориллонитовые гипсоносные глины рубцовой (аральской) свиты. Однако в последнее время стало известно, что термин «аральская свита» для них неприменим ввиду того, что аральская свита в своем стратотипе у Аральского моря имеет несколько более древний — верхнеолигоценовый или нижнемиоценовый возраст по фауне млекопитающих. Выше аральской свиты в Тургае залегают соленосные слои, близкие к таволжанской свите. В них содержится фауна млекопитающих нижнего — среднего миоцена (Мартынов, Никитин, 1968). Аналогичная фауна анхитериево-гиппарионового комплекса собрана у оз. Калкаман (Павлодарское Прииртышье) в зеленых гипсоносных глинах калкаманской свиты, являющейся полным аналогом «аральской» свиты предгорий Алтая и таволжанской свиты юга Западно-Сибирской низменности.

В связи с этим мы датируем таволжанскую свиту нижним — средним миоценом.

РУБЦОВСКАЯ ( $N_{1rb}$ ),  
ИЛИ АРАЛЬСКАЯ ( $N_{1ar}$ ), СВИТА

Аральская свита впервые выделена в 1907 г. С. П. Никитиным в Приаралье и описана как «отложения нижнего миоцена». В 1909 г. Г. Н. Михайловский назвал эти отложения аральским ярусом, а в 1953 г. они получили от А. Л. Яншина (1953) наименование аральской свиты. Позже она была закартирована в Павлодарском Прииртышье, на Рудном Алтае и вдоль северного фаса Горного Алтая. Однако в последнее время установлено, что зеленые гипсоносные глины предгорий Алтая, относимые к аральской свите, и соответствующие им песчано-глинистые отложения таволжанской свиты Кулунды более молодые, чем аральская свита в ее стратотипе (Мартынов, Никитин, 1968). Поэтому для гипсоносных зеленых и красно-зеленых глин Алтая В. А. Мартыновым предложено новое название — рубцовская свита. В районе г. Рубцовска имеются характерные разрезы этой свиты. К ней приурочены здесь месторождения гипса (Калиновское, Новосклюихинское), при вскрытии которых описаны характерные для свиты зеленые глины. Здесь же по буровым скважинам изучены ее полные разрезы. Название рубцовская свита тем более приемлемо, что к юго-западу от г. Рубцовска из отложений свиты впервые на Алтае по скважинам получены спорово-пыльцевые комплексы (скв. 80 у пос. Алма-Ата).

Для рубцовой свиты характерны зеленые, голубовато-зеленые, красно-бурые, зелено-красные пятнистые восковидные (или мраморовидные) монтмориллонитовые тонкодисперсные некарбонатные глины с друзами гипса, оолитами и дендритами гидроокислов железа и марганца, с линза-

ми и прослоями кварцево-полевошпатовых песков и гравия. В центральных частях впадин, к которым приурочены древние долины, в составе рубцовской свиты преобладают аллювиальные и озерно-аллювиальные фации — гравий и грубозернистые пески с горизонтальной и косой слоистостью. Мощность отложений свиты в центральных частях впадин достигает 50—80 м.

В прибортовых частях древних долин, по периферии впадин и в отдельных изолированных западинах палеозойского фундамента распространены делювиально-пролювиальные фации рубцовской свиты — пестроцветные и зеленые глины без заметной слоистости, с включением несортированных обломков и щебня различных пород палеозоя. Здесь мощность свиты обычно не превышает 10—20 м.

На поверхность описываемые осадки выходят в цоколях террас р. Иртыша. Обычно кровля их вскрывается скважинами под глинами павлодарской свиты на глубинах от 5—30 до 100—180 м. Подошва свиты залегает с размывом на коре выветривания палеозойских пород или согласно на осадках крутихинской свиты и перекрывается согласно или со слабым размывом породами павлодарской свиты. Подошва свиты вскрывается на глубинах от 40 до 200 м и имеет абсолютные отметки от +220 до 0 м (см. рис. 7—9, 11, 12).

Рубцовская свита изучена в предгорьях Алтая по многочисленным скважинам, количество которых достигает 800. Пространственно она приурочена к Рубцовской структурной террасе Кулундинской впадины, а также к межгорным впадинам низкогорной зоны Алтая.

В большей части изученных разрезов рубцовская свита имеет озерный и делювиально-пролювиальный генезис. Она представлена в основном глинами. Характерный разрез такого типа изучен по скв. 42 (Калиновское месторождение гипса), где под красно-бурыми глинами павлодарской свиты в интервале 8,4—10,6 м залегают ярко-зеленые с красными пятнами тонкодисперсные жирные глины, содержащие крупные конкреции гипса. Аналогичного типа разрезы развиты в предгорьях Алтая очень широко.

Разрезам рубцовской свиты, сформировавшимся в прибортовых частях впадин и в отдельных мелких западинах палеозойского фундамента, свойственно преобладание зеленых и пестроцветных (зелено-красных) глин, содержащих линзы грубообломочного, плохо окатанного материала. В верхах разреза свиты в большом количестве появляются друзы и округлые конкреции из полупрозрачных кристаллов гипса размером до 10—15 см в поперечнике. Судя по керну скважин, мощность обогащенных гипсом прослоев глин колеблется от 2—3 до 5 м, а содержание конкреций гипса в глинах достигает 20—50% (по длине керна). Обогащение глин рубцовской свиты конкреционным гипсом свидетельствует о возможности обнаружения в этих районах пластовых залежей гипса озерного происхождения.

По многим скважинам наблюдается приуроченность пестроцветных (зелено-красных) глин к нижней части разреза рубцовской свиты, тогда как в верхах ее преобладают зеленые глины. В связи с этим И. С. Чумаков (1965) расчленял рубцовскую (аральскую) свиту на два горизонта — нижний пестроцветный горизонт «а» и верхний зеленоцветный горизонт «в», придавая им стратиграфическое значение. По нашим наблюдениям, пестроцветные глины появляются в средней, а иногда и верхней части разреза рубцовской свиты, в связи с чем их нельзя считать самостоятельными стратиграфическими горизонтами.

По данным минералогических анализов, пески и супеси рубцовской свиты содержат в тяжелой фракции магнетит (3—9%), ильменит (5—9%), лейкоксен (1—2%), апатаз (1—4%), сфен (до 31%), циркон (2—10%), эпидот (36—73%), роговую обманку (до 3%), апатит (до 3%). Из аутигенных минералов иногда встречается лимонит (до 4%). Легкая фракция состоит из кварца (60%), полевых шпатов (7,2—38%), слюды (до 1%), каль-

цита (1—2%). Глинистая фракция представлена монтмориллонитом, кварцем, гидрослюдой с примесью органики.

Фаунистические находки в осадках рубцовской свиты пока что немногочисленны. В песчанистых глинах на глубине 168—169 м (скв. 113 в районе Егорьевского совхоза) нами обнаружены кости грызунов, которые принадлежат, по определению В. С. Зажигина, высококоронковым хомякам *Cricetinae* gen. indet. и *Cricetodon* cf. *bourgeoisii* Schaub. Первая форма о возрасте ничего определенного не говорит, вторая позволяет датировать вмещающие отложения миоценовым возрастом. Из песчаных глин скв. 12 (Жайма, 40,5 м) В. С. Зажигиным определены зубы *Cricetodon* sp., свидетельствующие о миоценовом возрасте.

В глинистых песках рубцовской свиты, вскрытых скв. 110 (район с. Титовка) на глубине 192—196 м, нами собраны обломки раковин пресноводных моллюсков *Viviparus* sp., *Lithoglyphus* sp., *Unio* ex gr. *prot-ractus* Lindh., *Parafossarulus borissiakii* Lindh., *Gastrocopta incertae sedis* (определения А. А. Стеклова), свидетельствующих о речном происхождении осадков. Возраст — миоцен — плиоцен.

Спорово-пыльцевые комплексы изучены Э. А. Бессоноенко по образцам из скв. 80 (пос. Алма-Ата, 70—87 м), 395 (Троицкое, 115,8 м), 327 (Казармы, 168,6 м) и др. В споровой части комплексов (1,5—6,6%) преобладают *Osmunda*, Polypodiaceae, *Lycopodium*, *Selaginella*. Среди голосеменных (10—56,9%) преобладают хвойные *Abies sibiriciformis* Zakl., *Picea* sect. *Excelsa*, *P. tobolica* Pan., *Pinus sibiriciformis* Zakl., *P. silvestriiformis* Boitz., *P. taedaformis* Zakl., *P.* cf. *coraiensis* Sieb. et Zucc., Taxodiaceae. Покрытосеменные (39,2—90,8%) представлены *Quercus forestdalenensis* Trav., *Carpinus duinensiformis* Pan., *Corylus* sp., *Alnus* cf. *glutinosa* L., *Betula* sp., *Juglans* sp., *Ulmus* sp., *Tilia* sp. В небольших количествах встречаются *Castanopsis* sp., *Nyssa* sp. В комплексах заметное участие принимают травянистые и кустарниковые формы: Ericaceae, Onagraceae, Potamogetonaceae, Cyperaceae, Chenopodiaceae, Cruciferae, Compositae.

Полученные комплексы сходны со спектрами знаменской и крутихинской свит. Это проявляется в довольно большом количестве пыльцы теплолюбивых широколиственных форм, в частности, хотя и незначительном, таксоидных. По сравнению с комплексами знаменской свиты, здесь еще больше усиливается значение пыльцы травянистых растений. Субтропические элементы очень редки. В группе хвойных исчезает пыльца ногоплодных. Споровый состав остается тем же. Подобного состава спорово-пыльцевые спектры отражают лесную растительность обедненного тургайского типа со значительной примесью трав.

Описанные осадки рубцовской свиты являются аналогом таволжанской свиты Кулунды и калкаманской свиты Павлодарского Прииртышья. В отложениях последней у оз. Калкаман К. В. Никифоровой собрана фауна млекопитающих анхитериево-гиппарионового комплекса, позволяющая датировать вмещающие ее отложения нижним — средним миоценом. Аналогичный возраст имеет и рубцовская свита.

## Верхний миоцен — средний плиоцен

### ПАВЛОДАРСКАЯ СВИТА N<sub>1-2</sub>рv

Впервые павлодарская свита выделена В. В. Лавровым в 1950 г. в г. Павлодаре, где на правом берегу р. Иртыша (Гусиный перелет) имеются прекрасные ее обнажения, в которых собрана руководящая фауна гиппарионового комплекса. Позже аналогичные отложения стали выделять в Кулундинской степи и предгорьях Алтая. Отложения павлодарской свиты представлены делювиально-пролювиальными, озерными, реже озерно-

аллювиальными и аллювиальными красно-бурыми глинами с друзами гипса, оолитами гидроокислов железа и марганца, линзами глинистых песков, гравия и щебня. Они плащеобразно перекрывают неровности древнего рельефа и отсутствуют только в местах выхода на поверхность палеозойских образований и на участках интенсивного размыва (под некоторыми глубоко врезанными четвертичными долинами). Отложения павлодарской свиты в пределах древних долин, совпадающих с центральными частями миоцен-плиоценовых впадин, залегают с небольшим размывом и врезом на отложениях рубцовской или крутихинской свиты, реже на палеозое, и перекрываются верхнеплиоценовыми осадками кочковской свиты. В пределах древних междуречий граница между павлодарской и рубцовской свитами проводится обычно условно, по литологическим признакам. Мощность свиты от древних междуречий к долинам постепенно увеличивается от 5—10 до 40—70 м. На поверхности красно-бурые глины павлодарской свиты можно наблюдать по рч. Кизихе между поселками Троицкий и Тюменский, по правому притоку рч. Кизихи ниже Рубцовского госплемзавода «Овцевод», по Сухому Логу южнее с. Поповки, по правому борту долины рч. Склюихи от пос. Тайга до с. Самарки, в районе с. Варшава и других местах. Буровыми скважинами отложения павлодарской свиты вскрываются на глубинах от 5—40 (кровля) до 30—180 м (подошва). Абсолютные отметки подошвы колеблются от +250 до +30 м (см. рис. 7—12).

В Центральной Кулунде павлодарская свита представлена преимущественно желто- и коричнево-бурыми, кремово-желтыми, розово-серыми, зелено-серыми и серыми обохренными, часто песчанистыми глинами с обильными известковистыми конкрециями. В составе свиты нередко встречаются прослой мелко-среднезернистых слюдястых песков мощностью 3—8 м. Количество таких прослоев колеблется от 1—2 до 3—4. Иногда пески составляют до 30—40% всего разреза свиты. Песчаные аллювиальные фации тяготеют обычно к низам разреза.

На территории Барнаульской и Бийской структурных террас Кулундинской впадины красноауто-бурые жирные глины, столь характерные для Центральной Кулунды или северных предгорий Алтая, отсутствуют или встречаются очень редко. По многим разрезам здесь трудно провести границу между павлодарской и вышележащей кочковской свитами. В остальных разрезах павлодарской свиты имеют те же особенности.

Вдоль северного фаса Алтая в составе отложений павлодарской свиты резко преобладают делювиально-пролювиальные красно-бурые жирные глины с гипсом. Озерно-аллювиальные фации встречаются реже.

Глины павлодарской свиты, особенно в западной части предгорий Алтая (Рубцовский район), содержат друзы гипса, размеры которых колеблются от 2—3 до 15—20 см в поперечнике. Наиболее обогащены гипсом низы разреза свиты. В отдельных случаях концентрации конкреционного гипса имеют промышленное значение (Красноаульское, Новосклюихинское, Калиновское месторождения). Пластовый гипс в павлодарской свите пока не обнаружен.

Минералогические особенности песков и глин павлодарской свиты определяются наличием в тяжелой фракции магнетита (12—20%), лейкоцена (2—3%), анатаза (1—2%), рутила (до 1%), сфена (1—21%), циркона (1—2%), граната (до 1%), эпидота (40—55%), роговой обманки (1—25%), барита (2—7%). Легкая фракция сложена кварцем (33—58%), калиевыми полевыми шпатами (11—30%), слюдой (2—4%) и кальцитом. В глинистой фракции присутствуют монтмориллонит, гидрослюда, кварц, кальцит, вероятно, хлорит и примесь органики.

Отложения павлодарской свиты охарактеризованы фауной крупных млекопитающих, грызунов, моллюсков, остракод, семенной флорой и спорово-пыльцевыми комплексами.

В г. Павлодаре в стратотипическом разрезе свиты у Гусиного перелета имеется богатейшее местонахождение фауны гиппарионового ком-

ялекса (Орлов, 1961). Большинство палеонтологов датирует этот комплекс верхним миоценом — нижним плиоценом.

Мелкие млекопитающие в глинах павлодарской свиты собраны в последние годы в предгорьях Рудного Алтая О. М. Адаменко, Л. М. Юровым, В. С. Зажигиным и др. В скв. 18 (юго-западнее г. Рубцовска) на глубине 53,6—69,8 м обнаружены зубы *Ochotona* sp., *Cricetinae* gen. indet., *Plioscorpoda* sp., *Allactaginae* gen. indet., *Lagomyidae*, которые, по определению В. С. Зажигина, свидетельствуют о верхнемиоцен-плиоценовом возрасте. Из керна скв. 14 (Жайма, 60—62 м) и 62 (Круглое, 87,1—89,3 м) извлечены остатки *Lagomyidae*, возраст которых не древнее верхнего миоцена. В зеленовато-бурых глинах павлодарской свиты (скв. 23 к, глубина 90,5—91,5 м) обнаружены зубы *Microscoptes* sp., которые свидетельствуют, по данным В. С. Зажигина, о нижне-среднемиоценовом возрасте этих глин.

В шурфах на ст. Табуны (район г. Славгорода) в глинах павлодарской свиты обнаружена фауна моллюсков *Unio* cf. *athleta* Lindh., *Planorbis* sp., *Unio* sp. nov. Н. С. Волкова, выполнявшая эти определения, относит вмещающие фауну отложения к плиоцену (Борзенко, Кой и др., 1961).

Ископаемые семена, по данным Г. А. Балуевой, В. П. Никитина и Р. А. Соболевой, отражают травянисто-кустарниковую степную растительность с единичным участием древесных форм. Группа водных папоротников представлена *Azolla tomentosa* Nikit., *Salvinia intermedia* Nikit. и *S. sibirica* Nikit., встречаются также реликты более древних флор *Azolla pseudopinnata* и *Salvinia cerebrata*. Богато представлены кустарниковые формы: *Rubus*, *Aralia*, *Hartzia*, *Andromeda*, *Diervilla*, *Sambucus*. Среди трав типичны *Urtica dioica* L., *Polygonum aviculare* L., а также представители семейств *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Labiatae* и *Compositae*. Из древесных встречены *Morus*, *Betula*, *Quercus*. Характерно возрастающее значение (40% от общего числа видов) современных западно-сибирских видов (*Butomus umbellatus* L., *Lemna trisculca* L., *Urtica dioica* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Elatine alinastrum* L., *Thymus odoratissimus* M. B.). В. П. Никитин (1967) датирует флору подобного типа нижним — средним плиоценом (верхи понта—низы киммерия).

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений павлодарской свиты изучены Э. А. Бессоненко, Г. Ф. Букреевой и Л. Н. Федулиной по керну скважин 106 (Родино, 70,0—101,0 м), 80 (Алма-Ата, 81,3—98,0 м), 327 (Казармы, 87,8—134,8 м), 373 (Мамоново, 167,0 м), 506 (Орел, 65,0—66,8) м, 533 (Медведка, 142,0—157,8 м) и др.

По сравнению с комплексами из рубцовской свиты, в них все большую роль играют травянистые растения, преимущественно мезоксерофиты — представители степных ассоциаций. Присутствует также пыльца водных растений, таких как *Alisma*, *Potamogeton*, *Trapa natans*, что может указывать на существование небольших озер с зарослями водной растительности.

Однако основной фон растительности создавали растения сухих степей и даже полупустынь. Такой вывод вытекает из анализа как ископаемых комплексов семян, так и спорово-пыльцевых спектров. Выявленный Э. А. Бессоненко тип спектров преимущественно степной, состоящий из пыльцы полыни, злаков и маревых с примесью разнотравья и эфедры. Пыльца древесных и кустарников встречена в значительно меньшем количестве, чем пыльца трав и кустарников. Видовой состав ее довольно однообразен — единичные зерна сосны, тсуги, небольшое количество пыльцы мелколиственных пород — березы, ольхи, ивы. Встречается также пыльца некоторых теплолюбивых широколиственных пород типичных представителей тургайской флоры — *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*, *Juglans*, *Pterocarya*, наиболее часто — пыльца *Ulmus*.

По-видимому, в павлодарское время по долинам рек произрастали разреженные широколиственные листопадные леса, сохранившиеся с олигоценовой эпохи.

В некоторых комплексах из павлодарской свиты намечается увеличение количества пыльцы хвойных (иногда до 45%), что объясняется близостью района к горным сооружениям Алтая, где в миоплиоценовое время уже выделялся горно-таежный пояс, представленный хвойными лесами с примесью широколиственных пород (Бессоненко, 1963). Как видно из анализа ископаемых флор, в миоплиоценовое время в предгорьях Алтая, как и вообще на юге Сибири, в Казахстане и на большей территории европейской части Союза, преобладали степи и лесостепи.

Красноцветные гипсоносные глины павлодарской свиты развиты на юге Западно-Сибирской равнины очень широко. Они тяготеют к предгорным районам Салаира, Алтая, Калбы, Северного Казахстана и Урала и являются своеобразной красноцветной гипсоносной карбонатной формацией, типичной для зон с субаридным климатом.

Возрастные аналоги павлодарской свиты в других районах — черлакская свита Омского Прииртышья (по В. А. Николаеву), жиландинская свита Тургая (Яншин, 1953), тарханские и чокракские слои Устьюрта (Яншин, 1953), нижняя красноцветная свита Е. Н. Шукиной на Среднем Урале, андассайская свита К. В. Никифоровой (1960) в Центральном Казахстане.

В связи с тем, что в нижней части стратотипического разреза павлодарской свиты у Гусиного переплета в г. Павлодаре обнаружена верхнемиоцен-нижнеплиоценовая фауна, свита должна датироваться этим возрастом. Однако верхняя часть разреза свиты в г. Павлодаре размыта и не исключено, что в полных своих разрезах она имеет более широкий стратиграфический интервал — от верхнего миоцена до среднего плиоцена включительно.

### Средний (?) — верхний плиоцен

#### КОЧКОВСКАЯ СВИТА N<sub>2</sub>кс

Кочковская свита впервые выделена И. Г. Зальцманом и В. А. Мартыновым в 1955 г. (Мартынов, 1957) по разрезу скв. 15 (Кочки) на Касмалинско-Верхне-Кулундинском увале. К ней отнесены суглинки и глины нижней половины разреза Приобского степного плато, известные еще с 1933 г. под названием «свиты С» П. А. Православлева (1933). Первоначально они датировались первой межледниковой эпохой среднего плейстоцена, затем нижним — началом среднего плейстоцена. Позже, под влиянием новых биостратиграфических данных, полученных В. Е. Рясинной (1962а, б) при изучении стратотипических разрезов Приобского степного плато, В. А. Мартынов (1962) понизил возраст кочковской свиты до верхнего плиоцена — нижнего плейстоцена. Массовые сборы остатков мелких млекопитающих позволили О. М. Адаменко и В. С. Зажигину (1965) установить, что самые верхи кочковской свиты в Южной Кулунде содержат богатые комплексы верхнеплиоценовых грызунов, в связи с чем кочковская свита в полном объеме была отнесена к верхнему плиоцену. Предполагалось также, что низы ее захватывают верхнюю часть среднего плиоцена (Вангенгейм, Зажигин, 1965; Мартынов, 1968б), что подтвердилось в 1969 г.

Отложения кочковской свиты представлены делювиально-пролювиальными и озерно-аллювиальными карбонатными глинами и суглинками серого, зеленовато-серого, бурого и темно-бурого цвета, часто содержащими линзы и прослой глинистых окатышей, разнозернистых песков, гравия и галечников. На верхнемиоцен-среднеплиоценовых отложе-

ниях павлодарской свиты описываемые отложения залегают согласно, с постепенными переходами, а иногда с размывом. Отложения кочковской свиты также согласно, реже с размывом перекрыты ниже-среднеплейстоценовыми суглинками и супесями краснодубровской свиты. Мощность кочковской свиты колеблется от 10—20 до 40—80 м и даже до 100—120 м. Кровля ее залегают на глубинах от 0—20 до 100—120 м, а подошва — от 10—40 до 100—160 м. Абсолютные отметки подошвы изменяются от +150—250 м в предгорьях Алтая и Салаира до +100—50 м на западной периферии Приобского степного плато (см. рис. 7—12).

Осадки кочковской свиты распространены на территории Предалтайской равнины очень широко, частично отсутствуя, в связи с более поздними размывами, лишь в пределах Кулундинской аллювиальной равнины под долиной р. Оби. В зоне предгорий Алтая осадки свиты заполняют древние погребенные долины, которые при движении на север и северо-запад, в сторону Кулунды, постепенно расширяются, образуя обширные бассейны озерно-аллювиальной аккумуляции. В южном направлении древние долины постепенно сужаются, а выполняющие их озерно-аллювиальные песчаные глины и иловатые суглинки фациально замещаются делювиально-пролювиальными бурыми и красновато-бурыми глинами со щебенкой, окаймляющими выступы скальных пород палеозоя.

Интересно отметить тот факт, что с кочковской свиты начинает улавливаться связь фациальных зон осадконакопления с современными морфоструктурами Предалтайской равнины, в то время как все литолого-фациальные особенности более древних отложений мела, палеогена и неогена были тесно связаны со структурными террасами Кулундинской впадины. Очевидно, конец среднего — начало позднего плиоцена можно рассматривать в качестве крупного переломного этапа в тектонической жизни Кулундинской впадины, когда в результате медленных неотектонических движений началась перестройка структурного плана впадины по пути его приближения к современной морфоструктуре Предалтайской равнины. В связи с этим в кочковское время на территории равнины намечилось несколько отличающихся друг от друга фациально-геоморфологических зон осадконакопления, соответствующих современным морфоструктурам или их частям — Кулундинской низменности, северным предгорьям Алтая, юго-западным предгорьям Салаира, Приобскому степному плато, Обской долине и Обь-Чумышскому плато. Рассмотрим характер осадков кочковской свиты по каждому из этих районов.

На территории Кулундинской низменности отложения кочковской свиты имеют площадное распространение, отсутствуя лишь под древними долинами, образовавшимися в четвертичное время (рис. 13). Они обнажаются в карьерах у оз. Большое Яровое (обн. 103), у г. Славгорода и в других местах. Во всех известных случаях осадки кочковской свиты имеют ярко выраженный аллювиальный генезис и представлены серыми и зеленовато-серыми разнородными слюдистыми кварцево-полевошпатовыми песками, часто содержащими примеси гравия и гальки. Нередко встречаются прослои синевато-серых иловатых суглинков и глин с фауной моллюсков. Почти везде русловые грубообломочные отложения сверху перекрыты серовато- и красновато-бурыми песчаными глинами, плохо отличающимися от глин павлодарской свиты. Вблизи уступа Приобского плато часто весь разрез кочковской свиты представлен такими глинами, имеющими, скорее всего, делювиально-пролювиальный генезис. Красновато-бурые глины кочковской свиты залегают под грубообломочным среднеплейстоценовым аллювием «кулундинской» свиты. Их можно наблюдать в естественных обнажениях вдоль правого берега р. Иртыша в районе с. Лебяжье, у кордона Красный Ключ западнее г. Семипалатинска и в других местах.

Типичный для Центральной Кулунды разрез кочковской свиты вскрывается в карьере в 3 км на северо-восток от пос. Яровое (обн. 103), восточ-

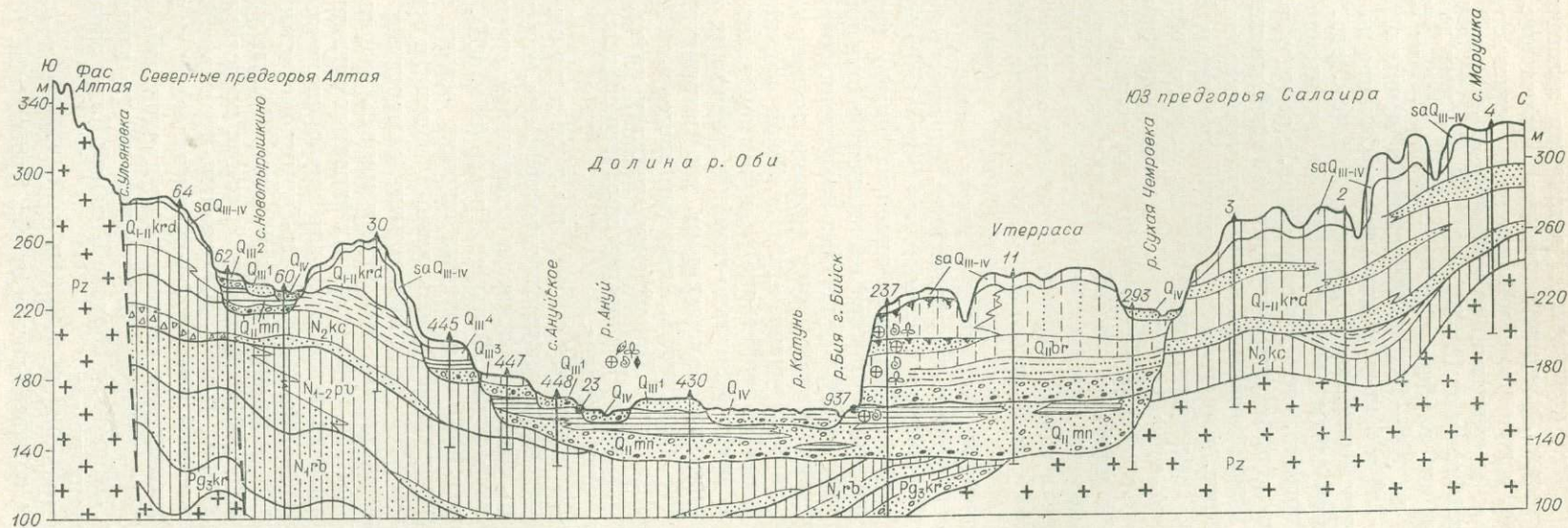
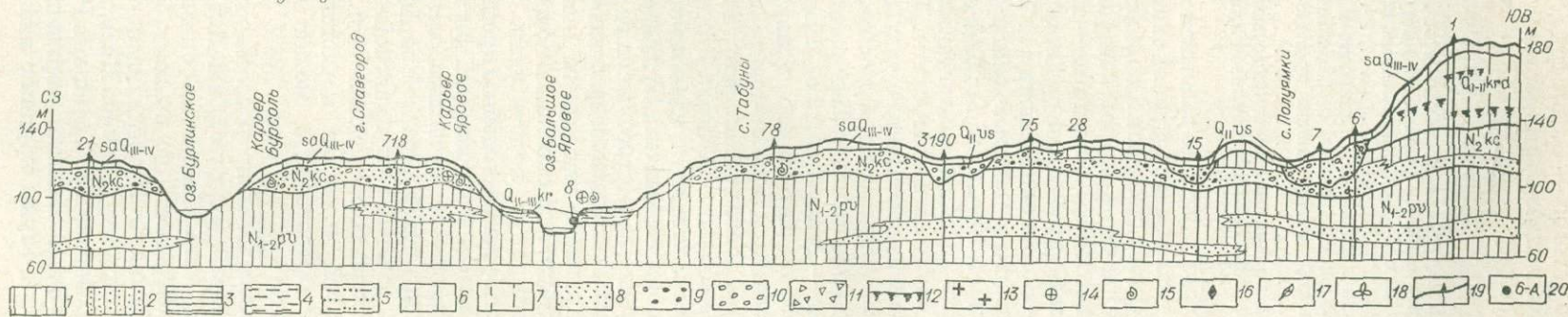
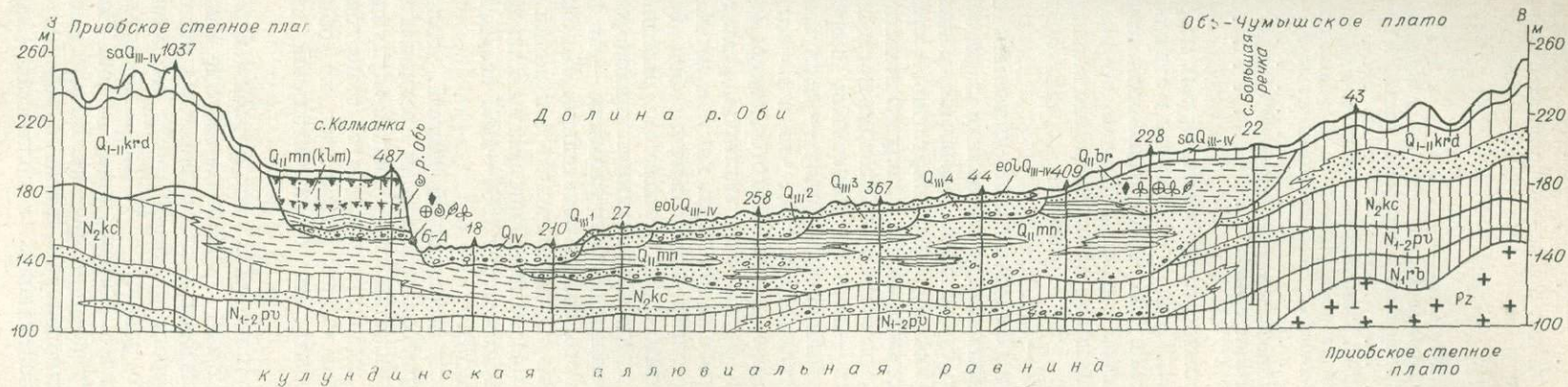


Рис. 13. Геологические разрезы № 7—9 четвертичных отложений в долине Оби и Центральной Кулунде.

1 — глины; 2 — глины пазчаные; 3 — илы; 4 — суглинки иловатые; 5 — супеси иловатые; 6 — суглинки лессовидные; 7 — супеси лессовидные; 8 — пески; 9 — гравий; 10 — галечники; 11 — цзбзнь; 12 — почвы погребенные; 13 — палеозойский фундамент; 14 — фауна млекопитающих; 15 — моллюски; 16 — остракоды; 17 — палеокарпозологические комплексы; 18 — спорово-пыльцевые спектры; 19 — буровые скважины; 20 — обнажения и их номера.



нее шоссе Яровое — Славгород (см. рис. 13), где под 2-метровым слоем покровных палео-бурых обледененных песков с гравием (saQ<sub>III-IV</sub>) залегают (сверху вниз):

	Мощность, м
Почвы погребенные, темно-серые, песчаные . . . . .	0,3
Пески кварцево-полевошпатовые, мелкозернистые, темно- и зеленовато-серые, с многочисленными следами наложенных мерзлотных смятий в виде криотурбаций и котлов . . . . .	1,9
Суглинки иловатые, зеленовато-серые, комковатые, с включением глинистых окатышей и гравия, с обломками раковин моллюсков и зубами грызунов. Залегают в виде линзы протяженностью 5—7 м и мощностью 0,1—0,3 м . . . . .	0,3
Пески гравийные, полимиктовые, косослоистые, зеленовато-серые и обохренные, слюдяные, с тонкими линзами гравия . . . . .	1,5

Этот слой с резким размывом залегают на зелено-бурых жирных глиноносных глинах павлодарской свиты. Судя по собранным в этом обнажении остаткам фауны грызунов и моллюсков (см. ниже), здесь имеются наиболее древние горизонты кочковской свиты, соответствующие по возрасту беткейским слоям Казахстана — аналогам аствия (нижнего виллафранка — молдавского руссильона) Европы, т. е. верхам среднего плиоцена (табл. 4 — см. вклейку между с. 36—37).

Мощность кочковской свиты в Кулундинской низменности обычно не превышает 10—20 м. Грубый аллювий, залегающий в ее основании, трудно отличается от аналогичных среднеплейстоценовых осадков вышележащей «кулундинской» свиты. Поэтому при отсутствии в кровле кочковской свиты красновато-бурых глин граница между кочковской и «кулундинской» свитами по буровым скважинам не улавливается и две разновозрастные аллювиальные пачки — верхнеплиоценовая и среднеплейстоценовая — произвольно объединяются в одну — «кулундинскую». Следовательно, нет ничего удивительного в том, что в песках, весьма сходных с «кулундинской» свитой, в обрыве правого берега р. Иртыша у с. Поддуск, обнаружена богатая фауна верхнеплиоценовых грызунов (Вангенгейм, Зажигин, 1965). Это вовсе не означает, как считает И. Г. Зальцман (1968), что «кулундинская» свита представляет собой базальные слои кочковской свиты. Кулундинская аллювиальная равнина имеет достаточно сложное строение: в ее пределах на глинах павлодарской свиты могут залегать разновозрастные пачки грубого аллювия — от среднего-верхнего плиоцена до среднего плейстоцена включительно. К сожалению, по редким буровым скважинам очень трудно отделить эти пачки друг от друга. Здесь могут помочь лишь массовые сборы фауны или детальное профильное бурение, подобное предпринятому в 1966—1967 гг. Л. М. Юровым и О. П. Свиначуком (см. рис. 13).

Во избежание путаницы между кочковской свитой, залегающей под красnodубровской свитой на Приобском плато, и среднеплиоценовой гравийной толщей Кулундинской низменности (бывшей «кулундинской» свитой), последнюю следовало бы выделить в качестве самостоятельной яровской пачки кочковской свиты) стратотип по обнажению 103 у пос. Яровое), а может быть, и самостоятельной яровской свиты N<sub>2</sub>jar.

Наиболее детально разрезы кочковской свиты изучены вдоль зоны северных предгорий Алтая, особенно на западе предгорной полосы, где есть обнажения описываемых отложений. Они выходят на дневную поверхность по правому берегу р. Алей между поселками Раздолье и Маханово Поспелихинского района, а также в цоколях поймы и I надпойменной террасы рч. Кизихи в с. Кизихе, к югу от пос. Тюменского и в 5 км севернее пос. Троицкого Рубцовского района. Во всех указанных пунктах собрана обильная верхнеплиоценовая фауна грызунов, обнаружены остатки фауны крупных млекопитающих и моллюсков (Адаменко,

Зажигин, 1965). Такие крупные захоронения богатой верхнеплиоценовой фауны мелких млекопитающих, как Троицкое, Кизиха, Раздолье, обнаружены на территории Западной Сибири впервые, в связи с чем мы приводим здесь описание этих обнажений.

Троицкое обнажение (обн. 1) расположено в 5 км к северу от северной окраины пос. Троицкого (Троинка), на правом берегу рч. Кизихи, в 6-метровом обрыве ее I надпойменной террасы (рис. 14).

Сложный цоколь I террасы высотой до 4—4,5 м состоит из красно-бурых гипсоносных глин павлодарской свиты, на которых с резким размывом залегают аллювиальные отложения низов кочковской свиты в виде линзы мощностью от нескольких сантиметров до 1,5 м. Она сложена иловатыми глинами и суглинками зеленовато-бурого цвета, содержащими включения кварцевого гравия. В низах линзы залегают гравий и галечник, сцементированный серыми иловатыми суглинками. Обломочный материал плохо окатан и представлен кварцем, кварцитами, гранитами, а также окатышами глин и известково-мергелистых конкреций из нижележащей павлодарской свиты. По всему слою рассеяны обломки моллюсков.

В этом разрезе собраны остатки крупных млекопитающих, грызунов и моллюсков, позволивших уточнить геологический возраст низов кочковской свиты, в связи с чем Троицкое обнажение следует считать стратотипическим для троицкой пачки кочковской свиты (Адаменко, 1964; Адаменко, Зажигин, 1965). Эта пачка по ряду скважин прослеживается на север, вплоть до с. Поспелихи (рис. 15). В древних долинах она сложена аллювиальными и озерно-аллювиальными фациями, иловатыми глинами, суглинками или илами с линзами песков, гравия и глинистых окатышей.

На склонах древних долин, в пределах междуречий вблизи выступов скальных пород палеозоя, троицкая пачка кочковской свиты обычно представлена делювиально-пролювиальными фациями — бурыми глинами со щебнем и обломками пород палеозоя. Красно-бурая окраска глин нижней части разреза кочковской свиты весьма характерна и отмечается по многочисленным скважинам.

Троицкая пачка залегают на миоцен-плиоценовых глинах павлодарской свиты с постепенными переходами (с. Раздолье), а иногда с резким размывом (с. Троицкое). В случае постепенных переходов очень трудно уловить границу между красно-бурыми глинами павлодарской свиты

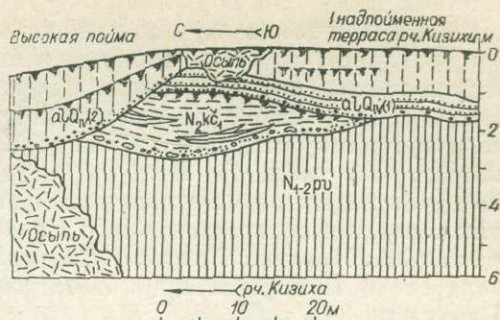


Рис. 14. Стратигия троицкой пачки кочковской свиты у пос. Троицкого. Усл. обозн. см. рис. 10.

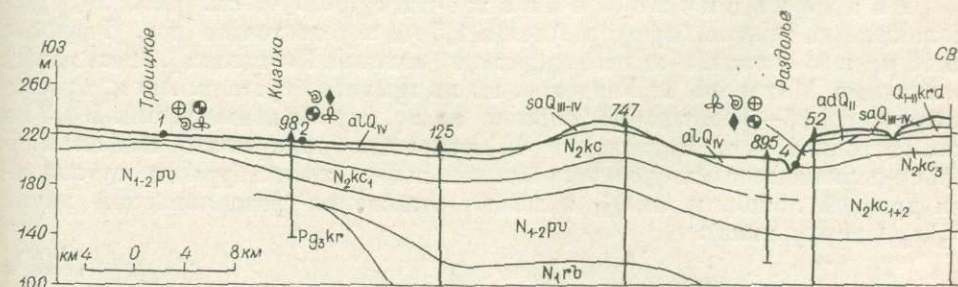


Рис. 15. Геологический разрез № 10 вдоль долины рч. Кизихи. Усл. обозн. см. рис. 10.

и красновато- или коричневатобурными глинами вышележащей кочковской свиты. В таких случаях граница между свитами проводится по первому появлению прослоев темно- или синевато-серых иловатых суглинков. Фауна грызунов была собрана в верхней части разреза троицкой пачки, там, где она залегает с разрывом на павлодарских глинах и где нижняя часть ее разреза отсутствует (с. Троицкое). Эта фауна имеет виллафранкский возраст (см. табл. 4). Нижняя часть разреза троицкой пачки пока что не имеет надежной фаунистической характеристики. Красноцветный облик позволяет сопоставлять ее с карабулакской свитой Восточного Казахстана (обн. Красный Ключ у г. Семипалатинска), лебяжневской свитой Павлодарского Прииртышья (с. Лебяжье) и бетекейской свитой Северного Казахстана (см. табл. 4).

Фауна млекопитающих бетекейской свиты является аналогом молдавского руссильона (Вангенгейм, Зажигин, 1965), что свидетельствует об астиийском ее возрасте. Значит, троицкая пачка в общем датируется астиийско-виллафранкским возрастом. Яровская пачка Центральной Кулунды отвечает лишь низам троицкой пачки (см. табл. 4).

На троицкой пачке с разрывом или без него залегает к и з и х и н с к а я, или средняя, пачка кочковской свиты, стратотипический разрез которой изучен в с. Кизихе (Адаменко, Зажигин, 1965).

К и з и х и н с к о е о б н а ж е н и е (обн. 2) расположено в средней части с. Кизихи, на правом берегу одноименной речки, между пешеходным и автогужевым мостами. В крутом 6—7-метровом обрыве I надпойменной террасы рч. Кизихи под 1,5—2,0-метровым слоем ее аллювия, представленного палево-серыми суглинками с линзами гравия в основании, залегают отложения кизихинской подсвиты:

1,7—5,9 м. Глины зеленовато-серые, очень плотные, с фауной грызунов (см. табл. 4) и моллюсков, с частыми прослоями грубозернистых полимиктовых плохо окатанных глинистых песков.

5,9—6,8 м. Глины красновато-бурые, жирные, плотные, комковатые, с крупными кристаллами гипса.

На левом берегу р. Кизихи в 100 м от описанного выше обнажения пробурена скв. 98 (см. рис. 15), вскрывшая нижележащие слои кизихинской подсвиты:

6,8—13,0 м. Суглинки тяжелые до тощих глин, буровато-серые, очень плотные, с четкой ленточной слоистостью за счет частого чередования слоев суглинков с различными тонами окраски. В низах слоя появляются тонкие прослои зеленовато-серых иловатых суглинков.

13,0—14,2 м. Суглинки иловатые, землисто-серые, комковатые, горизонтально-слоистые.

Общая мощность разреза 12,5 м. Ниже залегают погребенные почвы троицкой подсвиты кочковской свиты.

Наиболее высокие горизонты кочковской свиты выделяются нами в качестве ее верхней, или раздольинской, пачки, стратотипический разрез которой можно наблюдать в районе пос. Раздолье.

Раздольинское обнажение (обн. 4, см. рис. 16) расположено на правом берегу р. Алея в 1,5 км юго-восточнее пос. Раздолье (в 18 км юго-западнее железнодорожной станции Поспелиха). Здесь между поселками Маханово и Раздолье, вдоль правого берега р. Алея, прослеживаются 15—30-метровые обрывы плато, подмываемые рекой. В 1,5 км юго-восточнее пос. Раздолье в 16-метровом обрыве плато под аллювиально-делювиальными среднеплейстоценовыми желто-бурыми суглинками древней ложбины  $adQ_{II}$  залегают отложения раздольинской пачки  $N_2kc_3$  (сверху вниз):

1. Пески кварцево-полевошпатовые, белые, пылеватые, тонкозернистые со слабо уловимой горизонтальной слоистостью. Пески залегают в виде линзы (рис. 16)

Мощность, м

1,5

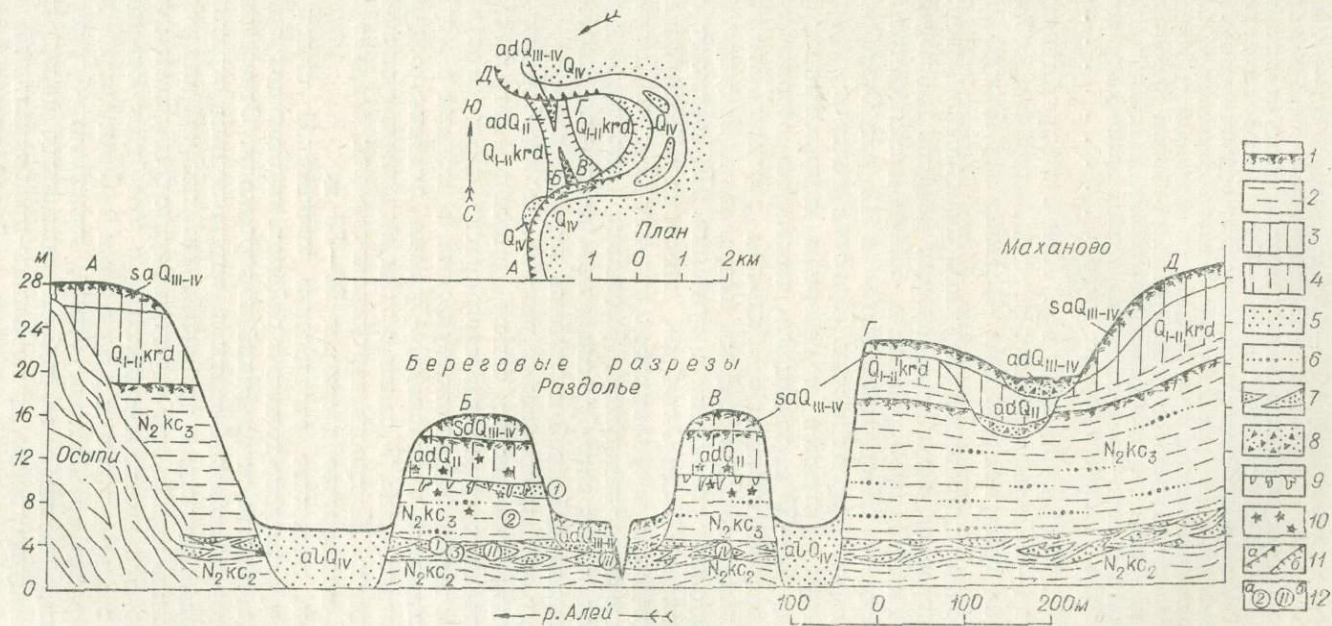


Рис. 16. Стратотип раздольинской пачки кочковской свиты у сел Раздолье и Маханово.

1 — почвенные горизонты; 2 — глины ленточно-слоистые; 3 — суглинки; 4 — супеси; 5 — пески мелкозернистые; 6 — прослой гравия среди глин; 7 — линзы гравия; 8 — щебень; 9 — мерзлотные клинья; 10 — глина; 11 — береговые обрывы (а) и крутые склоны (б) на плане; 12 — номера слоев раздольинской пачки (а) и номера костеносных линз (б).

2. Частое переслаивание озерных желто-серых суглинков, голубовато-зеленых илов, горизонтально-слоистых и иловатых суглинков, гравелистых илов и глинистых песков. По всему слою рассеяны друзы гипса идеальной шарообразной формы размером 5—10 см в диаметре. Кровля этого слоя разбита многочисленными морозными клиньями, заполненными бурими суглинками. Клинья имеют глубину до 0,5—1,2 м при ширине 0,1—0,4 м...

5

3. Суглинки иловатые, темно-серые, насыщенные многочисленными линзами гравия и глинистых окатышей. Линзы имеют мощность от нескольких сантиметров до 1—2 м, прослеживаются на 2—7 м и расположены друг от друга в 10—20 м. Обычно они тяготеют к подошве слоя и с резким размывом залегают на нижележащем слое. Гравий состоит из плохо окатанных обломков мергелистых конкреций, гипса, глины и щебенки палеозойских пород. Характерна косая слоистость руслового типа. Гравий переполнен обломками костей крупных млекопитающих, грызунов, раковинами моллюсков (см. ниже). Очевидно, линзы гравия — это отложения мелких временных потоков и ручейков, стекавших с плато в крупное озеро . . . . .

1,5—2

На высоте 3—4 м над урезом воды в р. Алее в четырех линзах гравия (см. рис. 16, линзы I—IV), насыщенных фауной моллюсков, собраны многочисленные остатки грызунов (см. табл. 4). Ниже залегают зеленые и голубовато-зеленые, очень плотные вязкие глины кизихинской пачки  $N_2k_2$ .

Трехчленное строение верхнеплиоценовых осадков наблюдается также по другим скважинам, пробуренным в большом количестве в районе с. Пospelихи, совхозов «Пospelихинского» и «12 лет Октября», возле с. Ивановки и во многих других местах. При этом нижняя и средняя пачки озерных иловатых суглинков в северном направлении увеличиваются в мощности до 40—50 м, замещаясь постепенно озерно-аллювиальными илами и иловатыми песками с обильным растительным детритом. Верхняя аллювиальная пачка в том же направлении замещается субаэральными лессовидными суглинками и супесями. На восток от пос. Раздолье, в районе совхоза «12 лет Октября», и восточнее, вблизи выходов на поверхность силурийских и ордовикских отложений у с. Покровки, все три пачки очень плохо расчленяются, фациально замещаясь делювиально-пролювиальными красновато-бурими очень плотными карбонатными глинами, насыщенными щебенкой и глыбами пород палеозоя.

К северо-западу от Раздольинского разреза, на левобережье р. Алея, осадки верхнего плиоцена имеют четкое ритмичное строение — здесь пачки озерных иловатых суглинков многократно чередуются с озерно-аллювиальными песчанистыми илами, супесями и песками и с субаэральными бурими суглинками и красновато-бурими глинами, содержащими горизонты погребенных почв. В связи с этим выделение описанных трех пачек здесь затруднено. Мощность верхнеплиоценовых осадков на Алейско-Барнаульском междуречье достигает 60—80 м.

Таким образом, надежное расчленение кочковской свиты на три пачки может быть произведено только в районах, тяготеющих к предгорьям, где происходила частая смена фаций по вертикали. Отнесение же тех или иных горизонтов кочковской свиты к определенным стратиграфическим уровням, соответствующим троицкой, кизихинской или раздольинской пачкам, возможно только при наличии фауны грызунов и моллюсков, а иногда и спорово-пыльцевых комплексов, о чем будет сказано ниже.

В зоне юго-западных предгорий Салаира в составе кочковской свиты резко преобладают бурые, красновато-бурые и серые песчанистые глины, насыщенные щебнем различных пород палеозоя. Глины имеют преимущественно делювиально-пролювиальный генезис. Лишь в виде отдельных прослоев мощностью до 5 м среди них встречаются озерно-аллювиальные и аллювиальные иловатые суглинки, супеси и пески, отмечаая собой остатки древних речных потоков, стекавших с Салаирского кряжа.

На территории Приобского степного плато кочковская свита распространена повсеместно и представлена в пределах между-

речий в основном субаэральными карбонатными глинами и тяжелыми суглинками, изредка содержащими прослойки песков преимущественно в нижней части разреза. Верхи свиты обычно сложены красновато-бурыми и бурими глинами с обильными обломками раковин мелких моллюсков. В западной части Приобского плато расположен стратотип кочковской свиты, описанный В. А. Мартыновым (1968б) по скв. 15 (с. Кочки).

Характерно также, что на древних водоразделах переходы от павлодарской свиты к кочковской постепенные — красно-бурые жирные некарбонатные глины с глянцевым блеском постепенно сменяются бурими тощими карбонатными глинами.

Интересно отметить также, что в юго-западных районах Приобского плато в красно-бурых глинах низов кочковской свиты обнаружена среднеплиоценовая (астийская) фауна грызунов (скв. 25, пос. Степной, 26—27 м; скв. 70, Гилев Лог, 81,2 м), что позволяет увязывать эти горизонты с яровской пачкой Центральной Кулунды.

Территория современной Обской долины и Обь-Чумышского плато представляла собой в среднем-позднем плиоцене единую фацциально-геоморфологическую зону осадконакопления, для которой характерно резкое преобладание аллювиальных фаций над делювиально-пролювиальными. Здесь располагалась очень широкая (до 70—100 км) долина р. Оби. К сожалению, более поздние интенсивные размыты почти полностью уничтожили осадки кочковской свиты в пределах современной Обской долины. Они сохранились от размыва только под Обь-Чумышским плато и вдоль восточной и северной периферии Приобского степного плато, т. е. в краевых частях долины Праоби (см. рис. 8—10).

В. А. Мартынов (1962), детально изучавший разрезы кочковской свиты в районе г. Барнаула, расчленяет ее на три пачки (снизу вверх) — барнаульскую, кубанкинскую и ерестнинскую.

Барнаульская пачка представляет собой нижнюю аллювиальную часть разреза кочковской свиты, которая сложена в основном мелкозернистыми слюдистыми полимиктовыми песками зеленовато- и синеваато-серого цвета мощностью 10—40 м. В низах разреза встречается примесь гравия, отдельные гальки пород палеозоя и глинистые окатыши. Эти отложения впервые были выделены М. П. Нагорским (1941а, б) в барнаульскую свиту.

Кубанкинская пачка — это песчаные плотные глины, которые в ряде мест слагают почти весь разрез кочковской свиты. Наиболее характерный ее разрез изучен В. А. Мартыновым в районе совхоза «Кубанка» по скв. 77, 171 и 172. Мощность пачки 10—20 м.

Ерестнинская пачка соответствует свите «С» П. А. Православлева (1933) или свите «окаменелых илов» А. И. Москвитина (1953, 1960). Пачка сложена илистыми песками, супесями и суглинками, иногда глинами синеваато- и зеленоваато-серого цвета мощностью от 5 до 30—40 м.

Хорошо обнаженные разрезы верхов ерестнинской пачки можно наблюдать вдоль левого берега р. Оби в основании обрывов Приобского степного плато от устья р. Чарыш до с. Шелаболиха. Здесь отложения ерестнинской пачки слагают самые низы разреза плато, возвышаясь над уровнем воды в р. Оби от 2—3 до 10—20 м (рис. 17). Эти разрезы неоднократно исследовались многими геологами и детально описаны в работах П. А. Православлева (1933), М. Н. Нагорского (1941а), В. А. Мартынова (1961, 1964), В. Е. Рясной (1961, 1962а, б), А. И. Москвитина (1953, 1960), Е. Н. Щукиной (1960), С. А. Архипова (1968), О. М. Адаменко (1968а), А. Н. Зудина (1968) и других, поэтому нет необходимости подробно останавливаться здесь на их характеристике. Отметим только, что почти повсеместно вдоль обрывов Приобского плато границу между кочковской и вышележащей краснодубровской свитами обычно проводят по мощному горизонту или по серии сближенных горизонтов ископаемых почв,

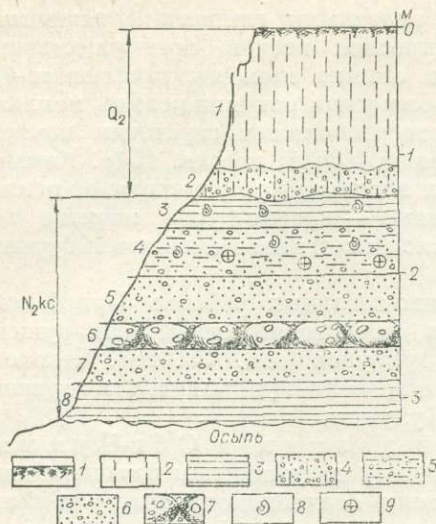


Рис. 18. Обн. 104 на южной окраине г. Камень-на-Оби (Дурной Лог).

1 — почвенный слой; 2 — супесь лессовидные; 3 — алевролиты; 4 — гравий, цементированный супесями; 5 — гравий глинистый; 6 — пески с редкими гальками; 7 — железистые песчаники с гальками; 8 — фауна моллюсков; 9 — фауна грызунов.

венчающих разрез ерестинской пачки. По типу почвы чаще всего черноземные степные или мергелистые луговые (Селяков, 1957; Селяков, Зальцман, 1959; Рясина, 1962б), часто деградированные, испытавшие вторичное оглеение.

На Каменском поднятии разрезы кочковской свиты почти ничем не отличаются от разрезов Приобского плато (см. рис. 10). Вблизи выступов палеозоя у г. Камень-на-Оби в ее низах появляются аллювиальные отложения — следы древних русел, притоков Приоби. Такого типа разрез (обн. 104) описан на южной окраине города в старых песчано-гравийных карьерах Дурного Лога, против 198 км тракта Барнаул — Камень. В стенке карьера высотой до 3 м (рис. 18) вскрывается следующий геологический разрез (сверху вниз):

Среднеплейстоценовый овражно-балочный аллювий  $Q_2$ :

	Мощность, м
1. Супеси лессовидные, палево-серые, с хорошо уловимой горизонтальной слоистостью . . . . .	1,0—1,2
2. Горизонт глинистого гравия, плотно сцементированный лессовидными супесями. В обломках — суглинки, глины, гальки палеозойских кристаллических пород, битые раковины моллюсков-корбикулид, кости крупных млекопитающих. Среди последних Э. А. Вангенгейм удалось определить несколько форм верхнепалеолитического комплекса <i>Equus caballus</i> L., <i>Bison</i> sp., <i>Mammuthus</i> sp. (сборы Г. М. Афанасьева и Л. М. Адаменко, 1965—1967 гг.)	0,2—0,5
Нижнеплейстоценовые (верхнеплистоценовые) аллювиально-озерные отложения кочковской свиты ( $N_2kc$ ):	
3. Алевролиты зеленовато-бурые, горизонтально-слоистые, с редкими обломками корбикулид . . . . .	0,2
4. Глинистый гравий зеленовато-серого цвета с многочисленными остатками мелких млекопитающих (грызунов и зайцеобразных) и раковинами моллюсков (см. табл. 4) . . . . .	0,4
5. Пески светло-серые, мелко- и среднезернистые, кварц-полевошпатовые, с рыжими пятнами гидроокислов железа, с включениями редких галек кристаллических пород . . . . .	0,4
6. Железистые песчаники в виде плит и караваев с галечниками и валунами кристаллических пород салаирского происхождения . . . . .	0,1—0,2
7. Пески мелко- и среднезернистые, светло-серые . . . . .	0,3
8. Алевролиты серые с зелеными и бурными пятнами. Судя по буровым скважинам, пробуренным в карьере, этот слой имеет мощность в несколько метров и залегает на палеоценовых галечниках.	

Описанный разрез кочковской свиты характеризует озерно-речные отложения. Судя по составу галек, раннеплейстоценовая река (видимо, Праобь) размывала палеозойские породы Салаирского кряжа и Каменского выступа. Этот разрез впервые обследован и описан В. В. Вдовиным (1956), который датировал его среднеплейстоценовым (тобольским) возрастом по находкам фауны моллюсков-корбикулид, характерных для тобольской свиты Прииртышья. Не исключено, что в карьерах Дурного Лога есть и тобольский аллювий, залегающий во врезках в более древние отложения кочковской свиты.

Подводя итоги рассмотренным типам разреза кочковской свиты в различных районах Предалтайской равнины, можно отметить, что харак-

тер разреза ее в каждом отдельном случае зависит от конкретной структурно-геоморфологической обстановки.

По данным минералогических анализов, тяжелой фракции осадков кочковской свиты свойственно наличие магнетита (до 45%), ильменита (4%)\*, брукита (3%), циркона (3%), эпидота (21%), роговой обманки (7%), апатита (4%), слюды (5%). Из аутигенных минералов присутствует лимонит (5%). Легкая фракция сложена кварцем (35%), калиевыми полевыми шпатами (33%), плагиоклазом (8%) и обломками пород. Глинистая фракция представлена преимущественно гидрослюдой с примесью монтмориллонита, реже хлорита, каолинита, кварца, кальцита и органики.

Возраст кочковской свиты определяется по комплексу палеонтологических данных.

Крупные млекопитающие. Остатки костей крупных млекопитающих собраны В. Е. Рясиной (1962а, б) в отложениях ерестинской пачки кочковской свиты в ее опорных разрезах на меридиональном отрезке р. Оби от с. Усть-Чарышская Пристань до г. Барнаула (см. рис. 17). В 6 км ниже с. Вяткино на высоте 1 м над урезом воды в р. Оби в синих старичьих илах обнаружена фаланга лошади, принадлежащая, по определению Э. А. Вангенгейм, *Equus ex gr. robustus* Pomel. Ниже по реке у с. Володарского на бечевнике В. Е. Рясиной найден обломок нижней челюсти, принадлежащей верблюду, сходному с *Paracamelus alutensis* Sim. Эти находки, по определению Э. А. Вангенгейм, могут свидетельствовать о нижне-среднеэоценовом (по схеме В. И. Громова) возрасте верхних горизонтов кочковской свиты.

В 1959 г. в верхах ерестинской пачки в районе Барнаульского санатория (южная окраина города) в зеленовато-серых «окаменелых илах» Е. В. Шанцером, В. Е. Рясиной, В. А. Мартыновым, Ю. М. Миханковым и В. К. Ивлевым (Мартынов, 1962) обнаружены остатки зубов поздней формы *Archidiscodon cf. meridionalis* Nesti (определение В. И. Громова и Э. А. Вангенгейм) — руководящего представителя таманского фаунистического комплекса, относящегося ко второй половине верхнего плиоцена (ашперон) или к среднему эоценому, по схеме В. И. Громова.

В районе пос. Троицкого (оби. 1) в осыпи под описанным стратотиническим разрезом троичкой пачки нами собраны кости крупных млекопитающих, среди которых Э. А. Вангенгейм определила нижний последний коренной зуб позднелиоценовой лошади *Allohipus ex gr. robustus* (мелкозубая форма).

В Раздольинском обнажении в 10-сантиметровом прослое гравелитистых илов, насыщенных фауной моллюсков и многочисленными остатками грызунов, на высоте 4—5 м над урезом воды в р. Алей (см. рис. 16, линза II) нами обнаружены трубчатые кости крупных млекопитающих, которые, согласно заключению Э. А. Вангенгейм, по степени сохранности не моложе эоценова в понимании В. И. Громова.

В 600 м южнее в таком же обнажении (у с. Маханово) (см. рис. 16) и на том же гипсометрическом уровне И. С. Дручиним в 1963 г. были собраны многочисленные кости, среди которых Э. А. Вангенгейм определены остатки мелкого хищника *Carnivora gen. et sp. indet.*, какого-то полорогого *Bovidae gen. indet.* и птицы (*Aves*). Судя по сохранности костного вещества возраст остатков не древнее эоценова и не моложе начала нижнего плейстоцена схемы В. И. Громова, что соответствует верхнему плиоцену — нижнему плейстоцену схемы МСК. В тех же костеносных слоях И. С. Дручин в 1964 г. обнаружил зуб, принадлежащий, по предварительному устному сообщению Э. А. Вангенгейм, представителю древних антиквоидных слонов, возможно, верхнелиоценового возраста.

\* По данным Л. А. Иванни, в осадках кочковской свиты Степного Алтая отмечены содержания ильменита до 33 кг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, фауна крупных млекопитающих достаточно однозначно свидетельствует об эоплейстоценовом (средне-верхнеплейстоценовом) возрасте кочковской свиты. При этом находка зубов *Archidiscodon meridionalis* Nesti в самих верхах разреза свиты исключает датировку ее верхнеэоплейстоценовым (нижнеплейстоценовым, по схеме МСК) возрастом.

**Грызуны.** Фауна мелких млекопитающих известна в настоящее время из нескольких десятков местонахождений. По ископаемым грызунам в кочковской свите можно наметить несколько разновозрастных горизонтов — аналогов азийского, виллафранкского и гюнцского ярусов эоплейстоцена по схеме В. И. Громова и др. (1965).

К аналогам азия (нижнего виллафранка, молдавского руссильона) относятся гравийные отложения яровской пачки Центральной Кулунды (см. рис. 13), в которых в 1969 г. Л. М. Адаменко обнаружил элементы бетекейской фауны с *Proochotona* sp., *Miomys (Cseria) gracilis* (Kretzoi), *M. minor* (определения Р. С. Адаменко и В. С. Зажигина). К этому же стратиграфическому горизонту относятся находки очень древней формы корнезубового цокора *Prosiphneus* sp. (определенные Р. С. Адаменко) из основания кочковской свиты Приобского плато у пос. Степного (скв. 25, глубина 26—28 м) и с. Гилев Лог (скв. 70, глубина 81,2 м).

Более молодая по возрасту фауна грызунов хапровского типа (средний виллафранк, акчагыл) изучена Р. С. Адаменко из Каменского обнажения (см. рис. 18, табл. 4).

Впервые остатки костей грызунов здесь были обнаружены А. Н. Зудиным в 1968 г. В 1969 г. Каменское местонахождение фауны посещалось несколько раз О. М. Адаменко, Л. М. Юровым, В. В. Вдовиным, Л. И. Галкиной, Г. М. Афанасьевым, Л. М. Адаменко, Ю. М. Колыхаловым, О. П. Свиначуком. В результате здесь было собрано около 1260 изолированных зубов грызунов (см. табл. 4), которые определены Р. С. Адаменко при консультации В. С. Зажигина.

В изученной фауне преобладают цементные корнезубые полевки (около 54%) над бесцементными корнезубыми (20%). По сравнению со среднеэоплейстоценовой (таманской) фауной Раздолья (см. выше) каменская фауна более древняя, о чем свидетельствует отсутствие в последней родов *Lagurodon* и *Allophaiomys*. Эти роды появляются в начале среднего эоплейстоцена. В то же время каменская фауна явно моложе бетекейской (азий, нижний виллафранк, молдавский руссильон, начало нижнего эоплейстоцена), в которой достигают расцвета бесцементные корнезубые полевки родов *Villanyia* — *Cseria*. Полевки рода *Cseria* не распространяются стратиграфически выше нижней половины нижнего эоплейстоцена. Каменская фауна отвечает лебяжинскому комплексу Западной Сибири (Вангенгейм, Зажигин, 1969), хапровскому комплексу Восточной Европы или среднему виллафранку Западной Европы. Каменская фауна — наиболее богатая (в видовом и количественном отношении) фауна этого возраста на территории всей Сибири. Интересно, что здесь обнаружены два изолированных *M<sub>1</sub> Clethrionomys* sp. Это наиболее древние находки этого рода на территории СССР.

К тому же стратиграфическому уровню относится фауна грызунов из троичкой пачки кочковской свиты (см. рис. 14, табл. 4), которая сопоставляется В. С. Зажигиным (Адаменко, Зажигин, 1965; Вангенгейм, Зажигин, 1969) с фауной из района сел Лебяжье и Поддуск на р. Иртыше.

К аналогам европейского гюнца (по схеме Громова и др., 1965), соответствующего верхнему виллафранку — апшерону, относится верхняя часть кочковской свиты — ее раздольинская пачка, в которой собрана богатейшая фауна грызунов (см. рис. 16, табл. 4), являющаяся, по мнению изучавшего ее В. С. Зажигина (Адаменко, Зажигин, 1965; Вангенгейм, Зажигин, 1965, 1969), сибирским вариантом таманского комплекса.

Комплекс грызунов из Кизихинского обнажения (см. табл. 4) по большей части форм аналогичен раздольинскому (таманскому) комплексу, однако отсутствие вида *Pitymys ex gr. hintoni gregaloides* свидетельствует о более древнем возрасте кизихинской фауны по сравнению с раздольинской. Очевидно, она должна датироваться верхами нижнего или началом среднего эоплейстоцена схемы В. И. Громова, что соответствует середине верхнего плиоцена.

Аналоги таманской фауны собраны также в песках барнаульской пачки кочковской свиты в г. Барнауле (скв. 229) и у сел Нижне-Озерное и Усть-Калманка (см. табл. 4). Барнаульская пачка является аналогом не троичкой пачки, как ранее предполагали (Адаменко, 1964), а раздольинской и кизихинской вместе взятых.

Значит, по фауне грызунов кочковская свита может датироваться верхами среднего — верхним плиоценом, расчлняясь на три разновозрастные горизонты, соответствующие астию, виллафранку и гюнцу Европы (см. табл. 4).

Моллюски в отложениях кочковской свиты собраны в керне многочисленных скважин, а также в нескольких обнажениях. Согласно заключениям А. А. Стеклова и С. М. Поповой, изучавших наши сборы, фауна моллюсков представлена в основном пресноводными и реже наземными видами широкого территориального и стратиграфического распространения. Наряду с этим обнаружен ряд видов, отсутствующих ныне на территории Западной Сибири и в предгорьях Алтая или полностью вымерших: *Corbicula fluminalis* Mull.,\* *Vertigo (Vertigo) angustior* Jeffrey., *Borysthenia pronaticina* Lindholm., *Parafossarulus borissjaki.*, *P. contortix* Linh., *Pisidium astartoides* Sandberger., *Unio* sp. и *Crasunio* sp.

Весьма любопытный комплекс обнаружен В. С. Зажигивым в 1965 г. в с. Кизихе (обн. 2; см. рис. 15): *Vertigo uralica* Stekl., *V. aff. protracta*, *Gastrocopta huttoniana*, *G. gracilidens*, *Vertigopsis* sp. и др.

По данным А. А. Стеклова, — это настоящие верхнеплиоценовые моллюски, резко отличающиеся от современных. Они полностью вымерли в Европе и на севере Азии. Аналогичные моллюски встречаются в бетекейских слоях и точно датированном акчагыле в районе г. Уральска.

Итак, по фауне моллюсков осадки кочковской свиты в большинстве случаев не могут быть датированы в более узких пределах, чем верхний плиоцен — начало среднего плейстоцена. Лишь в отдельных местонахождениях, приуроченных к троичкой или кизихинской подсвитам кочковской свиты, встречены формы, позволяющие уверенно говорить о верхнеплиоценовом возрасте вмещающих их осадков.

Остракоды в осадках кочковской свиты присутствуют почти во всех типах фациальных разрезов. Наибольшее разнообразие видового и количественного состава свойственно аллювиальным и озерным отложениям — серым старичным илам и суглинкам. В меньшем количестве они встречаются в субаэральных буровато-серых суглинках.

Послойное изучение остракод палеонтологом ЗСГУ О. Ю. Качуро позволило наметить типичные их комплексы.

Для кочковской свиты в целом характерно достаточно большое количество видов остракод (до 60). Наиболее широко распространены формы, встречающиеся по всему разрезу антропогена. Это *Plyocypris bradyi* Sars., *Il. gibba* Ramd., *Il. tuberculata* (Brady), *Il. salebrosa* Step., *Il. bella* Sharapova, *Il. divisa* Klil., *Il. cornae* Mand., *Cyclocypris globosa* (Sars), *C. laevis* (O. F. Muller), *Cypria tambovensisa* Mand., *C. candonaeformis* Schw., *Candona candida* O. F. Muller., *C. rectangulata* Alm., *C. neglecta* Sars., *C. jabaeformis* (Fisher), *C. rostrata* Br. et Norm., *Candoniella albicans* (Brady), *C. subellipsoida* (Sharapova), *C. schubinae* Mand., *C. marcida*,

\* С. М. Попова определяет этот вид как *Corbicula tibetensis* Prachad. †

*Cryptocandona?* sp., *Eucypris crassa* (O. F. Muller), *Cypris* sp. juv., *Cyprinotus?* sp. juv., *Zonocypris membranae* Livalent, *Limnocythere ornata* Schw., *L. vara* Liepin., *L. grinfeldi* Liepin, *L. sancti-patricii* Br. et Rob., *Cytherissa lacustris* Sars, *Cyprideis littoralis* (Brady).

Наряду с ними часто встречаются формы, имеющие более узкий возрастной интервал, ограничивающийся, по-видимому, верхним плиоценом — низами среднего плейстоцена, так как эти формы распространены только в отложениях кочковской и низах красnodубровской свит. К ним относятся *Plyocypris manasensis* Mandelstam., *Candoniella casachstanica* Schn., *Eucypris* sp. (крупный), *E. sp. I.*, *E. sp. II.*, *Cypris subglobosa* Sowerby, *Herpetocypris?* sp., *Stenocypris fischeri* (Lillyebogr), *Cyprinotus* sp. I, *Cypridopsis slaviankensis* Mand., *Limnocythere* aff. *vara* Liepin (высокая с выступом), *L. diluvianus* Mand., *L. productus* Jask sp. nov., *L. flexa* Neg., *L. sp.* (маленькая), *L. sp.* (К).

Следует указать также на некоторые формы, встреченные только в отложениях кочковской свиты. К ним относятся *Plyocypris cornae* Mand., *Eucypris* sp. juv., *Herpetocypris reptans* (Brady), *Nothodromas* sp. juv., *Limnocythere* aff. *ornata* (К.) Schw., *L. sp.* (с грубой скульптурой), *L. aff. ornata* (короткая, со сглаженной скульптурой).

Очень интересный комплекс остракод выделен О. Ю. Качуро из низов троицкой пачки по скв. 12 (с. Ясный Путь к западу от г. Рубцовска), где на красно-бурых глинах павлодарской свиты в интервале 52—60 м залегают бурые песчаные глины, переслаивающиеся серыми разно-мелкозернистыми песками, содержащими остатки верхнеплиоценовых грызунов и многочисленных остракод: *Plyocypris bradyi* Sars, *Pl. salebrosa*, *Cypris candonaeformis* Schw., *Candona combibo* Liv., *Candoniella albicans* (Brady), *C. subellipsoida* Sh., *Eucypris foveatus* M. Popova, *Limnocythere ornata* Schw., *L. seducta* Mand., *L. sharapovae* Schw., *L. productus* Jask., *L. nderica* Liv. Этот комплекс остракод типичен для бетекейских слоев Казахстана.

Однако в большей части случаев по фауне остракод кочковская свита может быть датирована только в широких возрастных пределах — от верхнего плиоцена до начала среднего плейстоцена.

Семенные комплексы выделены Е. А. Пономаревой по образцам керна из скв. 487, 36, 65, 120 и др. Наиболее полный список флоры получен по образцам из скв. 36 (оз. Островное). Семенная флора этого местонахождения характеризует прибрежную зону какого-то непроточного водоема, возможно, озера. Наряду с богатой и разнообразной водной растительностью в списке присутствуют семена мезофитов и ксерофитов, свидетельствующих о наличии вблизи озера обширных открытых пространств — степей: *Bunias sukaczewii* Kipiani, *Heleocharis septentrionalis* Linsere, *Potentilla supina* L., *Elatinae hidropiper* L., являющиеся экзотами для современной растительности этого района. Два первых вида считаются руководящими формами для досамаровских отложений Западной Сибири. Следовательно, приведенный список семенной флоры может характеризовать осадки первой половины антропогена в расширенном его понимании.

Большой интерес представляет семенная флора, извлеченная В. П. Никитиным (1961) из песков барнаульской пачки кочковской свиты по скв. 77 (Кубанка, 98 м). Это была первая находка верхнеплиоценовой флоры на территории Западной Сибири. В настоящее время, благодаря работам В. П. Никитина (1965), известно более 20 таких флор из районов Новосибирского и Кулундинского Приобья, северной Барабы и Омско-Тарского Прииртышья. В этих флорах, по данным В. П. Никитина (1965), широко представлены зеленые мхи. Очень характерна группа водяных папоротников (*Azolla interglacialica* Nikit., *A. aspera* Dorof., *A. pseudopinnata* Nikit., *A. tipica*, *A. sect. Rhizospermae*), показательное отсутствие *Salvinia* sect. *Cerebrata*, вымирающей в начале плиоцена. Часто встречаются *Sal-*

*vinia tuberculata* Nikit. и *S. glabra* Nikit. Обычные компоненты неогеновых флор Европы, в Сибири они появляются только в верхнем плиоцене. Не менее типична *Pitularia globulifera* L., также неизвестная в более древних отложениях. В небольших количествах, но постоянно присутствуют остатки Pinaceae.

Покрытосеменные — это преимущественно травянисто-кустарниковые, со значительным участием (иногда до 50%) мезофитов. Редко встречаются ольха и береза. Обильно представлены Potamogeton, Cyperaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Cruciferae, Najadaceae, Alismataceae. Из 94 родов 80 существуют и ныне в Западной Сибири и лишь 14 вымерли (*Hartzia*, *Diclidocarya*, *Digitaliopsis* и др.).

«Многие семена и плоды определены современными видовыми названиями, — пишет В. П. Никитин, — имеют здесь очень тонкие, незначительные отличия от своих ныне живущих аналогов, что позволяет рассматривать поздний плиоцен в качестве эпохи бурного видообразования, эпохи становления современной западносибирской растительности... Если во флорах павлодарской свиты мы имеем лишь 35—37% современных местных видов, то флоры рассматриваемого типа... имеют в среднем около 60—65%; эти флоры должны быть охарактеризованы в целом как флоры современного западносибирского типа с ощутимой примесью тургайских термофильных реликтов (*Gleichenia*, *Phellodendron*, *Vitis* атс.)» (Никитин, 1965, с. 336).

Верхнеплиоценовые флоры характеризуют, по мнению В. П. Никитина (1965), безлесую равнину с более или менее развитой речной сетью, достаточным количеством осадков (большим, чем сейчас). После сухого степного и полупустынного павлодарского этапа наступило некоторое улучшение климата, связанное, по мнению В. П. Никитина, не столько с потеплением, сколько с увеличением влажности. Описанные выше флоры В. П. Никитин (1965) склонен датировать акчагыл-апшероном.

Спорово-пыльцевые анализы Э. А. Бессоенко, Л. И. Ефимовой и Г. Ф. Букреевой позволили наметить основные черты развития растительности этой эпохи. Послойные спорово-пыльцевые диаграммы удалось построить по разрезам скв. 52, 65, 95, 98, 120, 487, а единичные и разобщиенные спорово-пыльцевые спектры изучены более чем по 50 скважинам и обнажениям (Адаменко, 1967б).

Наибольший интерес представляют диаграммы по разрезам скважин 95—95а и 120. Эпоха формирования отложений кочковской свиты характеризовалась, по данным Г. Ф. Букреевой и Л. И. Ефимовой (Адаменко, Букреева, Ефимова, 1966), трехкратной сменой в развитии растительности, которой соответствуют 3 пачки кочковской свиты.

Приведем общую характеристику спорово-пыльцевых спектров, выделенных Э. А. Бессоенко по многочисленным скважинам (более 50), вскрывшим осадки кочковской свиты. В составе выявленных спектров, как правило, преобладает пыльца травянистых растений: маревых, полыней, злаков и разнотравья — до 80% от общего количества спор и пыльцы. Древесная растительность представлена пыльцой ели, сосны, пихты, сибирского кедра, березы. Споры единичны; состав их не отличается разнообразием: обычно встречаются споры зеленых и сфагновых мхов, плаунов, реже селлагинелл. Характерная особенность всех исследуемых спектров — обязательное участие в них пыльцы реликтов широколиственной тургайской флоры: ореха, лапыны, гикори, вяза, липы, лещины. В небольшом количестве встречается туга. В палеокарпнологических комплексах из отложений барнаульской и каргатской пачек Западно-Сибирской равнины В. П. Никитин (1965) также отмечены региональные термофильные экзоты — реликты тургайской флоры. Находки пыльцы теплолюбивых растений вполне закономерны, они свидетельствуют о постепенном изменении растительности в плиоценовое время, что согласуется с условиями спокойного осадкообразования кочковской свиты на широких озерах

но-аллювиальных равнинах, унаследованных от неогена. Если в комплексах павлодарской свиты среднемиоцен-среднеплиоценового возраста представители тургайской флоры играют еще весьма заметную роль (до 25% от общей суммы спор и пыльцы), то в спектрах вышележащей кочковской свиты участие их снижается до единичных экземпляров.

Степной характер растительности павлодарского времени сохраняется и в позднеплиоценовое время. Это находит подтверждение в обилии пыльцы маревых и полыней — основных ландшафтных растений на большей площади Предальтайской равнины. Однако пыльца мезофитов, споры и пыльца водных растений встречаются и могут указывать на наличие более увлажненных местообитаний с разнотравно-злаковыми ассоциациями. По-видимому, на степной равнине существовали водоемы, в прибрежной полосе которых или на их поверхности расселялись уруть, частуха, рдест, плауны. Древесная растительность сохранилась лишь в виде отдельных березовых или сосновых колок и ленточных лесов по долинам рек. На спорово-пыльцевых диаграммах относительные максимумы пыльцы древесных растений обычно тяготеют к средней части разреза кочковской свиты, отвечающей ее кизихинской пачке.

Существенно меняется соотношение основных групп растений в спорово-пыльцевых спектрах кочковской свиты из районов, примыкающих к горной части Алтая, принадлежащих другой ботанико-географической зоне. Резко возрастает количество пыльцы хвойных пород. В некоторых спектрах обнаружено много спор зеленого мха. В составе травянистых растений наблюдаются те же формы, но несколько большее значение приобретает пыльца мезофильного разнотравья. Постоянно присутствует в спектрах пыльца экзотов (лапина, гикори, липа, вяз, лещина). Очевидно на состав спорово-пыльцевых спектров в предгорьях Алтая существенно влияла вертикальная зональность флоры Горного Алтая, где, видимо, существовал горно-таежный пояс.

Анализ спорово-пыльцевых спектров из кочковской свиты свидетельствует о том, что в позднем плиоцене климат на юге Западно-Сибирской равнины был близок к современному, но более теплый и несколько влажный, чем теперь.

Выводы о возрасте. Детальное рассмотрение фаунистических и флористических остатков, собранных в отложениях кочковской свиты, показывает, что наибольшее значение для определения ее геологического возраста имеют грызуны и отчасти крупные млекопитающие. По результатам их изучения выяснилось, что на юге Предальтайской равнины есть наиболее полные разрезы кочковской свиты, которая местами четко делится на троицкую, кизихинскую и раздольинскую пачки и имеет в общем средне-верхнеплиоценовый возраст (астий—акчагыл—ашперон), что подтверждается многочисленными (более 40) местонахождениями фауны мелких млекопитающих (Адаменко, 1967б).

Объем кочковской свиты по простиранию часто изменяется за счет как наращивания разреза снизу, так и выпадения из него той или иной пачки или подсвиты. Например, в восточных районах Предальтайской равнины, в обнажениях у сел Усть-Калманка и Нижне-Озерное (см. табл. 4) на размытой поверхности глин павлодарской свиты залегают пески и суглинки кочковской свиты, охарактеризованные таманской фауной грызунов среднего эоплейстоцена, а также моллюсками — унионидами и корбикулидами. Это говорит о том, что здесь кочковская свита представлена только своей верхней (раздольинской) пачкой, а остальная большая часть ее разреза отсутствует.

До сборов фауны грызунов эти обнажения относились к самой нижней части разреза кочковской свиты (барнаульские слои).

Аналогичная картина наблюдается также в пределах Обской долины и в восточной части Приобского степного плато, где кочковская свита расчленена В. А. Мартыновым (1962) на барнаульскую, кубанкинскую

и ерестнинскую пачки. На основании находок в верхах ерестнинской пачки костей крупных млекопитающих (Рясина, 1962а) и косточек грызунов из семейства кориезубовых полевок (Малолетко, 1963) в барнаульской пачке, все три пачки кочковской свиты этого района датировались верхним плиоценом (Мартынов, 1962) и условно сопоставлялись нами (Адаменко, 1964, 1967б) с троицкой, кизихинской и раздольинской пачками предгорий Рудного Алтая.

Однако после детальных поисков фауны грызунов в песках барнаульской пачки удалось установить, что последняя по своему возрасту соответствует не троицкой пачке, как ранее предполагалось, а верхним пачкам кочковской свиты — кизихинской и раздольинской, поскольку в самых низах барнаульской пачки в ее стратотипе в г. Барнауле (скв. 229, глубина 123—124 м) был обнаружен среднеэоценовый (тамаиский) комплекс грызунов (см. табл. 4). Учитывая эти данные, можно констатировать, что все три пачки кочковской свиты Приобского района (барнаульская, кубанкинская и ерестнинская) имеют среднеэоценовый (апшеронский) возраст и соответствуют кизихинской и раздольинской пачкам предгорий Рудного Алтая.

В Центральной Кулунде кочковская свита представлена только своей нижней (яровской) пачкой, имеющей по фауне грызунов астиийский возраст. На Каменском поднятии рассматриваемый комплекс отложений начал формироваться значительно позже, с ачкатыльского века, а в долине р. Оби еще позже — с апшерона.

Эти факты свидетельствуют о большой сложности внутреннего строения кочковской свиты, состоящей из множества разновозрастных, но близких по литологии пачек. Картирование их по площади пока что не имеет смысла, так как для этого необходимы массовые сборы фауны мелких млекопитающих. Подошва кочковской свиты в разных районах имеет различный возраст: ее «скольжение» может происходить в достаточно широких пределах — от начала астия до начала гюнца (см. табл. 4). Точно также может вести себя и кровля свиты. Пределы ее возрастных колебаний могут изменяться от конца астия до конца гюнца.

Предложенную нами корреляцию отдельных разрезов среднего — верхнего плиоцена Предалтайской равнины следует рассматривать лишь как первый шаг в этом направлении. Чрезвычайно важно было бы скоррелировать эти частные, но достаточно полно палеонтологически охарактеризованные разрезы с помощью палеомагнитного метода. Работы Г. А. Поспеловой и А. Н. Зудина (1967 и др.) показывают высокую эффективность его в применении к мощным хорошо стратифицированным плиоцен-плейстоценовым толщам Степного Алтая.

Так, граница кочковской и красnodубровской свит, по данным Г. А. Поспеловой, располагается стратиграфически несколько ниже границы зон Брюнеса и Матуяма (0,59 млн. лет). В то же время в южных районах Приобского плато работами Ю. М. Кольхалова и Н. И. Величко (устное сообщение) установлено, что всем пачкам кочковской свиты соответствует только одна зона обратной намагниченности (эпоха Матуяма), тогда как, по всем другим данным, в стратиграфический интервал кочковской свиты должна попадать также и нижележащая зона нормальной полярности (эпоха Гауса), с которой в Молдавии связаны находки хапровской фауны. В связи с этим выводы А. Н. Зудина (1969) о резкой асинхронности фаунистических комплексов млекопитающих Западной Сибири и Европы нам представляются пока что мало обоснованными, поскольку, с одной стороны, находки фауны все еще единичны, а их привязка к разрезам часто спорна. С другой стороны, континентальный характер разреза Приобского степного плато, наличие в нем хорошо наблюдаемых врезов чрезвычайно затрудняют получение в этом районе непрерывного палеомагнитного разреза. Трудно поэтому согласиться с А. Н. Зудиным (1969), который датирует последнюю инверсию магнитного поля на Алтае поздним мив-

делем. Этот вывод нуждается, с нашей точки зрения, в более надежном обосновании фаунистическими находками.

В связи с вышеизложенными биостратиграфическими материалами следует сделать несколько замечаний о границе между неогеновой и четвертичной системами.

В настоящее время граница проводится по подошве верхнего эоплейстоцена (минделя), что отвечает основанию краснодубровской свиты. Эта граница не всегда картируется достаточно четко и часто разными исследователями проводится на различных стратиграфических уровнях. Более четкий репер — подошва кочковской свиты, которая, как было показано выше, может иметь различный возраст: от подошвы гюнца (апшерона) — барнаульская пачка — до подошвы астия — яровская пачка, бетекейские слои. Все это надо учитывать при решении проблемы о положении нижней границы четвертичной системы. Если согласиться с рекомендациями XVIII сессии Международного геологического конгресса о понижении нижней границы антропогена под калабрий и его аналог — «холодный» (верхний) виллафранк, то эту границу придется проводить по кровле астия, т. е. внутри кочковской свиты тех разрезов, где она представлена стратиграфически наиболее полно. Более естественной и надежно картируемой была бы граница под астием, по подошве яровской и троичной пачек и бетекейских слоев. Именно на этом рубеже произошли наиболее существенные изменения в природной обстановке и органическом мире (Громов и др., 1965).

## ГЛАВА V

### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Из истории исследований. Все работы дореволюционного этапа имели беглый маршрутный характер (П. А. Гельмерсен, П. А. Чихачев, Б. Н. Поляновский, С. А. Яковлев, И. И. Билль, Г. Г. Петц, Г. И. Танфильев и др.) и не могли осветить даже в общем виде основные закономерности строения четвертичного покрова Предалтайской равнины. Наиболее существенный вклад на этом этапе внесли исследования И. Г. Гранэ (1915, 1916) и В. А. Обручева (1915), в которых охарактеризованы основные геоморфологические особенности Алтая и его предгорий и впервые высказана мысль о молодости рельефа Алтая, обусловленного четвертичными (И. Г. Гранэ) или неоген-четвертичными (В. А. Обручев) тектоническими движениями.

Советский этап в истории исследования четвертичных отложений Степного Алтая можно разделить на два различных периода — довоенный и послевоенный.

Для довоенного периода (1917—1941 гг.) характерно резкое усиление по сравнению с дореволюционным этапом маршрутных исследований, начало и завершение мелкомасштабных геологических съемок. В течение 1920—1926 гг. обширную площадь северного Алтая и прилегающих районов предгорий обследовал А. М. Кузьмин по поручению Западно-Сибирского отдела Геологического комитета. Им были заложены первые основы стратиграфии и тектоники этой огромной территории. А. М. Кузьмин (1929) расчленил четвертичные отложения долины р. Бии на четыре ледниковых яруса и соответствующее количество межледниковий, применив при этом классическую альпийскую схему Пенка и Брюкнера, что было преждевременным и впоследствии себя не оправдало.

В 1927 г. В. П. Нехорошев составил первую геологическую [мелко-масштабную] карту Алтая на основе обобщения геологических наблюдений предыдущих исследователей и личных маршрутов. Карта в дальнейшем постепенно уточнялась и несколько раз переиздавалась. В. П. Нехорошевым (1928) дано первое описание четвертичных отложений района г. Бийска.

Резко усилились геологические работы с началом строительства Кузнецкого металлургического комбината, требовавшего большого количества железной руды. Поиски и создание местной сырьевой базы для комбината были почетным долгом сибирских геологов, которые начали планомерные площадные исследования в различных районах Западной Сибири, в том числе и на Алтае. Предгорная зона Алтая не могла в то время привлекать внимания геологов, так как большая мощность четвертичных отложений не только препятствовала проведению поисковых работ, но и затрудняла бы условия эксплуатации полезных ископаемых в случае их обнаружения здесь. Четвертичные отложения при этом оставались практически вне внимания геологов.

В 1931—1932 гг. вдоль долины р. Оби провел маршрутные исследования П. А. Православлев (1953), расчленивший 100-метровую толщу четвертичных отложений Приобского степного плато на три свиты — А, В и С. В его работе приведена детальная для того времени литолого-минералогическая и палеонтологическая характеристика осадков. Схема, предложенная П. А. Православлевым во многом сохраняет свое значение и до сих пор.

В предгорной зоне Алтая в 1938 г. провели исследования Е. Н. Щукина и С. Г. Мирчинк, составившие для этого района схематическую геологическую карту. Аналогичные работы в пределах Обь-Чумышского междуречья к северу от г. Бийска проведены в 1939 г. М. П. Нагорским (1941а, б), который составил стратиграфическую схему четвертичных отложений, опирающуюся на данные палеокарпологических анализов П. А. Никитина и единичные находки фауны крупных млекопитающих. М. П. Нагорский продолжил литолого-минералогическое изучение осадков, считая, что разновозрастным свитам отвечают различные по составу минералогические комплексы тяжелой фракции. В связи с этим выделенные П. А. Православлевым (1933) верхняя А и средняя В свиты степного плато были названы М. П. Нагорским (1941а) цирконовой и титанитовой свитами. Впоследствии, при более детальных литологических исследованиях В. Е. Рясиной (1960) такое деление не подтвердилось. Оказалось, что все четвертичные свиты и террасовые комплексы характеризуются единым комплексом минералов и имеют полимиктовый состав.

Интересные мысли о происхождении гривного рельефа предгорий Алтая высказаны Б. Ф. Сперанским (1939). Он считал древние ложбины стока, пересекающие Предалтайскую равнину с северо-востока на юго-запад, старыми руслами Иртыша, который тек когда-то с юго-запада на северо-восток (к Оби) и постепенно оттесялся на северо-запад развивающимся поднятием Алтая.

В 1939 г. в северо-западных предгорьях Рудного Алтая В. В. Вдовиним проведена мелкомасштабная геологическая съемка, в результате которой были подробно описаны четвертичные отложения юго-западной части Алтайского края. Ложбины стока, по мнению В. В. Вдовина, заполнены флювиогляциальными отложениями. Очень интересные соображения высказаны также этим автором в отношении перестройки речной сети в связи с поднятиями Кольванского хребта.

Большие работы по исследованию почв, озер и геоморфологии Кулундинской степи проведены в 30-х годах экспедицией СОПС АН СССР под руководством И. П. Герасимова (1934, 1935), который предложил наиболее обоснованную схему геоморфологического районирования юга Западно-Сибирской равнины, наметил основные этапы ее палеогеоморфоло-

гического развития и много сделал для практического освоения соленых озер и земель Кулунды.

Послевоенный период в истории исследования четвертичных отложений Степного Алтая характеризуется развертыванием среднемасштабных геологических и гидрогеологических съемок, дальнейшим расширением поисков и разведок полезных ископаемых, в том числе нерудного и химического сырья, связанного с четвертичными отложениями, внедрением в геологическую практику геофизических методов исследований.

В 1946 г. в бассейне нижнего и среднего течения р. Катунь В. В. Шарковым и В. Д. Дибнером изучены кайнозойские отложения и геоморфологические особенности предгорий Алтая. Четвертичные отложения расчленены В. В. Шарковым по полигляциалистическому принципу. И хотя выделение отдельных оледенений и увязка их с горными оледенениями вызвали у последующих исследователей много возражений, схема относительной последовательности образования четвертичных отложений, предложенная В. В. Шарковым, в дальнейшем претерпела лишь небольшие изменения.

Лессовые отложения северных предгорий Алтая изучались Б. Ф. Петровым (1937, 1948), который пришел к выводу, что лессовый материал возник в результате континентального выветривания на приподнятых площадях Алтая и был вынесен водой рек на север. Вместе с водой в транспортровке лессовых частиц участвовал также ветер.

Ю. А. Кузнецов (1950) указал на значительную роль неотектонических движений в формировании предгорных ступеней Западного Алтая.

В 1949—1955 гг. в Кулундинской степи и прилегающих районах предгорий северо-западного Алтая Степной экспедицией ЗСГУ проведена среднемасштабная комплексная геолого-гидрогеологическая съемка для обеспечения геологической и гидрогеологической основами работ по орошению и водоснабжению засушливых районов Кулунды. Большой коллектив геологов и гидрогеологов, участвовавших в этой работе (И. Г. Зальцман, В. А. Мартынов, Е. В. Михайлова, С. Г. Бейром, П. И. Борзенко, Е. И. Борзенко, Е. В. Вериго, Т. П. Мизерова и многие другие), внесли весьма существенный вклад в изучение четвертичных отложений Степного Алтая. В этот период были составлены унифицированные стратиграфические схемы кайнозойских отложений, начато издание среднемасштабных геологических карт и специальных карт четвертичных отложений. Позже эти схемы несколько раз уточнялись и дополнялись (Мартынов, 1961; Адаменко, 1963б, 1964, 1967а,б; Малолетко, 1963). Работы Степной экспедиции сопровождалась бурением скважин, благодаря чему четвертичный покров был изучен на всю его мощность, были намечены главнейшие закономерности площадного распределения четвертичных осадков. Толща осадков Приобского степного плато расчленена на две свиты — нижнюю кочковскую и верхнюю красnodубровскую. Аллювий древних ложбин стока отнесен к касмалинской свите. Детально исследованы песчано-гравийные отложения, залегающие в виде покрова в пределах Кулундинской аллювиальной равнины. Они отнесены к кулундинской свите и сопоставлены с низами разреза степного плато.

М. Ф. Розен (1956) опубликовал первую стратиграфическую схему рыхлых отложений Рудного Алтая, в которой выделены основные комплексы пород и ориентировочно определен их геологический возраст на основе находок фауны млекопитающих. При дальнейших исследованиях И. С. Чумакова (1957, 1965) стратиграфия кайнозоя Рудного Алтая получила детальную разработку и была увязана с региональными стратиграфическими схемами смежных районов Западно-Сибирской равнины и Казахстана. И. С. Чумаков первым в Западной Сибири стал применять высокоэффективный для стратиграфических исследований метод массовых поисков и сборов фауны мелких млекопитающих — грызунов.

Очень интересную сводку по геоморфологии Алтайского края опубликовал Г. В. Занин (1958).

В 1953 г. Е. Н. Щукиной и Л. Д. Шорыгиной была завершена работа по составлению геоморфологической карты и карты кайнозойских отложений горного Алтая и его предгорий. Эта сводная работа наиболее полно отражает особенности четвертичных отложений, их генезис и возраст. Кроме общих данных и выводов в сводке Е. Н. Щукиной (1960) содержится описание огромного фактического материала. Выделенные ею четыре ледниковые эпохи Алтая сопоставлены с основными оледенениями европейской части СССР. Совместно с Е. Н. Щукиной О. В. Матвеева (1960) произвела детальное изучение спор и пыльцы из четвертичных отложений, благодаря чему ей удалось наметить главные этапы в развитии растительности Предалтайской равнины.

А. И. Москвитин (1953, 1960) исследовал четвертичные отложения Приобского плато, расчленив их в соответствии со стратиграфической схемой плейстоцена европейской части СССР. Им же высказаны интересные соображения о тектонической обусловленности гривного рельефа Степного Алтая.

В 1956—1959 гг. сотрудниками ВСЕГЕИ Ю. М. Миханковым (1961), Е. П. Зарриной и Е. Б. Хотиной произведены работы по увязке речных террас южной части Западно-Сибирской равнины и Алтая. Ю. М. Миханков отрицает наличие в предгорьях Алтая следов раннечетвертичного оледенения, которое выделялось В. В. Шарковым и Е. Н. Щукиной.

Очень любопытные стратиграфические данные получены В. Е. Рясиной (1960, 1961, 1962 а, б) при изучении толщ степного плато. В стратиграфических обнажениях краснодубровской и кочковской свит по р. Оби собрана фауна млекопитающих, позволившая В. А. Мартынову (1962) поставить вопрос о понижении возраста кочковской свиты до верхнего плицена, а краснодубровской свиты — до нижнего плейстоцена.

В 1959—1960 гг. сотрудниками СНИИГГиМСа С. Ф. Дубинкиным и А. А. Климович проведено исследование четвертичных отложений Северного Алтая и его предгорий, в основном по долинам рек Катунь, Бий и Обь. С. Ф. Дубинкин (1961) пришел к выводу об отсутствии в предгорьях Алтая ледниковых отложений. Так называемая «Майминская морена» является, по его данным, фрагментом высокой террасы р. Катунь. Позже А. С. Крюков высказал мнение, что слоистые пески и гравий верхней части майминского вала — это флювиогляциальные отложения, залегающие на морене.

Интересные материалы по стратиграфии и палеогеографии четвертичных отложений Алтая получены в последние годы С. А. Архиповым и другими (1965, 1968, 1970), А. Н. Зудиным и В. А. Панычевым (1968).

В последнее десятилетие в предгорьях Алтая и Салаира Западно-Сибирским геологическим управлением проводятся среднемасштабные комплексные геолого-гидрогеологические съемки с полистным изданием геологических и гидрогеологических карт (Л. М. Юров, А. Ф. Шигрев, О. М. Адаменко, О. П. Свиначук, Л. М. Адаменко, П. Е. Казаков, Ю. М. Колыхалов, М. А. Зеленова, А. М. Малолетко, И. С. Дручин, Ю. В. Куропаткин, Г. М. Афанасьев, В. В. Артамохина и др.). Эти съемки сопровождаются большими объемами буровых работ, которые позволяют производить литолого-фациальное расчленение разрезов четвертичных отложений на всю их мощность. На этом этапе четвертичные отложения изучаются с применением послонных спорово-пыльцевых и палеокарпологических анализов, с детальным отбором проб на микрофауну, с послонными сборами остатков мелких млекопитающих, определение которых позволило внести существенные коррективы в стратиграфическую схему четвертичных отложений Алтая. На этом этапе стало возможным составление специальных среднемасштабных карт четвертичных отложений, литолого-палеогеографических и палеогеоморфологических карт, имеющих

большое значение для прогнозирования поисков подземных вод в засушливых степях Алтайского края.

О принципах расчленения отложений четвертичной системы. В советской науке определилось два основных направления в расчленении отложений четвертичной системы: биостратиграфическое и ритмостратиграфическое (или гляциоклиматическое). Биостратиграфический принцип, которого придерживаются сотрудники ГИН АН СССР во главе с В. И. Громовым, К. В. Никифоровой и Е. В. Шанцером (Громов и др., 1965), требует, чтобы все основные таксономические ранги четвертичной системы выделялись на основе фаунистических комплексов, сменявших друг друга на протяжении антропогена, т. е. так, как это принято для всех остальных систем, начиная от кембрийской и кончая неогеновой. Сторонники ритмостратиграфического (гляциоклиматического) принципа — сотрудники ВСЕГЕИ Г. С. Ганешин, В. А. Зубаков и другие (1961) считают, что в основу расчленения четвертичных отложений следует положить палеоклиматические колебания, результатом которых явилось неоднократное чередование на протяжении антропогена ледниковых и межледниковых эпох. Естественно, что второй принцип может дать положительные результаты только в областях распространения материкового или высокогорного оледенения. В экстралагиальной же зоне, к которой относится и южная часть Западной Сибири, применимость гляциоклиматического принципа для четвертичной стратиграфии ограничена и может привести к существенным ошибкам и искажениям палеогеографии.

Учитывая вышеизложенное, мы при расчленении и корреляции четвертичных отложений Степного Алтая отдаем предпочтение биостратиграфии. Только в отдельных случаях, при наличии в исследуемых горизонтах холоднолюбивой фауны моллюсков, тундровой или альпийской флоры, возможна условная корреляция их с ледниковыми горизонтами севера Сибири или высокогорной зоны Алтая. Однако условность такой корреляции должна быть очевидна каждому, ибо пока что синхронность материковых оледенений Европы, Сибири и высокогорных областей юга Евразии не доказана. В связи с этим наиболее надежным критерием определения возраста четвертичных отложений является комплекс палеонтологических данных.

О нижней границе четвертичной системы. Широко развернувшаяся в последние годы дискуссия о положении нижней границы четвертичной системы (Громов и др., 1965, 1969; Ганешин и др., 1961) заставляет нас привести некоторые данные о положении этой границы в районах западной части Алтае-Саянской горной области. В разрезах северных предгорий Алтая, в Юго-Западном Присалаирье и Кузбассе наблюдается резкая смена литологического состава и внешнего облика пород при переходе от павлодарской свиты среднего миоцена — среднего плиоцена в кочковской свите среднего — верхнего плиоцена: краснобурые, жирные монтмориллонитово-гидроглистые некарбонатные глины с каштановыми и красноземистыми почвами сменяются голубовато- и зеленовато-серыми иловатыми суглинками и илами или буровато-серыми существенно гидроглистыми карбонатными глинами с типичным «четвертичным» обликом, погребенными почвами черноземно-степного, лугово-болотного и подзолистого типов. Все это свидетельствует о существенных изменениях палеогеографической обстановки в конце среднего плиоцена: резкий аридный климат павлодарской эпохи сменяется более умеренным, семиаридным, а в некоторых районах гумидным климатом кочковского времени, растительность сухих степей и саванн сменяется лесостепной, близкой к современной, что видно из анализа спорово-пыльцевых спектров. Все это заставляло многих геологов — исследователей южной части Западной Сибири (Православлев, 1933; Нагорский, 1941 а, б; Москвитин, 1953, 1960; Щукина, 1960; Миханков, 1961; Мартынов, 1961,

1962; Малолетко, 1963) относить кочковскую свиту и синхронные ей отложения к самым низам четвертичной системы. Возраст этих отложений датировался от начала среднего плейстоцена до верхнего плиоцена включительно.

В последнее время благодаря изучению часто встречающихся в осадках мелких млекопитающих (грызунов и зайцеобразных) О. М. Адаменко и В. С. Зажигину (1965) удалось доказать, что кочковская свита имеет средне-верхнеплиоценовый возраст (на это ранее указывал В. А. Мартынов (1962)). В самых низах свиты собраны грызуны нижне-среднеоолейстоценового возраста (по схеме В. И. Громова), а в верхней части — среднеоолейстоценового возраста, свидетельствующие о возможности параллелизации кочковской свиты с астием и виллафранком Италии и акчагыл — ашшероном Понто-Каспийской области. Таким образом, в западной части Алтае-Саянской области получены материалы, подтверждающие средне-верхнеплиоценовый возраст самых древних, имеющих «четвертичный» облик, отложений. Здесь же по данным литологических и палеоботанических анализов установлено, что наиболее существенный перелом в палеогеографической обстановке произошел в конце среднего плиоцена. Следовательно, есть все основания для понижения нижней границы четвертичной системы до подошвы кочковской свиты.

К сожалению, этот давно наболевший вопрос до сих пор не нашел соответствующего решения в МСК, несмотря на рекомендации Международного геологического конгресса 1948 г. и конгрессов ИНКВА 1957, 1964, 1965 и 1969 гг. Большинство геологов — четвертичников — сотрудников АН СССР, академий союзных республик, ВСЕГЕИ, НИИГА и других научно-исследовательских институтов давно описывают верхнеплиоценовые отложения в составе четвертичной системы, именуя последнюю, в соответствии с предложением А. П. Павлова, антропогеном. Однако до принятия МСК окончательного решения по этому вопросу мы вынуждены придерживаться старой схемы 1932 г., в соответствии с которой и приводим ниже описание четвертичных отложений.

## НИЖНИЙ — СРЕДНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

### КРАСНОДУБРОВСКАЯ СВИТА Q<sub>1-11</sub>krd

Краснодубровская свита впервые выделена в 1955 г. В. А. Мартыновым (1957). Стратотип ее описан по разрезу скв. 55 (Краснодубровский), пробуренной в западной части Приобского плато, вблизи ст. Леньки. Свита слагает увалы степного плато, разделенные системой параллельных ложбин стока северо-восточной ориентировки. Она представлена мощной толщей (до 150 м) лессовидных супесей и суглинков, чередующихся с пачками песков и горизонтами погребенных почв (рис. 19). Она залегает непосредственно под верхнечетвертично-современными покровными лессовидными отложениями на осадках кочковской свиты, реже на более древних отложениях. В основании свиты иногда намечается слабый размыв, но в большей части случаев краснодубровская и кочковская свиты связаны постепенными переходами. Границу между ними проводят условно по мощному почвенному горизонту или появлению в разрезе лессовидных суглинков и супесей вместо тяжелых суглинков и глин, больше характерных для кочковской свиты. Подошва свиты залегает на глубинах от 5—10 до 100—150 м, а абсолютные отметки ее изменяются от 200—300 до 150—100 м (см. рис. 7—10).

Стратиграфии этих отложений, именуемых обычно «толщей степного плато» (Православлев, 1933; Нагорский, 1941а; Москвитин, 1953, 1960; Щукина, 1960; Рясина, 1962а) или краснодубровской свитой (Мартынов, 1957, 1961), посвящено большое количество работ, в которых достаточно

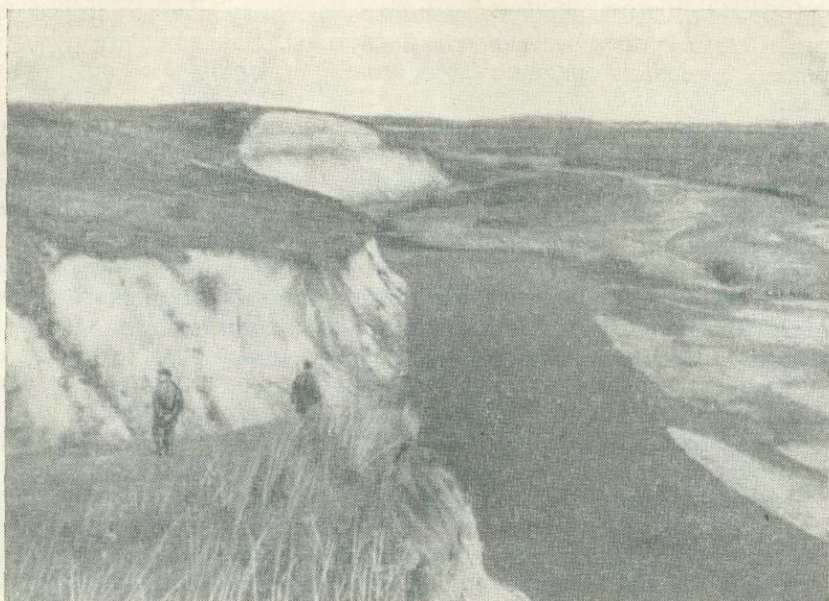


Рис. 19. Обнажения красnodубровской свиты в северных предгорьях Алтая. Левый берег р. Песчаной ниже с. Солоновки.

подробно освещены литолого-минералогические и генетические особенности этих отложений. Относительно возраста толщ степного плато высказано несколько различных точек зрения. Большая группа исследователей раннего периода (Православлев, 1933; Нагорский, 1941а; Шарков, 1946г; Щукина, 1960; Москвитин, 1953, 1960; Миханков, 1961; и др.) датировала эти отложения средним плейстоценом, полагая, что лессовидные породы Приобья должны быть синхронными самаровскому и тазовскому оледенениям на севере Западно-Сибирской равнины. А. М. Малолетко (1963) считает, что красnodубровской свитой следует именовать только нижнюю часть разреза Приобского плато, а верхи его относить к чумышской свите. Первую он датирует самаровской эпохой, а вторую — тазовской. Среднеплейстоценовый возраст толщ степного плато подтверждался единичными находками костей крупных млекопитающих хазарского и верхнепалеолитического комплексов (Москвитин, 1960), собранных, как правило, не в коренном залегании.

В последнее время в осадках красnodубровской свиты были обнаружены кости млекопитающих тираспольского комплекса (Ряпина, 1962а,б), что заставило В. А. Мартынова (1961) поставить вопрос о понижении нижней возрастной границы красnodубровской свиты вплоть до низов нижнего плейстоцена. Последующие работы О. М. Адаменко (1964), В. С. Зажигина (Адаменко, Зажигин, 1965) и С. А. Архипова (1965) полностью подтвердили это.

Анализируя весь накопленный материал к настоящему времени по стратиграфии и палеонтологии красnodубровской свиты, мы пришли к выводу, что в различных частях Предалтайской равнины она имеет различный объем и разный возраст (Адаменко, 1967а, б, 1968а). Наиболее полные и наиболее мощные разрезы свиты установлены в центральных частях Приобского плато, которое в раннем — среднем плейстоцене было зоной максимального осадконакопления. Южная периферия Приобского плато (Рубцовско-Семипалатинский район), северные предгорья Алтая и Обь-Чумышское плато уже к началу среднего плейстоцена вышли из зоны осадконакопления и были вовлечены в поднятия, в связи с чем здесь распространена только нижняя и местами средняя части разреза красно-

дубровской свиты. В каждом из этих районов свита имеет свои характерные особенности, к изложению которых мы и переходим ниже.

В южной части Приобского плато и предгорьях Рудного Алтая краснодубровская свита сложена субаэральными буровато-желтыми, палево-серыми и темно-бурыми глинами, суглинками и супесями, часто лессовидными, содержащими линзы песков, почти непрерывным плащом залегающие на различных более древних отложениях. Они имеют четко выраженный покровный характер, вуалируют и смягчают неровности эрозионного рельефа предгорий, покрывают вершины и склоны сопок, а также заполняют впадины между ними. Наибольшие мощности краснодубровской свиты наблюдаются на вершинах водораздельных увалов (60—85 м). Краснодубровская свита в этих районах расчленяется на две подсвиты — нижнюю и верхнюю (рис. 20).

В составе нижней подсвиты существенную роль играют аллювиальные и озерно-аллювиальные фации (I тип разрезов), тяготеющие пространственно к Барнаульской и Алейской древним долинам. Менее распространены субаэральные отложения — суглинки и супеси с погребенными почвами (II тип разрезов). Подошва свиты со слабым размывом или без него залегают на глинах кочковской свиты. На дневную поверхность отложения нижней подсвиты краснодубровской свиты выходят в нескольких пунктах вдоль правого берега Алея и его протоки Башмачихи у пос. Новый Мир, между селами Маханово и Раздолье, а также на левом берегу Алея в с. Факел Социализма. На правобережье Алея нижняя подсвита перекрыта маломощным (3—10 м) слоем покровных субаэральных лессовидных суглинков и супесей верхнечетвертично-современного возраста, а на Барнаульско-Алейском водоразделе она залегают под отложениями верхней подсвиты.

Отложения верхней подсвиты краснодубровской свиты представлены субаэральными лессовидными суглинками и супесями,

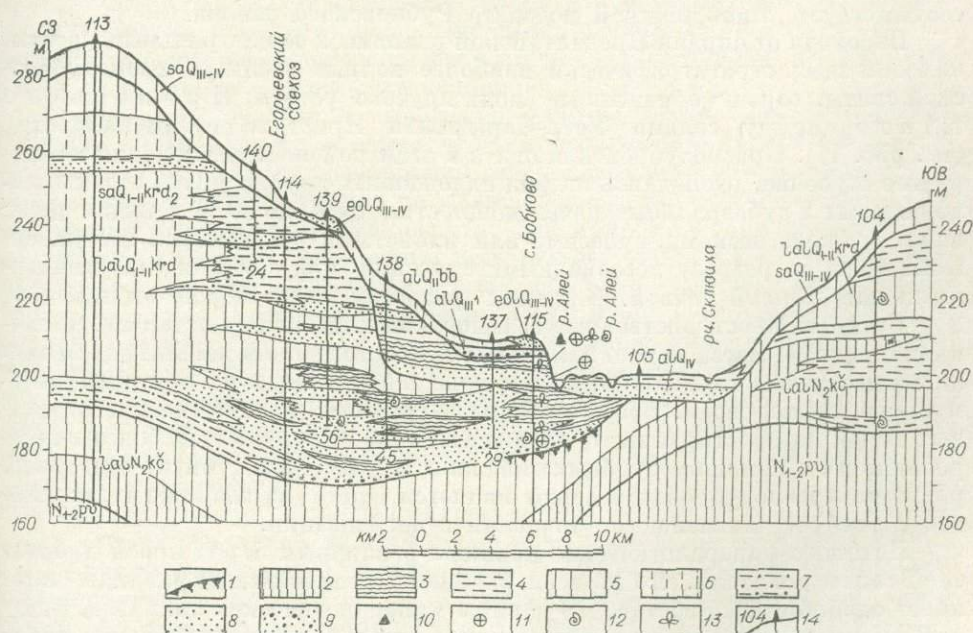


Рис. 20. Геологический разрез № 12 через Алейскую древнюю долину в районе с. Бобково.

1 — погребенные почвы; 2 — глины; 3 — илы; 4 — иловатые супеси; 5 — суглинки; 6 — супеси; 7 — иловатые супеси; 8 — пески мелкозернистые; 9 — пески развозернистые. Места находок: 10 — мустьевской пластины; 11 — фауны млекопитающих; 12 — моллюсков и остракод; 13 — семянных флор; 14 — буровые скважины.

содержащими горизонты погребенных почв, линзы и прослои эоловых и аллювиальных песков, а также озерно-аллювиальных иловатых суглинков, супесей и илов. Они распространены на Барнаульско-Алейском междуречье и повсеместно перекрыты небольшим слоем верхнечетвертично-современных покровных субаэральных отложений. Обнажения подсыты отсутствуют, и она изучена по данным бурения. Граница между нижней и верхней подсытами краснодубровской свиты в большей части случаев проводится довольно условно — по появлению в верхах нижней подсыты сближенных почвенных горизонтов или по первым прослоям лессовидных суглинков и супесей, характерных для верхней подсыты:

На **Обь-Чумышском плато** краснодубровская свита имеет в основном озерно-аллювиальный генезис и представлена очень мощной (до 120—150 м) толщей чередующихся пачек песков, супесей и суглинков. По разрезам скважин количество таких пачек иногда достигает 10—12. Каждая пачка сложена внизу русловыми песками, сменяющимися постепенно пойменными супесями и субаэральными суглинками. В кровле пачек отмечаются иногда горизонты погребенных почв. Большая мощность свиты и довольно однообразный состав свидетельствуют о накоплении ее в условиях неотектонического опускания. Образование этой ритмичной толщи обязано своим происхождением, вероятно, многочисленным ступенчатым речкам, стекавшим по склонам Салаира и впадавшим в р. Обь, ее протоки и озера.

В толщу осадков **Обь-Чумышского плато** глубоко (до 150 м) врезана долина р. Оби. Этот врез выполнен аллювиальными осадками монастырской и большереченской свит (см. рис. 8, 9, 13). Монастырская свита по находкам в ее верхах фауны хазарского комплекса (Щукина, 1960; Адаменко, 1963а, б; Адаменко, Малолетко, 1963) датируется первой половиной среднего плейстоцена (тобольское и самаровское время), что позволяет ограничить возраст краснодубровской свиты нижним плейстоценом. Очевидно, в этом районе краснодубровская свита имеет неполный объем и соответствует лишь нижней подсыте Рубцовского района.

Переходя от окраин **Предалтайской равнины** к ее центральным частям, находим здесь стратиграфически наиболее полные разрезы краснодубровской свиты, хорошо обнаженные вдоль крутого уступа **Приобского плато** между селами Усть-Чарышская Пристань и Шелаболиха (см. рис. 17). Краснодубровская свита в этом районе имеет сложное внутреннее строение, распадаясь на ряд наложенных одна на друга аллювиально-озерных и субаэральных пачек мощностью от 10 до 30 м. Каждая пачка внизу сложена песками, супесями или иловатыми суглинками, сменяющимися выше по разрезу лессовидными супесями или суглинками, увенчанными погребенной почвой. В разных разрезах плато можно выделить от 2 до 6 пачек. Пространственные взаимоотношения между отдельными пачками сложные. Здесь можно наблюдать и простое напластование одной пачки на другую, и глубокие врезы, и прислонения подобно обычным аккумулятивным террасам. Все это весьма затрудняет прослеживание отдельных пачек по простиранию от обнажения к обнажению и тем более картирование их с помощью буровых скважин. Проведенная увязка отдельных разрезов краснодубровской свиты является одним из возможных вариантов и требует дальнейшего уточнения и детализации.

Литолого-минералогические анализы различных пород краснодубровской свиты показали, что по всем районам **Предалтайской равнины** свита имеет однообразный состав. По данным минералогических анализов, тяжелой фракции песков и супесей краснодубровской свиты свойственно наличие гематита (21%), лейкоксена (3%), эпидота (43%), пироксена (2%), роговой обманки (7,5%), апатита (2,7%). Рутил, сфен, циркон, гранат, турмалин, тремолит, ставролит, силлиманит, сианит, шпинель присутствуют в незначительных количествах (0,1—1,0%). Аутигенные минералы представлены лимонитом (менее 1%). Легкая фракция

состоит из кварца (60%), калиевых полевых шпатов (23%) и обломков различных пород. Глинистая фракция представлена преимущественно гидростлюдой с примесью хлорита, кальцита, кварца, реже монтмориллонита и органики. Характернейший признак пород краснодубровской свиты — их лессовидный облик.

Лессовидные отложения Степного Алтая описаны в работах Б. Ф. Петрова (1937, 1948), А. И. Москвитина (1940), Е. Н. Шукиной (1960), В. А. Мартынова (1961), В. Е. Рясинной (1962а, б), Е. В. Трепетцова (1968), Ф. А. Никитенко (1958, 1959, 1961). Очень интересные факты о составе и происхождении лессовидных пород Рудного Алтая изложены в работах И. С. Чумакова (1965), Н. И. Кригера (1961), Н. И. Кригера, И. С. Чумакова и Г. М. Терехиной (1961), О. М. Адаменко и М. Е. Городецкой (1970).

Лессовидные отложения очень широко развиты в толще краснодубровской свиты, особенно в средней и верхней ее частях, где залегают в виде наложенных друг на друга пачек, разделенных слоями песков и иловатых суглинков. Пачки лессовидных отложений, как правило, увенчаны горизонтом погребенной почвы. В естественных обнажениях вдоль Обского опорного разреза можно наблюдать до четырех пачек лессовидных суглинков и супесей. На правобережье р. Оби (Обь-Чумышское плато) количество таких пачек, по данным бурения, может достигать десяти и более. Характерные макроскопические признаки лессовидных пород в обнажениях — их палевый цвет с желто-бурыми оттенками, вертикальная столбчатая отдельность, карбонатность, пылеватость, пористость, связность, отсутствие видимой слоистости, которую можно обнаружить только при расчистках. В лессовых породах часто встречаются известковистые журавчики и псевдомицелии, мелкие друзы гипса типа «ласточкиного хвоста», раковины моллюсков как наземных, так и пресноводных, кости гризунов и крупных млекопитающих. Непосредственно под почвенными горизонтами наблюдается «разлессование» типичных лессовидных отложений — теряется их агрегатность, значительно увеличивается содержание карбонатов, исчезают другие типичные признаки лесса. Это свидетельствует о том, что погребенные почвы и лессы — антагонисты, их формирование происходило в различных условиях.

Прежде чем перейти к выводам о генезисе лессовидных отложений Степного Алтая, следует отметить, что они развиты не только в краснодубровской свите. Лессовидные породы есть в веселоярской и калманской свитах, относящихся к первой половине среднего плейстоцена. Две пачки лессовидных супесей и суглинков четко фиксируются в верхней части разреза бийской террасы. Есть пачки лессовидных супесей и в большереченской свите. Обе они датируются второй половиной среднего плейстоцена. Хорошо развитый горизонт лессовидных суглинков венчает разрезы верхнеплейстоценовых IV и III надпойменных террас Оби, Бии и Чумыша. Мало мощные пласты лессовидных суглинков можно наблюдать в составе II и I надпойменных террас различных рек. Следовательно, если считать лессы стратифицирующимися образованиями, то количество разновозрастных пачек может достигать десяти и более на протяжении среднего — верхнего плейстоцена.

Генезису лессов посвящено огромное количество работ, где рассмотрены десятки различных гипотез, одно перечисление которых здесь заняло бы слишком много места. Сначала лессы рассматривались как продукт межледникового климата (Penk, Bruckner, 1909; Мирчинк, 1934; и др.). Затем под влиянием изучения фауны и флоры лессов начало распространяться мнение об их ледниковом возрасте (Soergel, 1919; Крокос, 1926; Москвитин, 1940; и др.). Эта точка зрения господствует и сейчас. Большинство исследователей признает полигенетическую природу первичного осадка лесса, лишь отдельные геологи твердо придерживаются эоловой гипотезы. В последние годы благодаря внедрению тонких минералого-

петрографических и геохимических исследований лессов их образование стали рассматривать в тесной зависимости от конкретных ландшафтно-геохимических процессов, господствовавших на той или иной территории в момент отложения осадка и в дальнейшем, при прохождении им стадий диагенеза и эпигенеза (Лукашев, 1961; Самодуров, 1957; Соколовский, 1961; Марков и др., 1965).

Закономерности площадного и вертикального распространения лессовидных отложений на территории Степного Алтая, особенности их механического и петрографического состава, текстурные и другие признаки свидетельствуют о том, что исходными породами для образования лессов были мелкоземы (глины, суглинки, супеси, илы, иловатые пески и супеси) различного генезиса (элювиального, аллювиально-озерного, делювиально-пролювиального, эолового). Об этом говорят реликты указанных пород среди лессовой толщи и постепенные переходы между ними и лессами. Последние образовались после отложения осадка, в результате облессования его в субаэральных условиях. Лесс, таким образом, является своеобразной плейстоценовой корой выветривания, относящейся по типу к силлитно-карбонатным корам. Лесс возникает благодаря геохимическому преобразованию осадка, отложившегося различным путем.

Процессы облессования шли на протяжении среднего и позднего плейстоцена и были продуктом своеобразного климата той эпохи — сухого и континентального, характерного для зоны степей и полупустынь с холодными и сухими зимами и относительно жарким и сухим летом. Вполне возможно, что такие климатические условия возникли в умеренном поясе земного шара в результате развития именно в это время материковых оледенений на севере и горных оледенений на юге. Сформировавшаяся в начале среднего плейстоцена степная ландшафтно-климатическая зона продолжает развиваться и существовать до сих пор. Именно эти условия и способствуют формированию лессовой коры выветривания на мелкоземистом субстрате различного генезиса и возраста. В этом проявляется связь лессовой формации с плейстоценовым оледенением. Было бы наивным увязывать каждую пачку лессовидных отложений с каким-либо ледниковым горизонтом севера Сибири. Вся лессовая формация четвертичных отложений юга Сибири в общем соответствует перигляциальной и ледниковой формациям севера Сибири (Адаменко, Городецкая, 1970).

Каждая отдельная пачка лессов краснодубровской свиты подвергалась облессованию тогда, когда она выходила из зоны субаквальной седиментации в субаэральные условия. В одно и то же время облессованию могли подвергаться различные горизонты четвертичных отложений в зависимости от их положения в древнем рельефе. Наиболее древние участки междуречий с максимальными отметками испытывали облессование длительное время.

Сейчас трудно сказать, был ли процесс облессования непрерывным на протяжении среднего—позднего плейстоцена или же он носил непрерывно-прерывистый ритмичный характер. Второе более вероятно, так как встречающиеся в лессах горизонты погребенных почв формировались в иных климатических условиях — более мягких и влажных.

Погребенные почвы в лессовидных отложениях Степного Алтая издавна привлекали внимание исследователей и описаны во многих работах (Православлев, 1933; Москвитин, 1953, 1960; Петров, 1948; Селяков, 1957; Селяков, Зальцман, 1959; Рясина, 1962б; Малолетко, 1963; и др.). Почвенные горизонты в краснодубровской свите венчают разрезы наложенных друг на друга аллювиальных пачек. По отдельным разрезам количество погребенных почв колеблется от 2—4 до 10—13. Некоторые почвенные горизонты прослеживаются на большие расстояния (10—15 км). Чаще они замещаются по простирающим иловатыми суглинками или полностью срезаются вышележащими песками. Горизонтальное положение почвенных слоев свидетельствует о равнинном

рельефе эпохи их образования. Каждая почва характеризует перерыв в осадконакоплении, а большое количество почвенных горизонтов свидетельствует о прерывистости аккумулятивного процесса в краснодубровское время. В основном эти перерывы имели локальный характер, лишь мощные, далеко прослеживающиеся почвы или серия сближенных почвенных горизонтов могут свидетельствовать о региональных длительных перерывах, обусловленных климатическими изменениями. Однако возрастная привязка этих перерывов — дело будущих исследований.

Прежде чем перейти к выводу о возрасте краснодубровской свиты, остановимся на характеристике обнаруженных в ее отложениях палеонтологических остатках.

Кости крупных млекопитающих собраны в отложениях краснодубровской свиты пока что в немногих пунктах Предалтайской равнины. Наиболее интересны находки костей в Обском опорном разрезе (см. рис. 17), между селами Усть-Чарышская Пристань и Володарское. В погребенной почве, венчающей разрез I пачки краснодубровской свиты к югу от с. Вяткино, на высоте 35 м над урезом воды в реке В. Е. Рясинной (1962а) обнаружены зубы *Archidiscodon cf. wusti* (M. Pavl.) и *Equus cf. mosbachensis* Reich. (определения Э. А. Вангенгейм и В. И. Громова). На основании этих находок I пачка краснодубровской свиты датируется нижним плейстоценом.

Находки отдельных элементов тираспольской фауны известны и из более высоких (средних и верхних) частей разреза краснодубровской свиты: например, находка В. Д. Мисюком (1968) нижнеплейстоценового пещерного медведя *Ursus spalaeus* L. (определение Э. А. Вангенгейм) в районе с. Боровиково.

В нижней части разреза III пачки у с. Белово Г. М. Афанасьевым в 1960 г. обнаружен полный череп с хорошо сохранившимися рогами *Bison priscus longicornis* W. Grom. (определение Э. А. Вангенгейм) — типичного представителя хазарского фаунистического комплекса. Эта находка позволяет датировать III пачку началом среднего плейстоцена. Заметим, однако, при этом, что указанная форма приурочена к отложениям, выполняющим глубокий врез в толще степного плато, обнаруженный и четко зафиксированный впервые В. Е. Рясинной (1962а). Не исключено, что этот врез не относится к краснодубровской свите, а является каким-то более молодым заполнением древней балки. Аналогичная находка известна из района с. Усть-Чарышская Пристань (см. рис. 17, фауна 3а). Ее положение в разрезе также неопределенное. Остальные кости крупных млекопитающих, собранные в Обском разрезе из различных пачек краснодубровской свиты (см. рис. 17, фауна 4, 6а, 8а, б), не позволяют сделать каких-либо определенных выводов о возрасте краснодубровской свиты.

Некоторые интересные находки костей крупных млекопитающих известны из предгорий Рудного Алтая (Адаменко, 1967). В 1 км на северо-запад от центральной усадьбы Рубцовского госплемзавода «Овцевод» небольшой ручей прорезает толщу грязно-бурых суглинков, содержащих линзы кварцево-полевшпатового гравия и щебня. В одной из таких линз на глубине 1,3 м от поверхности Г. А. Казаков в 1962 г. обнаружил кости *Bison priscus* Woj. и *Equus* sp. (определения И. Г. Пидопличко). Коллагеновый анализ кости позволил установить, что они по показателям прокаливания (658—663) соответствуют рессу (среднему плейстоцену). Отложения, вмещающие кости, являются древним делювием лога, прорезающего толщу суглинков нижней подсвиты краснодубровской свиты, которая, таким образом, будет древнее среднего плейстоцена.

В осыпях лессовидных суглинков по рч. Кизихе к югу от бывшего пос. Тюменского собрано много костных остатков. Согласно определениям Э. А. Вангенгейм, среди светло-коричневых, сильно фоссилизированных костей есть остатки, принадлежащие очень крупной лошади, — обломок грифельной косточки и обломок берцовой кости. К сожалению, фрагмен-

тарность материала не позволяет произвести определение до вида. По размерам эта лошадь приближается к наиболее крупным лошадям эоплейстоцена (типа *Equus mosbachensis* Reich. — руководящего представителя тираспольского комплекса В. И. Громова). Возможно, этой же форме принадлежит и обнаруженный здесь нижний коренной зуб, имеющий такую же сохранность. В строении зуба отмечаются некоторые примитивные признаки, не характерные для настоящих лошадей. До получения дополнительных материалов из данного местонахождения эту форму надо обозначить как *Equus* sp. (крупная форма).

В районе пос. Новый Мир Пospelихинского района в прослоях гравия среди глины нижней подсыты краснодубровской свиты нами в 1962 г. обнаружены кости копытного, имеющие, по определению И. Г. Пидопличко, показатель прокаливания 841 (коллагеновый метод), что соответствует среднему гомицену по схеме И. Г. Пидопличко или гюнцминделю по западноевропейской схеме.

Из светло-серых суглинков верхней части разреза нижней подсыты краснодубровской свиты, обнажающихся в Ново-Покровском овраге (обн. 2520), В. И. Зиновьевым в 1963 г. собраны кости крупных млекопитающих, принадлежащие, по определению Э. А. Вангенгейм, Proboscidea и Rhinocerotidae. Степень сохранности костного вещества исключает отнесение последних ко времени моложе древнечетвертичного. «С уверенностью можно считать их, — пишет Э. А. Вангенгейм в своем заключении, — не моложе нижнего плейстоцена. Такого же мнения придерживается В. И. Громов, познакомившийся со всеми материалами по Ново-Покровскому оврагу».

В литературе часто встречаются указания на то, что лессовидные суглинки краснодубровской свиты содержат кости млекопитающих хазарского и верхнепалеолитического комплексов (Адаменко, 1963б; Малолетко, 1963; Миханков, 1961; Щукина, 1960; и др.). Исследование многих таких местонахождений убедило нас в том, что кости действительно происходят из лессовидных суглинков, но не краснодубровской свиты, а более молодых — калманской и большедеченской свит, высоких надпойменных террас или покровных отложений. В настоящее время с уверенностью можно говорить, что из осадков краснодубровской свиты известны лишь находки костей древних млекопитающих тираспольского комплекса. Все местонахождения с более молодой фауной происходят из более молодых отложений.

**Грызуны.** Наиболее интересные находки сделаны В. С. Зажигиным и Ю. В. Куропаткиным в районе с. Вяткино (см. табл. 4; рис. 17, обн. 15, фауна 5, 6) в двух слоях песков I пачки краснодубровской свиты. Возраст этой фауны, по определению В. С. Зажигина, — верхний эоплейстоцен по схеме В. И. Громова или нижний плейстоцен по схеме 1932 г.

Подобного типа комплекс грызунов обнаружен в 1966 г. Ю. М. Колыхаловым и И. С. Дручиным в районе с. Гоньбы (обн. 603, табл. 4; определение Р. С. Адаменко).

В почвенном горизонте, венчающем разрез II пачки у с. Усть-Чарышская Пристань (см. рис. 17, обн. 19, фауна 3), В. С. Зажигиным в кротовине обнаружены грызуны верхнепалеолитического комплекса, возможно, проникшие в эту пачку позже, после образования на ней почвенного горизонта, но до отложения IV пачки. Остатки среднеплейстоценовых грызунов найдены также в основании III пачки ниже с. Вяткино (см. рис. 17, фауна 6а). Эти данные могут свидетельствовать о среднеплейстоценовом возрасте верхних горизонтов (III—IV пачки) краснодубровской свиты в ее опорном разрезе.

В обрыве правого берега р. Алей между поселками Маханово и Раздолье (см. рис. 16; табл. 4) среди глинистых окатышей и гравия, залегающих в основании разреза нижней подсыты краснодубровской свиты, обнаружены кости грызунов, среди которых В. С. Зажигиным определены

зубы *Lagurodon* sp. Сохранность зубов не позволяет дать более точного определения. Однако можно сказать, что эта форма более поздняя, чем *Lagurodon pannonicus* Kormos. Возраст остатка определяется в широких пределах — верхний эоплейстоцен — нижний плейстоцен (по В. И. Громову). Здесь же найдены *Lagurus* cf. *praeluteus* Schev. (поздняя стадия развития этой формы, сходная с *Lagurus praeluteus* из хаджибейского комплекса А. И. Шевченко) и *Citellus* sp. Для более точной датировки отложений здесь необходимо провести дополнительные сборы.

В результате тщательной промывки зерна удалось также собрать остатки грызунов из нижней подсвиты краснодубровской свиты по разрезам многочисленных скважин, пробуренных в Рубцовском и Поспелихинском районах. Наиболее интересны остатки грызунов, собранные послонно в керне скв. 115 (Бобково, глубина 17—30 м, рис. 20). Обнаруженные здесь зубы *Miomys* sp. (малоцементная), *M.* sp., *Allophaiomys pliocaenicus* Kormos, *Microtinae* позволяют, по мнению В. С. Зажикина, датировать нижнюю подсвиту в пределах верхнего плиоцена—нижнего плейстоцена. Ниже основания этих отложений в скв. 115 залегает раздольинская подсвита кочковской свиты, охарактеризованная по этой же скважине верхнеплиоценовой фауной. В связи с этим нижняя подсвита краснодубровской свиты может датироваться нижним плейстоценом.

Это подтверждается также результатами определения аналогичной фауны грызунов по многим другим скважинам (Адаменко, 1967б), которая, согласно заключениям В. С. Зажикина, позволяет утверждать, что верхним возрастным пределом для нижней подсвиты краснодубровской свиты является нижний плейстоцен. Нижний предел ее возраста устанавливается на основании ее залегания на фаунистически охарактеризованных слоях верхов верхнего плиоцена.

Интересные находки фауны грызунов сделаны Л. М. Юровым в верхней части разреза нижней подсвиты краснодубровской свиты в Семипалатинском Прииртыше. Из светло-серых суглинков Ново-Покровского оврага (обн. 2520) отмыты многочисленные кости грызунов, среди которых В. С. Зажикиным определены *Pitymys hintoni* Kretzoi, *Lagurus* sp., *Myospalax* sp. Возраст — нижний — низы среднего плейстоцена.

Комплексы наземных и пресноводных моллюсков, собранные в обнажениях и керне многочисленных скважин Рубцовского района, согласно определениям А. А. Стеклова, позволяют датировать нижнюю подсвиту краснодубровской свиты в широких пределах от верхнего плиоцена до начала среднего плейстоцена. Наиболее интересные комплексы моллюсков обнаружены в обнажениях у пос. Новый Мир и в районе с. Маханово. По данным А. А. Стеклова, эти комплексы, возможно, нижнеплейстоценовые: *Succinea oblonga* Drap., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia* cf. *tenuilabris* A. Br., *Vertigo antivertigo* Drap., *Lymnea* ex gr. *palustris* Mull., *L. truncatula* Mull., *L.* sp., *Planorbis planorbis* L., *Gyraulus* sp., *Armiger* sp., *Anisus leucostoma* Millet., *Pisidium annicum* Mull., *P.* sp., *Valvata pulchella* Stud.

Аналогичные комплексы моллюсков собраны В. С. Зажикиным и Ю. В. Куропаткиным во вяткинских слоях краснодубровской свиты (см. рис. 17, обн. 15).

Остракоды из отложений нижней подсвиты краснодубровской свиты выделены О. Ю. Качуро по многим скважинам. Послойное их изучение показало, что количество встречаемых видов здесь достигает 50—60, причем почти все они характерны и для кочковской свиты. Значит, и кочковская свита, и нижняя подсвита краснодубровской свиты характеризуются единым верхнеплиоцен-нижнечетвертичным комплексом, описание которого дано выше.

Однако намечаются также некоторые различия. Во-первых, в нижней подсвите краснодубровской свиты не встречены некоторые виды, характерные исключительно для кочковской свиты (см. выше). Во-вторых, в нижней подсвите появляются новые формы, которых не было в верхне-

плиоценовых отложениях. Это *Jlyocypris* sp. aff. *getisa* Masi, *Candona arcina* Liepin, *C.* aff. *marchica* Hartwig, *Candoniella grosniensis* Schn., *Eucypris* sp. (гладкий), *E. rischtanica* Schn. sp. nov., *Cyprinotus salinus* (Brady), *C.* sp. 2, *Limnocythere manjtschensis* Neg., *L.* ex gr. *relicta* Lillyeborg (двугорбая), *Cyprideis torosa* Jones.

Эти виды встречаются в нижней подсвите краснодубровской свиты и в более молодых отложениях. Дальнейшее накопление материала покажет, все ли они являются руководящими для послевеерхнеплиоценовых отложений или же некоторые из них встречаются и в более древних осадках кочковской свиты.

Аналогичного типа комплексы выделяются также О. Ю. Качуро и по многим другим разрезам нижней части краснодубровской свиты. В верхней ее подсвите остракоды пока что не обнаружены.

Семенные комплексы из отложений нижней подсвиты получены Ю. В. Куропаткиным и Е. А. Пономаревой по нескольким скважинам. Наиболее интересна флора из скважины 115 (район с. Бобково), где комплексы выделены послойно.

По всему разрезу (интервал глубины 17—30 м) резко преобладают травянистые формы, в основном гидрофиты и гигрофиты. В меньшем количестве встречаются мезофитные разнотравно-луговые растения и степные ксерофитные формы. Часто встречаются галофиты — обитатели засоленных почв и солончаков. Характерно также присутствие единичных древесных форм Pinaceae, *Picea* sp., а также представителей руководящих для «дорисских флор» растений *Azolla interglacialica* (Nikit.) Dopof., *Bunias suchaczewii* Kipiani, *Heleocharis septentrionalis* Linsere, *Chenopodium glaucum* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus pedatifidus* L., *Ranunculus flamula* L. и др. Семенная флора характеризует открытые ландшафты с редкими хвойными лесами по речным долинам, где обитали разнообразные водные и влаголюбивые растения.

Возраст этого комплекса Ю. В. Куропаткин определяет в пределах верхнего плиоцена — нижнего плейстоцена на основании того, что макроспоры *Azolla interglacialica* (Nikit.) Dopof. выше нижнего плейстоцена обычно не встречаются.

Аналогичного типа комплексы выделены и по другим скважинам. Они характеризуют в основном флору травянистых болот с преобладанием водной растительности. Обильно и разнообразно представлены семейства Potamogetonaceae и Cyperaceae. Присутствие характерных для «дорисса» форм (*Potamogeton alpinus* Bald., *Rumex Marschallianus* L., *Corispermum squarrosum* L., *Heleocharis septentrionalis* Linsere, *Bunias suchaczewii* Kipiani и *Azolla interglacialica* (Nikit.) Dopof. позволяет Е. А. Пономаревой датировать эти комплексы верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовым или нижне-среднеплейстоценовым (досамаровским) возрастом (Адаменко, 1967б).

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений нижней подсвиты краснодубровской свиты получены Э. А. Бессоненко, Г. Ф. Букреевой и Л. И. Ефимовой по нескольким десяткам скважин. Наиболее интересны послойные комплексы по скважинам 95—95а и 120 (Адаменко, Букреева, Ефимова, 1966). Осадки нижней подсвиты (скв. 95—95а, 41—83 м) формировались в основном в период остепнения района. Основное отличие в спектрах, позволившее провести границу подошвы краснодубровской свиты на глубине 83 м, — появление в них большого количества минерализованной пыльцы Angiospermae трехпорово-трехбороздного типа, принадлежащей, очевидно, роду *Artemisia*. Осадки нижней подсвиты формировались при смене двух этапов в развитии растительности: первого, соответствующего ксерофитной степи, и второго, для которого были характерны степи с заболоченными участками.

По-видимому, в первой половине раннего плейстоцена климат был более сухой и относительно теплый (семиаридный), чем во второй, когда

наступило некоторое его увлажнение, вызванное, возможно, плейстоценовыми условиями, установившимися в засушливой зоне южной части Западно-Сибирской равнины в результате похолодания и оледенения северной ее части (демянская эпоха). Следует отметить, что демянское оледенение на юге низменности не вызвало существенного похолодания, а лишь способствовало незначительному увеличению осадков. В горах Алтая, за исключением, может быть, самых высокогорных его частей крупное оледенение отсутствовало. Климат предгорий был достаточно благоприятным и более теплым, чем сейчас, о чем свидетельствует широкое распространение в осадках нижней подсвиты краснодубровской свиты теплолюбивых моллюсков — корбикул и унионид, а также богатой фауны мелких и крупных млекопитающих.

Спорово-пыльцевые спектры из верхней подсвиты краснодубровской свиты выделены Г. Ф. Букреевой по скв. 95—95а. Намечается три этапа развития растительности. I этап (40,0—41,5 м) характеризуется наличием степной ксерофитной растительности. В спектрах пыльца травянистых растений составляет 99% и почти вся принадлежит минерализованной пыльце *Artemisia*. Пыльца древесных пород и споры почти отсутствуют. II этап (27—40 м) отвечает развитию степей с незначительным облесением, вызванным увлажнением климата, что привело к расселению елово-сосновых лесов по долинам рек. Открытые пространства были по-прежнему заняты лебедово-полынными группировками. III этап (6—17 м) соответствует наибольшему расселению степной ксерофитной растительности.

**В ы в о д ы и с о п о с т а в л е н и я.** Большая часть рассмотренных выше палеонтологических материалов свидетельствует о нижнеплейстоценовом возрасте нижней подсвиты краснодубровской свиты. Можно считать установленным, что граница между кочковской и краснодубровской свитами на территории Предалтайской равнины соответствует в общих чертах границе между верхним плиоценом и нижним плейстоценом. Сложнее обстоит дело с верхним возрастным пределом нижней подсвиты краснодубровской свиты. Можно полагать, что верхняя ее подсвита имеет также в основном нижнечетвертичный возраст, однако не исключено, что верхи ее разреза охватывают и какую-то часть среднего плейстоцена. Этот вопрос можно будет решить только после детального исследования стратиграфических разрезов краснодубровской свиты между с. Усть-Чарышская Пристань, г. Барнаулом и с. Шелаболихой.

Факт, что в толщу плато вложен аллювий монастырской свиты, для которой характерен хазарский комплекс фауны млекопитающих, свидетельствует о том, что краснодубровская свита в основном закончила свое формирование в раннем плейстоцене. Однако находки среднечетвертичной фауны млекопитающих в верхних пачках разреза плато склоняют нас к предположению, что в опорном разрезе к краснодубровской свите отнесены также лессовидные осадки, сформировавшиеся в среднем плейстоцене после отложения аллювия монастырской свиты или одновременно с ним. Возможно, это были осадки древних логов монастырской гидросети или же покровные субаэральные отложения водоразделов. Их следовало бы выделить из состава краснодубровской свиты.

Значит, в центральной части Приобского плато краснодубровская свита имеет наибольший стратиграфический объем за счет того, что здесь к ней отнесены не только нижнечетвертичные отложения, имеющие широкое площадное распространение на территории всей Предалтайской равнины, но также и более молодые осадки, синхронные среднечетвертичному аллювию Обской долины. По периферии Кулундинской впадины, в зоне предгорий Алтая и Салаира, а также на Обь-Чумышском плато, краснодубровская свита хотя и имеет большую мощность, однако стратиграфический объем ее здесь меньше, так как в этих районах она соответствует нижнему плейстоцену.

## СРЕДНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

На крайнем юге Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинской впадины, длительное время (с раннего мела и до раннего плейстоцена включительно) господствовала площадная аккумуляция, которая лишь в начале среднего плейстоцена (в тобольский век) сменилась линейной. Мощные поднятия прилегающих к равнине областей сноса — Алтая и Салаира — охватили также большую часть территории Кулундинской впадины, и она из области аккумуляции превратилась в возвышенную равнину — степное плато. Поднятия гор вызвали увеличение количества осадков в предгорьях, что привело к резкому усилению стока по речным долинам. Появилось много речек на Приобском и Обь-Чумышском плато с атмосферным питанием, что также усилило сток по главным водным артериям, берущим начало в горах. Степное плато, сложенное осадками краснодубровской и кочковской свит, было расчленено долинами с глубиной вреза до 100—150 м. Тобольский век — это эпоха зарождения великих прарек не только в предгорьях Алтая и Салаира, но и на территории всей Западно-Сибирской равнины (Николаев, Шумилова, 1962). Толща осадков плато прорезана долинами Оби, Бии, Катунь и их притоков. Среди долинных отложений выделяется комплекс из 5 надпойменных и 2—3 пойменных террас.

### V надпойменная (бийская) терраса Q<sub>II5</sub>

Наиболее древняя V надпойменная, или бийская, терраса возвышается над урезом воды на 60—80 м, доколь ее погружен на 30—40 м ниже уреза, общая мощность аллювия достигает 100—120 м. Почти повсеместно толща осадков бийской террасы расчленяется на две наложенные друг на друга аллювиальные свиты — нижнюю — монастырскую и верхнюю — большереченскую (см. рис. 8, 9 и др.).

### МОНАСТЫРСКАЯ СВИТА Q<sub>II mn</sub>

Монастырская свита впервые выделена нами в 1961 г. (Адаменко, 1963а). К ней были отнесены аллювиальные отложения древних погребенных долин, залегающие под осадками поймы и надпойменных террас в долине р. Оби и ее притоков (рис. 21). В то время взаимоотношения вновь выделенного стратиграфического комплекса с кочковской и краснодубровской свитами были еще неясными. Предполагалось, что монастырская свита моложе кочковской и древнее краснодубровской, так как первая содержит фауну хазарского комплекса, а две последние датировались в то время соответственно верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовым и среднеплейстоценовым возрастом (Мартынов, 1964). А. М. Малолетко (Адаменко, Малолетко, 1963) считал, что монастырская свита на Приобском плато залегает под краснодубровской, и относил к первой синевато-серые иловатые суглинки, супеси и пески, обнажающиеся в низах обрывов Приобского плато (от Усть-Чарышской Пристани до Барнаула), между лессами краснодубровской свиты и «окаменелыми илами» кочковской свиты. Позже нами было доказано, что этот горизонт иловатых суглинков, супесей и песков имеет площадное распространение и является основанием краснодубровской свиты (вяткинские слои). По фауне млекопитающих тираспольского комплекса он датируется нижним плейстоценом (Адаменко, 1964). После завершения среднemasштабных геолого-гидрогеологических съемок, сопровождавшихся большими объемами буровых работ, выяснилось, что монастырская свита вместе с большереченской свитой слагают единую мощную серию осадков, выполняющих глубокие врезы в толще отложений

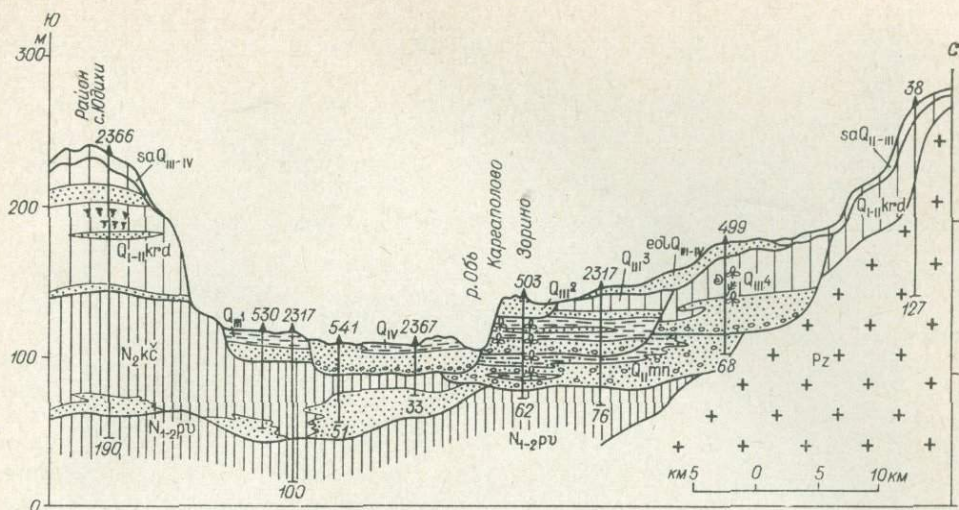


Рис. 21. Геологический разрез № 13 по линии Юдиха — Зорино. Усл. обозн. см. рис. 10.

степного плато, и являются более молодыми, чем основная часть разреза красnodубровской свиты. Правда, верхние пачки лессов красnodубровской свиты могут быть синхронными или даже более молодыми, чем монастырская свита. Видимо, красnodубровскую свиту как полигенетическое и длительно формировавшееся геологическое тело следует расчленить на самостоятельные свиты.

Монастырская свита наиболее детально изучена в районе г. Бийска, где представлена русловыми песчано-галечниковыми отложениями, содержащими линзы старичных илов и иловатых суглинков. Мощность свиты колеблется от 15—20 до 40—55 м. Глубина залегания ее кровли изменяется от 0 до 60—80 м, а подошвы — от 15—20 до 60—100 м. Ранее нижняя часть разреза древних долин в районе г. Бийска относилась В. В. Шарковым (1946 г.) к промытой морене наиболее древнего бийского оледенения раннего плейстоцена, а верхняя часть их — к межледниковым отложениям. Е. Н. Щукина (1960) выделяла нижнюю часть нынешней монастырской свиты в качестве башкауского ледникового горизонта нижнего плейстоцена, а верхи относил к соусканихинскому межледниковью среднего плейстоцена. М. П. Нагорский (1941а) описывал эти отложения под названием барнаульской свиты, сопоставляя их с песками, залегающими ниже уреза р. Оби под г. Барнаулом. Позже выяснилось, что барнаульские пески залегают в основании кочковской свиты и имеют верхнеплиоценовый возраст (Мартынов и др., 1964).

Верхняя часть разреза монастырской свиты обнажается в доколях поймы и надпойменных террас р. Бии вдоль ее правого берега. Стратотип свиты описан нами в районе бывшей дер. Монастырь (обн. 937, скв. 231), в 3 км к востоку от восточной окраины г. Бийска, на правом берегу р. Бии (рис. 22, табл. 5). Здесь в доколе I надпойменной террасы обнажаются (сверху вниз):

0—1,3 м. Суглинки иловатые, желтовато-бурые, очень плотные, постепенно сменяющиеся ниже по разрезу темно-серыми с синеватым оттенком пятнистыми суглинками.

1,3—2,8 м. Суглинки иловатые, грязно-серые, со слабым синеватым оттенком, с раковинами моллюсков.

2,8—3,8 м. Илы синевато-зеленые, плотные, неслоистые, с многочисленными погребенными кротовинами, заполненными черной землистой массой. Этот слой уходит под урез воды.



Рис. 22. 12-метровая эрозионная терраса на правом берегу р. Бии у бывшей дер. Монастырь. В доколе террасы обнажается стратотипический разрез монастырской свиты (обн. 937).

Ниже уреза скважиной ручного бурения вскрыты:

3,8—7,0 м. Глины синевато-серые.

7,0—10,3 м. Пески илистые, мелкозернистые, синевато-серые, с блестками слюды. Подошва слоя и свиты не вскрыта.

Кровля горизонта синих илов и глин, венчающих разрез монастырской свиты, весьма ровная. К западу от описанного обнажения доколь из илов постепенно погружается под уровень воды в р. Бие. Однако присутствие этого водоупора под песчано-гравийными водоносными отложениями вышележащей большеберченской свиты почти повсеместно обнаруживается выходами на поверхность грунтовых вод в виде многочисленных источников и мочажин, расположенных вдоль подножия уступа V надпойменной террасы р. Бии между бывшей дер. Монастырь и г. Бийском, на что в свое время обратил внимание В. П. Нехорошев (1928). У восточной окраины г. Бийска доколь из синих илов опять поднимается над урезом воды на 3—5 м, залегая в основании эрозионной I надпойменной террасы. При анализе разрезов многочисленных буровых скважин окрестностей г. Бийска устанавливается очень широкое распространение горизонта синих илов и суглинков. Он имеет мощность 5—40 м и служит постелью для более молодых отложений надпойменных и пойменных террас р. Бии. Эти же синие илы прослеживаются под долинами рек Бии и Оби, далеко вниз по течению. Они залегают не сплошным пластом, а прерывисто, в виде линз, характерных для старичных фаций.

Синие илы обнажаются в доколе I надпойменной террасы р. Ануя вдоль его правого берега в с. Ануйском (см. рис. 13).

Ниже горизонта синих илов вышеописанный стратотипический разрез монастырской свиты надстраивается по материалам буровых скважин. Так, по скв. 231, пробуренной в 2 км к западу от обн. 937, в районе старого аэропорта под грубым аллювием большеберченской свиты залегают (сверху вниз):

60,5—78,0 м. Пески серовато-голубоватые, мелкозернистые, участками угловатые, с растительным детритом, полимиктовые, с редкими гальками различных пород палеозоя. Судя по абсолютным отметкам кровли этого

слоя, он соответствует пескам интервала 7,0—10,3 м вышеописанного разреза.

78,0—92,0 м. Гравийно-галечные отложения, представленные в основном галькой кварцитов, гранитов, песчаников и сланцев, с примесью серого полимиктового средне-крупнозернистого песка.

92,0—93,0 м. Алевриты зеленовато-серые, тонкослоистые.

93,0—100,0 м. Гравийно-галечные отложения с примесью серого мелкозернистого песка. Гравий и галька хорошо окатаны.

Общая мощность 39,5 м. Ниже залегают миоценовые глины и пески рубцовской (аральской) свиты (см. рис. 13).

В других скважинах в низах монастырской свиты присутствуют в большом количестве крупные хорошо окатанные гальки и валуны размером до 1—1,5 м.

Из описания стратотипического разреза и других опорных разрезов монастырской свиты видно (см. табл. 7), что она представляет собой типичную аллювиальную свиту нормальной или несколько повышенной мощности (Шанцер, 1951) с закономерным строением и сменой фаций по мощности и простиранью. В основании ее залегают песчано-гравийно-валунный материал, соответствующий русловой фации аллювия очень крупной реки типа современной Катунь в районе с. Маймы. Выше по разрезу грубый материал сменяется более тонкообломочным и, наконец, илесто-глинистыми образованиями, отвечающими старичной и пойменной фациям аллювия. Присутствие в низах свиты валунного материала при значительном удалении Бийского района от гор приводило некоторых исследователей к мысли, что валуны принесены сюда либо ледником древнего (раннеплейстоценового) оледенения (Шарков, 1946 г.), либо флювиогляциальными потоками башкаусского оледенения того же возраста (Щукина, 1960). Эти предположения не совместимы с современными данными о флоре и климате эпохи накопления грубого аллювия монастырской свиты, о чем будет сказано ниже. Наличие крупновалунного материала в древней долине объясняется тем, что в монастырское время в долинах Бии и Катунь было много эрозионных останцев, сложенных палеозойскими образованиями. Иными словами, в то время у г. Бийска были примерно такие условия, какие сейчас мы наблюдаем при выходе р. Катунь с гор. Кроме того, монастырская эпоха характеризовалась интенсивными неотектоническими поднятиями Алтая.

Осадки монастырской свиты в долине Праоби описаны А. М. Малолетко, Г. А. Афанасьевым (1964 г.), М. А. Пантюхиной, А. Ф. Щигревым (1962 г.) по многочисленным буровым скважинам в Быстро-Истокском и Троицком районах (см. рис. 8, 9, 13). Характер разрезов сохраняется тот же, только несколько уменьшается количество крупнообломочного материала (галек и гравия), а валуны исчезают полностью. По левым притокам р. Оби характерные разрезы монастырской свиты изучены по скважинам, пробуренным в долинах рек Каменки, Песчаной, Камышенки, Ануя, Чарыша и других. Характер разрезов аналогичен описанному выше. Мощности свиты здесь несколько ниже и колеблются от 10—15 до 30—40 м.

Отложения монастырской свиты содержат различные палеонтологические остатки.

Из сборов фауны крупных млекопитающих наиболее интересна находка Е. Н. Щукиной (1960) в синих илах стратотипического разреза монастырской свиты у бывшей дер. Монастырь (в 3 км к востоку от г. Бийска) костей *Equus (Equus) sp.*, *Rhinoceros sp.* хазарского типа, *Bison priscus longicornis* W. Grom. и *Mammuthus trogontherii* (Pohl) (определения В. И. Громова). Это типичные представители хазарского фаунистического комплекса, соответствующего эпохе максимального (рисского, днепровского, самаровского) оледенения. Значит, верхи монастырской свиты датируются серединой среднего плейстоцена, что подтверждается

также находками в этих горизонтах холоднолюбивой полярно-арктической семенной флоры (см. ниже).

Грубый аллювий монастырской свиты, слагающий среднюю и нижнюю части разрезов, пока не имеет фаунистической характеристики и относится, по всей вероятности, к тобольскому времени (см. табл. 5).

В синих илах монастырской свиты, обнажающихся в цоколе III надпойменной террасы р. Бии на ее правом берегу у с. Б. Енисейское, найдены кости бурого медведя *Ursus arctos* L. (определение И. Г. Пидопличко). На находку черепа длиннорогого бизона в илах, залегающих в цоколе I надпойменной террасы р. Ануя в с. Ануйском (см. рис. 13), указывал М. П. Нагорский (1941а). В таких же илах у с. Петропавловское Е. Н. Щукиной (1960) обнаружен зуб *Mammuthus trogontherii* (Pohl.).

Моллюски в илах монастырской свиты собраны в стратотипическом разрезе (обн. 937) и у с. Б. Енисейское (Адаменко, Малолетко, 1963). В обоих пунктах комплексы сходны и представлены, по определениям И. В. Даниловского и И. М. Лихарева, следующими формами: наземными *Succinea oblonga* Drap., *S. schumacheri* Andr., *Cochlicopa lubrica* Mull., *Vallonia tenuilabris* Al. Br., *V. tenuilabris saxoniana* Sterki, *V. pulchella* Mull., *Zenobiella rubiginosa* A. Schm., *Vertigo antivertigo* Drap., *Pupilla muscorum* Mull., *P. muscorum unidentata* C. Pf., *P. muscorum unidentata pratensis* Gles., *P. muscorum unidentata elongata* Gles. и пресноводными *Pisidium hibernicum* West., *P. obtusale* C. Pf., *Calba palustris* Mull., *Anisus leucostomus* Mull., *Gyraulus acronicus* Fer., *G. rossmasleri* A. Schm., *Valvata piscinalis* Mull., *Bithynia leachi* Schepp., *Planorbis* L., *Coretus corneus* L., *Valvata pulchella* Mull.

В комплексах преобладают водные виды, характерные для водоемов пойм, заросших растительностью. Наземные формы представлены обитателями побережий (амфибийные и влаголюбивые) и влажных лугов. К сожалению, возраст описываемых осадков по фауне моллюсков не может быть уточнен.

Из верхней части отложений монастырской свиты в районе с. Б. Енисейское О. Ю. Качуро выделила комплекс остракод, среди которых наиболее часто встречаются *Candona kirgisika*? Mand., *C. rostrata* Brady et Norm., *Candoniella albicans* (Brady), *C. sp.*, *C. dilucida* Mand., *Cyclocypris laevis* (O. F. Mull.). Эти формы имеют довольно широкое вертикальное распространение в четвертичных отложениях. Аналогичного типа комплексы остракод получены О. Ю. Качуро также по керну скважин на Обь-Чумышском водоразделе.

В комплексах в большом количестве отмечен вид *Limnocythere postconcava* Negadaev, свидетельствующий о среднечетвертичном возрасте осадков.

Богатые комплексы остракод выявлены О. Ю. Качуро в илах монастырской свиты по обн. 23 и 24 у с. Ануйского (см. рис. 13), где в большом количестве присутствуют формы *Cypria tambovensis* Mand., *Limnocythere charapovae* Schw., *L. postconcava* Neg., *L. manjischensis* Neg., *Dolerocypris* sp., *Potamocypris* sp. и др, характерные для среднечетвертичных отложений.

Ископаемые семена изучены В. П. Никитиным по скв. 50 (Новая Чемровка, 41,15—42,0) и по обн. 23 в районе с. Ануйское, Е. А. Пономаревой и Ю. В. Куропаткиным по скв. 231 (Бийск, 75 м), 1 (Воеводское, 116,4—110,9 м), 501 (Новокопылово, 78—83 м), 266 (Голубцово, 115—116 м), 36 (Мартыново, 31,8—32,8 м) и обн. 1629 (Каменка), 504 (Сорокино), 23 и 24 (Ануйское). Намечается два различных типа палеокарпологических комплексов: один — из верхней (иловатой) части разреза свиты и второй — из нижней и средней частей (из грубого аллювия). Наиболее богатые семенные флоры получены из верхней части свиты, что позволило Е. А. Пономаревой восстановить характерные черты растительного покрова Предалтайской равнины во вторую половину монастырского времени.

По речным долинам в то время господствовала темнохвойная тайга с обилием ели, пихты, лиственницы и примесью мелколиственных пород — березы, ольхи, ивняков, чермошников. Среди травянистых форм разнообразно представлены семейства Potamogetonaceae, Ranunculaceae, Suraeaceae и др. Изредка встречаются макроспоры мелких водных папоротников *Azolla interglacialica* Nikit. и *Selaginella selaginoides* Link. Очень характерно присутствие в комплексах полярно-арктических видов, чуждых современной растительности района. Это карликовая береза *Betula nana* L., кустарничковая ольха *Alnus fruticosa* L., а также *Oxyria digina* (L.) Hill., *Papaver nudicaule* L., *P. alpinum* L., *Linaria alpina* L., *Adoxa moschatellina* L., *Ranunculus hyperboreus* R., *R. flammula*, *R. pedatifidus*, *Leonurus latanus*, *Potamogeton vagenatus* и др. Эти растения в основном обитают в субальпийской или тундровой зоне. Семена холодолюбивых растений по степени фоссилизации ничем не отличаются по общей сохранности от других семян, не несут никаких следов транспортировки и захоронены, несомненно, *in situ*. В некоторых комплексах (обн. 23) присутствует до 18% видов растений, чуждых современной растительности.

Наличие полярно-арктических видов свидетельствует о возможности сопоставления верхней части разреза монастырской свиты с началом эпохи максимального (самаровского) оледенения, которое проявилось на территории Предалтайской равнины в виде похолодания и увеличения влажности. Последним было обусловлено появление таежных лесов в долинах степной зоны. Очевидно, в начале оледенений зона тайги смещалась к югу, наступая на зону лесостепей и степей. Аналогичное смещение вертикальных растительных зон наблюдалось также в горах и предгорьях, где зона тайги смещалась вниз и, по-видимому, выходила не только в область предгорий, но по речным долинам далеко в глубь степной зоны.

Нижняя и средняя части разреза монастырской свиты (грубый аллювий), отвечающие тобольскому межледниковью, палеокарпологически охарактеризованы лишь по единичным пробам. Однако даже это небольшое количество материала показывает, что семенные флоры нижней половины монастырской свиты достаточно резко отличаются от описанных выше. Общий тип флоры — лугово-болотный, без участия полярно-арктических форм. Древесные встречаются редко. Видимо, в тобольское межледниковье в предгорьях Алтая и Салаира господствовали лесостепные ландшафты. Климат был умеренным, близким к современному.

Характер изменения растительности на протяжении эпохи формирования монастырской свиты можно восстановить по данным споропыльцевых анализов, изученных Л. Н. Федудиной, О. В. Матвеевой и Э. А. Бессоенко более чем по 20 обнажениям и скважинам.

Из нижних горизонтов монастырской свиты (скв. 231, Бийск, 92 м) Л. Н. Федудиной выделен спектр, в котором преобладают травянистые (53%), представленные в основном мезоксерофитными формами: Chenopodiaceae (16%), Compositae (4%), Labiatae (5%), Ranunculaceae (5%) и др. Пыльца древесных (44%) принадлежит *Pinus* (23%), *Picea* (8%), *Betula* (3%), *Salix* (1%) и др. Споры (2%) представлены Polytrichaceae и *Selaginella*.

В более высоких горизонтах разреза (скв. 231, 68,6 м) в составе древесной растительности (до 55%) заметно преобладает ель (29%), а процентное содержание сосны уменьшается до 12. Мелколиственные (береза, ольха, ива) встречаются в тех же количествах. Отмечается присутствие единичных, возможно, переотложенных зерен теплолюбивых экзотов — тсуги, граба, ореховых, гикоры. В составе травянистых существенных изменений не наблюдается.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные О. В. Матвеевой (1960) из синих илов верхней части разреза монастырской свиты (соусканихинский горизонт), указывают на господство древесных (до 90%), особенно ели с примесью сосны, кедра и лиственницы. Довольно часто встречались

облепиха и береза. О. В. Матвеева пишет, что климат эпохи формирования илов был влажный и более суровый, чем сейчас. На огромных пространствах предгорий и по долинам степных речек росли еловые массивы с примесью сосны, кедра, березы и др. Травянистый покров имел в основном мезофильный характер.

Несколько отличаются спорово-пыльцевые спектры из самых верхних горизонтов синих илов из района дер. Монастырь (обн. 937), сел. Б. Енисейское и Станица Бехтемирская. Здесь, по данным Л. Н. Федулиной, количество древесных 16—57% (ель от 3 до 31%, сосна от 3 до 11, береза от 0,5 до 7%). Пыльца травянистых составляет 41—80% с резким преобладанием ксерофитов. Очевидно, в самом конце эпохи формирования монастырской свиты влажный климат изменился в сторону увеличения сухости и континентальности, что соответствует главной фазе самаровского оледенения.

Приведенные выше палеонтологические данные свидетельствуют о возможности датировки монастырской свиты первой половиной среднего плейстоцена — эпохами тобольского межледниковья (нижняя и средняя части разреза свиты) и начала самаровского оледенения (верхняя часть свиты).

#### БОЛЬШЕРЕЧЕНСКАЯ СВИТА Q<sub>1</sub>br

Под этим названием П. Е. Казаков в 1961 г. описал толщу песчаных аллювиальных образований, выполняющих древние долины речек Бехтемира, Чемровки и Большой Речки. Древние долины прорезают толщу осадков Обь-Чумышского плато и, выходя в долину р. Оби, сливаются с поверхностью V надпойменной (бийской) террасы. До выяснения этих взаимоотношений было принято считать, что большереченская свита древнее V террасы (Адаменко, 1963б) и представляет собой VI террасу р. Оби. Однако после тщательного анализа геологических разрезов (см. рис. 8, 9, 13) и палеонтологических материалов выяснилось, что аллювий большереченской свиты синхронен верхней половине аллювия V террасы. При этом ранее под аллювием V террасы мы понимали 60-метровую толщу песков и суглинков, залегающих в районе г. Бийска выше илов монастырской свиты, так как предполагалось, что только эта толща приклонена к степному плато. Однако оказалось, что врез в толщу плато заполнен аллювием монастырской и большереченской свит, которые вместе составляют единую серию осадков, слагающих V (бийскую) террасу и расчленяющихся на две свиты. Нижняя свита — монастырская — погребена под более молодым аллювием, а верхняя свита — бывший аллювий V террасы — возвышается над урезом рек и соответствует большереченской свите притоков Оби. В связи с этим вполне резонно распространить название «большереченская свита» и на аллювий V террасы в его старом понимании. В самом же деле большереченская свита — это лишь верхняя половина разреза аллювия V (бийской) террасы.

Стратотип большереченской свиты описан Ю. В. Куропаткиным по обн. 22, расположенному на левом берегу Большой Речки в 200—300 м ниже села того же названия. Здесь в обрыве высотой 30—40 м вскрывается следующий разрез:

0,6—1,1 м. Почвенно-растительный слой.

1,1—9,7 м. Супеси лессовидные, палево-серые, пористые, с известковыми журавчиками, участками пропитаны гидроокислами железа. Внизу слоя часто встречаются тонкие прослойки серых мелкозернистых песков, подчеркивающих горизонтальную слоистость. Весь слой разбит вертикальными трещинами столбчатой отдельности.

9,7—12,3 м. Пески серые, полимиктовые, мелкозернистые, местами глинистые, горизонтально-слоистые.

12,3—16,6 м. Суглинки желто-серые, легкие, пористые, с мелкими известковистыми журавчиками. С глубины 13,4 м в суглинках встречаются прослойки мелкозернистых песков, количество которых вниз по разрезу постепенно увеличивается.

16,6—21,6 м. Пески желто-серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые с прослойками суглинков мощностью 5—7 см.

21,6—35,9 м. Переслаивание мелкозернистых полимиктовых песков и синевато-серых иловатых суглинков.

35,9—38,8 м. Илы голубовато-серые, местами песчанистые, в нижней части слоя содержат прослой тонкозернистых слюдястых иловатых песков. В илах часто встречаются раковины моллюсков, растительный детрит и обломки древесины. Местами растительный детрит образует тонкие (1—5 см) прослой торфяников.

38,8—39,2 м. Пески от темно-серых до синевато- и зеленовато-серых, мелко- и среднезернистые, косослоистые, полимиктовые, с линзами синих илов, с большим количеством растительного детрита, обломков коры и стволов деревьев, с битыми ракушками моллюсков, с зубами грызунов и костями крупных млекопитающих. Пески водоносные, образуют пльвуны, затрудняющие работу на обнажении. Ниже уреза воды этот горизонт песков по скв. 228,395 и 400 прослежен до глубины 50—52 м. В низах слоя встречаются гравий, мелкие гальки и глинистые окатыши. Ниже залегают иловатые суглинки монастырской свиты.

Прекрасные разрезы большебереченской свиты можно наблюдать вдоль крутого обрыва правого берега р. Бия, от г. Бийска на восток до с. Новиково, где в оврагах, прорезающих V надпойменную (бийскую) террасу, вскрываются осадки, слагающие ее верхнюю часть (рис. 23).

V надпойменная терраса возвышается на 60—80 м над урезом воды в реке, имеет ширину 15—20 км и прослеживается в северо-западном направлении от Бийска до Барнаула и далее на северо-запад в виде пологоволнистой, достаточно расчлененной равнины. Тыловая часть бийской террасы в районе сел Сверчково, Воеводское, Бехтемир-Аникино по четко выраженному уступу примыкает к более высокой поверхности Обь-Чумышского плато. Геоморфологически уступ выражен достаточно хорошо и фиксируется по резкому переходу от холмистой, резко расчлененной долинами и балками поверхности плато с абсолютными отметками 320—370 м к пологоволнистой слаборасчлененной поверхности бийской террасы с абсолютными отметками от 220—240 до 260—280 м. Вниз по течению р. Оби поверхность V террасы постепенно понижается и в районе г. Барнаула и с. Тальменки характеризуется абсолютными отметками 180—210 м. Прислонение бийской террасы к плато и ее взаимоотношения с отложениями красnodубровской свиты изучены с помощью бурения в 1960 г. (Адаменко и др., 1962; см. рис. 13).

Типичен разрез большебереченской свиты в Бийском районе по стенке оврага, пересекающего 60-метровый обрыв бийской террасы (см. рис. 23) в 2 км восточнее г. Бийска (обн. 936). Здесь четко выделяется несколько характерных пачек. В основании разреза залегают русловый аллювий — косослоистые гравийные пески (рис. 24) с линзами гравия и галечников и отдельными валунами. Этот слой мощностью до 15—20 м хорошо выдержан и четко прослеживается по многочисленным обнажениям и скважинам. Выше разрез надстраивается за счет наложения друг на друга нескольких аллювиальных пачек. Каждая из них имеет мощность 10—20 м и представляет собой ленточно-слоистое чередование песков и супесей, перекрытых сверху суглинками. В результате наложения таких пачек друг на друга мощность аллювия большебереченской свиты при движении от р. Бия на север в сторону тылового шва постепенно увеличивается от 60 до 100—120 м (см. рис. 13), превышая нормальную мощность аллювия такой реки, как Бия, в несколько раз. Очевидно, избыточная мощность аллювия образовалась в результате его накопления в условиях неотектонического опу-

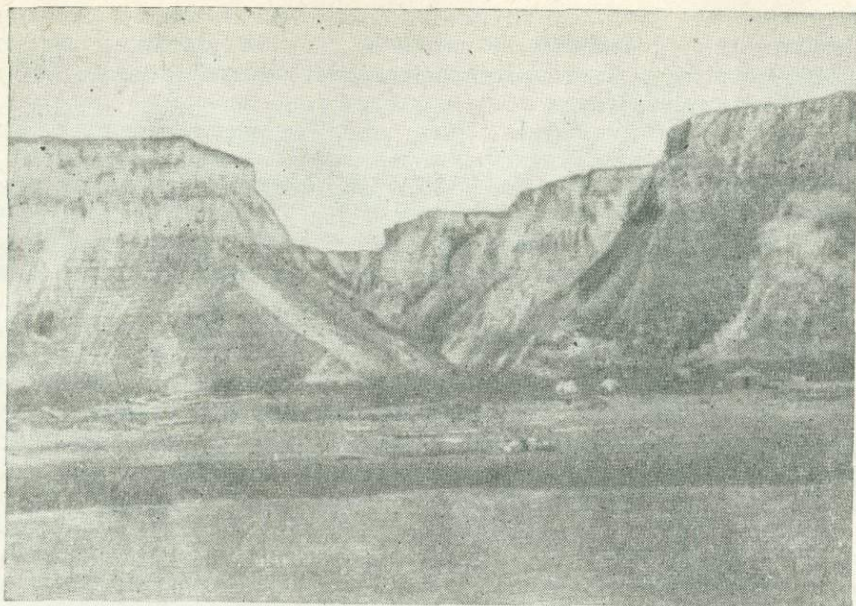


Рис. 23. Бийская терраса на правом берегу р. Бий в 2 км восточнее г. Бийска (обн. 936).



Рис. 24. Грубый аллювий большереченской свиты в районе г. Бийска (обн. 936).

скания того блока фундамента, к которому приурочена Обская долина. Грубообломочный аллювий большереченской свиты прослеживается далеко на северо-запад, в район г. Барнаула и с. Тальменки. Характер разрезов тот же. Отличие их от описанного выше разреза заключается в меньшем участии грубообломочного материала (галек и гравия). Большереченской свите Барнаульского Приобья свойственно многократное чередование пачек песков и иловатых суглинков часто с хорошо выраженной



Рис. 25. Ленточно-слоистые суглинки в верхней части большереченской свиты в г. Барнауле.

ленточной слоистостью (рис. 25). Очевидно, в этом районе сказывалось подпрудное влияние Каменского выступа.

Отложения большереченской свиты охарактеризованы разнообразными палеонтологическими остатками.

Кости крупных млекопитающих собраны в стратотипическом обн. 22 (Большая Речка) П. Е. Казаковым, А. М. Малолетко и другими геологами. По определению Э. А. Вангенгейм, они принадлежат *Alces alces* L., *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* subsp. и могут свидетельствовать о средне-верхнеплейстоценовом (ближе не определенном) возрасте описываемой толщи.

По данным Е. Н. Щукиной (1960), в верхней части разреза бийской террасы (10—12 м от поверхности) в районе г. Бийска собраны остатки верхнепалеолитического комплекса: *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *C. sp.*, *Bison priscus* L., *Alces sp.*, *Cervus* (*Megaceros*) sp. (определения В. И. Громова).

В слое песка, залегающего на глубине 33,6—34,2 м в обн. 936, обнаружены кости, принадлежащие, по определению И. Г. Пидопличко, *Bison priscus* L., *Cervus elaphus* L. и *Equus equus* L. По данным коллагенового анализа, кости имеют рисский или рисс-вюрмский возраст (Адаменко и др., 1962).

В 1962 г. в обнажении под Барнаульской нефтебазой (см. рис. 17) в песках на глубине около 30 м от поверхности нами собраны кости *Equus caballus* L. и *Bison priscus* Voј. (определение И. Г. Пидопличко), имеющие, по коллагеновому методу, возраст рис II.

В 1960 г. В. В. Канопа в осыпи на дне оврага Костян Ров (обн. 3093) обнаружил кости *Bison priscus* Voј. (определение И. Г. Пидопличко), которые, по коллагеновому методу, имеют верхнеплейстоценовый возраст.

Во второй сверху пачке лессовидных супесей и суглинков большереченской свиты, обнажающейся на восточном склоне останца бийской террасы в долине р. Чемровка возле с. Ново-Чемровка, на глубине 17 м от поверхности собраны кости, принадлежащие *Equus sp.* и имеющие, по определению И. Г. Пидопличко (коллагеновый метод), вюрмский возраст (Адаменко и др. 1962).

Во всех приведенных выше местонахождениях фауна крупных млекопитающих относится к одному и тому же верхнепалеолитическому комплексу В. И. Громова, позволяющему датировать большебереченскую свиту в широких пределах от середины среднего до конца верхнего плейстоцена.

Грызуны собраны В. С. Зажигиным и Ю. В. Куропаткиным в 1964 г. в обнажениях у с. Большая Речка под Барнаульской нефтебазой.

Их песков обн. 22 (38,8—39,2 м) В. С. Зажигиным определены *Microtus arvalis* Pall., *M. gregalis* Pall., *Citellus* ex gr. *erythrogenys* Brandt., *Lagurus lagurus* Pall., *Clethrionomys* sp., *Carnivora* sp., *Sorex* sp., *Ochotona* sp., Dipodidae.

Для этого комплекса характерны лесные формы *Clethrionomys* sp. и *Sorex* sp. По возрасту грызуны относятся ко второй половине среднего плейстоцена и к верхнему плейстоцену. Примерно такой же комплекс грызунов обнаружен и в основании большебереченской свиты в г. Барнауле на глубине приблизительно 47—50 м от поверхности (см. рис. 17): *Citellus erythrogenys* Brandt., *Lagurus lagurus* Pall., *Eolagurus luteus* Eversman, *Microtus gregalis* Pall., *Myospalax* sp. Возраст тот же. По мнению В. С. Зажигина, оба эти местонахождения по возрасту весьма близки бобковскому комплексу грызунов (см. ниже). Подобного типа комплекс обнаружен и определен Р. С. Адаменко в низах большебереченской свиты в обн. 44 у с. Шадринцево (см. табл. 5).

Остатки крупных и мелких млекопитающих из большебереченской свиты принадлежат верхнепалеолитическому комплексу, что позволяет датировать свиту второй половиной среднего плейстоцена, основываясь на залегании ее на монастырской свите, содержащей хазарскую фауну, и на прислонении к большебереченской свите аллювия IV надпойменной (бехтемирской) террасы р. Оби, содержащей верхнепалеолитическую фауну (см. ниже).

Многочисленные остатки моллюсков в большебереченской свите не позволяют прямо определить возраст описываемых отложений. Однако некоторые находки все же могут служить основой для расшифровки условий накопления осадков.

Так, в средней части разреза большебереченской свиты в г. Бийске (обн. 936, глубина 29—44 м) В. П. Нехорошевым (1928) и В. В. Шарковым (1946 г.) обнаружены пресноводные моллюски: *Radix auricularia tumida* Held., *R. ovata* Drap., *Stagnicola palustris* Mull., *Paraspira septemgyrata* Leigl., *P. leucostoma* Mull., *Gyraulus gredleri rossmassleri* Avers., *G. gredleri stomi* West., *G. gredleri lacinosus* Gredl., *G. laevis* Alder., *Pisidium hibernicum* West., *P. sp.*, *Planorbis planorbis* L., *Bathyophallus confurtus* L., *Armiger natilens* L., *A. crista* Drap., *A. spinulosus* Cless., *Aplexa hypnorum* L., *Physa fontinalis* L., *Bithynia tentaculata* L. (определения И. В. Даниловского). Раковины моллюсков очень мелкие, что свидетельствует, по мнению И. В. Даниловского, о неблагоприятных (умеренно холодных) условиях среды обитания этой фауны. Большое количество нормально развитых представителей холодолюбивого *Gyraulus gredleri* Gredl. и его вариантов могут свидетельствовать о накоплении средней и верхней части аллювия большебереченской свиты в условиях ледниковой, скорее всего, тазовской эпохи среднего плейстоцена.

Из осадков большебереченской свиты (по нескольким обнажениям) О. Ю. Качуро выделила обильные комплексы остракод.

Чаще всего и в большом количестве встречаются *Jlyocypris bradyi* Sars., *Cyclocypris laevis* (O. F. Muller), *Candona* ex gr. *candida* (O. F. Muller) — высокие формы, *Candoniella subelipsoidea* (Sharapova), а также *Candona candida* O. F. Muller, *C. arcina* Liepin, *C. ex gr. rostrata* Br. et Norm., *C. krochini* Bronst. Характерно наличие *Limnocythere postconca* Neg., *L. manjitschensis* Neg., *L. ex gr. relict* Lillj., *Candoniella* ex gr. *kasachstanica* Schn., *Dolerocypris* ? sp. и других, что позволяет датировать рассматриваемые отложения средним плейстоценом.

Семенные комплексы из отложений большебереченской свиты выявлены Е. А. Пономаревой по скв. 267 (Бешенцево, 40—45 м) и Ю. В. Куропаткиным по образцам стратотипического обн. 22 (Большая Речка).

Для комплексов в целом характерно обилие хвойных (*Picea*)\*, присутствует также береза. Очевидно, в то время по речным долинам преобладали еловые леса с небольшой примесью мелколиственных пород. Большая часть списка приходится на долю водно-болотных форм, в меньшем количестве встречаются мезоксерофиты.

Обилие хвойных в семенных комплексах большебереченской свиты сближает их с комплексами из калманской свиты (обн. 6 и скв. 487). Однако последние отличаются гораздо большим разнообразием древесных и кустарниковых растений и значительным участием (до 18%) руководящих «дорисских» форм, чуждых современной растительности района. В комплексах из обн. 22 встречены лишь 4 «чуждые» формы — *Picea*, *Potamogeton alpinus*, *P. filiformis* и *Ranunculus aquatilis*. Эти факты позволяют Ю. В. Куропаткину отнести выделенные им формы к послерисскому времени и датировать их второй половиной среднего плейстоцена.

Спорово-пыльцевые комплексы. Нижняя часть разреза палинологически охарактеризована Р. В. Федоровой (Матвеева, 1960) по образцам грубого аллювия бийской террасы на правом берегу р. Бии у с. Старая Ажинка (глубина 60—85 м). Полученный спорово-пыльцевой спектр определяет степной ландшафт с участием ксерофитов и растений разнотравно-лугового характера. Древесные (13—36%) представлены пылью *Pinus sibirica*, *Picea*, *Betula*. Преобладают травянистые (60—80%): Compositae, Chenopodiaceae, *Artemisia*. Такой состав пыльцевого спектра свидетельствует, по мнению Р. В. Федоровой, о накоплении нижней части аллювия большебереченской свиты в условиях сухого и достаточно холодного климата. Возможно, что низы свиты начали свое формирование еще в самаровское время.

Наиболее детально палинологически охарактеризована средняя часть разреза большебереченской свиты по ее стратотипическому обн. 22. Здесь в комплексах преобладают древесные (50—80%), представленные *Abies sibirica* Lab. (5—20%), *Picea obovata* Lab. и *P. sp.* (25—40%), *Pinus silvestris* L., *P. n/p Dyploxylon* и *P. n/p Naploxylon* (20—60%), *Pinus sibirica* (5—15%) и *Betula verrucosa* (2—5%). Травянистые встречаются в меньшем количестве (10—40%): Superaceae, Graminea, Chenopodiaceae, Cruciferae, Compositae и др. Почти постоянно присутствуют влаголюбые Potamogetonaceae, *Sparganium* и др. Споры (от 0 до 28%) принадлежат Polytrichaceae, *Sphagnum*, *Bryales*, Hepaticae, *Riccia* sp., *Equisetum* sp. и др. Такого же типа комплексы выделены Л. Н. Федудиной (Адаменко и др., 1962) из верхних горизонтов бийской террасы по разрезу в районе бийского аэропорта (обн. 936) и О. В. Матвеевой (1960) по разрезу в стенке оврага, прорезающего бийскую террасу у восточной окраины Заводской улицы г. Бийска в интервале глубины 10—12 м. В низах этого слоя резко преобладают древесные (75—90%), среди которых господствует *Picea* (52—90%), в подчиненном количестве встречаются *Pinus* (от единиц до 23,1%), *Salix* и *Betula*. Среди травянистых растений (10—25%) разнотравно-луговые преобладают над степными ксерофитами. Водные растения в низах слоя присутствуют в заметных количествах. Спектры такого типа указывают на достаточно влажный и умеренно прохладный климат, который может соответствовать мессовско-ширтинской межледниковой эпохе на севере Сибири.

В верхней части слоя количество древесных значительно уменьшается (до 26%) с увеличением роли травянистых (до 71%). Среди древесных по-прежнему преобладает *Picea* (до 15%), часто встречаются *Pinus* sp., *Pinus*

\* Из песков обн. 22 М. Г. Горбуновым определены шишки ели *Picea sect. Excelsa*.

*sibirica* (3%), единично присутствуют *Salix* и *Betula*. Среди пыльцы травянистых растений доминируют формы растений остепненного облика: *Chenopodiaceae* (9%), *Compositae* (2—4%), *Gramineae* (2%), *Labiatae* (5%) и др. Роль водных полностью сходит на нет.

Эти данные свидетельствуют о том, что на протяжении эпохи формирования большебереченской свиты в восточной части Предалтайской равнины господствовали ярко выраженные плейстоценовые условия. Обилие влаги и умеренно холодный климат способствовали буйному развитию в предгорьях лесных (в основном еловых) массивов, которые, видимо, не имели сплошного площадного распространения, а занимали более увлажненные места в речных долинах. Участки междуречий были заняты лесостепью и степью. Изменение в составе комплексов в верхней части разреза V террасы в сторону их резкого остепнения, возможно, связано с уменьшением влажности климата, обусловленного сменой на севере Сибири мессовско-ширтинской межледниковой эпохи эпохой тазовского оледенения.

Таким образом, комплекс осадков большебереченской свиты мы датировем второй половиной среднего плейстоцена — эпохами мессовско-ширтинского межледниковья и тазовского оледенения. При этом не исключено, что базальные слои свиты — грубый аллювий — начали формироваться еще в самаровское время.

Комплекс среднеплейстоценовых аллювиальных отложений долины р. Оби (монастырская и большебереченская свиты) имеет свои подлие и неполные аналоги в других районах Степного Алтая. Так, в долине р. Алей им соответствуют калманская и бобковская свиты, в долине р. Иртыша — красноярская свита и лессовидные отложения древних логов и склонов, в Центральной Кулунде — «кулундинская» или веселоярская свиты, а в северных предгорьях Алтая — щебнисто-глыбовый делювий. Рассмотрим эти отложения.

#### КАЛМАНСКАЯ СВИТА $Q_{II}klm$

В долине р. Алей на отрезке между селами Поспелиха и Калманка вдоль левого берега реки установлены отложения Алейской древней долины (см. рис. 13, 17), которые выделены в калманскую свиту (Адаменко, 1967б). Ранее под этим названием А. М. Малолетко (1963) описывал сине-вато-серые илы, иловатые пески и суглинки, залегающие в основании разреза красnodубровской свиты на Приобском плато. Он сопоставлял их с монастырской свитой Бийского района, что в последствии не подтвердилось, хотя в стратотипе у с. Калманки (обн. 6-А, см. рис. 17) нижняя часть калманской свиты действительно является прямым аналогом монастырской. Осадки обнажения 6-А А. М. Малолетко относил к касмалинской свите.

Алейская древняя долина на указанном отрезке имеет четкое геоморфологическое выражение в современном рельефе. Ей отвечает выровненная поверхность, прослеживающаяся вдоль левобережья р. Алей от с. Поспелихи, где она имеет абсолютные отметки 235—240 м, до сел Калманки и Калистратихи, где ее поверхность постепенно снижается до 200—210 м. Особенно четко выражена тыловая закраина этой древней долины, несмотря на большую мощность перекрывающих ее лессовидных отложений. К тыловому шву долины приурочена хорошо видимая в рельефе и на топографических картах цепочка озер Большое, Спирино и других, а также озеро-болотных понижений — согр. Современные речки, стекающие с Барнаульско-Алейского увала в Алейскую долину, резко меняют свое направление с юго-восточного на северо-восточное и на протяжении 10—20 км следуют вдоль тыловой закраины древней долины, а затем поворачивают на юго-восток, в сторону Алея. Особенно характерны коленаобразные изгибы на речках Клепечихе, Солоновке-Язевке, Горевке, Чистюньке, Калманке.

Ранее вдоль тыловой закраины Алейской древней долины по цепочкам озер В. Г. Занин (1958) и А. М. Малолетко (1962 г.) рисовали узкую древнюю долину, изолированную от современной долины р. Алей древним водоразделом. Однако это не подтвердилось буровыми данными. По всей ширине этой долины развит древний аллювий. Его мощность колеблется от 10—15 м в верховьях до 30—46 м в низовьях долины. Ширина ее изменяется от 5—10 до 15—20 км (см. рис. 17).

Стратотипический разрез калманской свиты описан нами по обн. 6-А и скв. 487 на левом берегу р. Оби между селами Калманкой и Калистратихой (см. рис. 13, 17, табл. 5). Это обнажение посещалось и изучалось многими геологами. Интересные сведения о литологии пород и собранной здесь фауне и флоре можно найти в работах А. И. Москвитина (1960), А. И. Малолетко (1963), С. А. Архипова и др. (1968), А. Н. Зудина, В. А. Паньчева (1968) и многих других. Обнажение 6-А расположено на левом берегу р. Оби, в 3,5 км на север-северо-восток от устья рч. Марушки. Здесь в 50-метровом обрыве Приобского плато обнажаются:

0,0—0,5 м. Почва черноземно-степного типа.

0,5—17,0 м. Переслаивание лессовидных супесей и суглинков палево-желтого цвета со слабоуловимой горизонтальной слоистостью.

17,0—17,8 м. Гумусированные лессовидные суглинки, возможно, размытая погребенная почва серого цвета.

17,8—35,0 м. Супеси лессовидные, палево-желтые, монотонные со столбчатой отдельностью, слабоуловимой горизонтальной слоистостью, раковинами моллюсков.

35,0—39,0 м. Переслаивание желто-серых супесей и очень тонкозернистых песков с горизонтальной слоистостью.

39,0—44,5 м. Пески серые и зеленовато-серые (местами желтовато-рыжеватые), полимиктовые, мелко- и тонкозернистые, с характерной перекрестной слоистостью руслового типа. В верхней части слоя есть тонкие линзы растительного детрита, редкие раковины моллюсков и зубы грызунов.

44,5—46,0 м. Пески гравелистые и гравий синеовато-серого цвета с редкими гальками мергелистых конкреций и глинистыми окатышами. Пески полимиктовые, слюдястые, мелко- и среднезернистые, содержат растительный детрит, многочисленные обломки раковин моллюсков, зубы грызунов и кости крупных млекопитающих.

Общая мощность 46 м. Ниже залегают погребенные почвы, развитые на глинах кочковской свиты. Нижняя часть описанного разреза (39,0—46,0 м) представляет собой русловый аллювий небольшой степной речки типа современного Алей. Выше (34,0—39,0 м) залегают пойменные отложения, сверху (17,0—34,0 м) облессованные. Разрез венчается лессовидными отложениями, вероятно, субаэрального генезиса, заполнившими глубоко врезанную долину почти до уровня междуречья, так что она сейчас почти не выражена в рельефе.

К р у п н ы е м л е к о п и т а ю щ и е. Наибольший интерес представляет указание А. И. Москвитина (1960) на находку в районе с. Калистратихи черепа *Mammuthus trogontherii* Pohl — представителя хазарского комплекса. Правда, привязка этой находки к геологическому разрезу неизвестна. А. И. Москвитин предполагает, что череп происходит из песков интервала 44,5—46,0 м. Из этих же песков известны находки и более древней переложенной фауны, вероятно, таманского или тираспольского возраста: *Equus* sp. (? ex gr. *süssenbornensis*—*mosbachensis*) (Зудин, Паньчев, 1968). Остальные находки фауны крупных млекопитающих из низов калманской свиты не позволяют сказать что-либо определенного о ее возрасте, в том числе и собранная нами на бечевнике фауна (см. рис. 17), на которую ссылается А. М. Малолетко (1963). Определявшая эти находки Э. А. Вангенгейм датирует их в весьма широких пределах от среднего до верхнего плейстоцена включительно.

Вероятно, что из лессовидных суглинков верхней части разреза свиты происходят кости млекопитающих верхнепалеолитического комплекса, собранные автором в 1960 г. (см. табл. 5, фауна 1) в осыпи среди крупных глыб лессовидных суглинков и сунесей.

В основании и средней части разреза калманской свиты В. С. Зажигиным, Ю. В. Куропаткиным и О. М. Адаменко в 1964 г., а С. А. Архиповым и А. Н. Зудиным в 1965 г. собрано большое количество костей грызунов (см. рис. 17, табл. 5). Фауна мелких млекопитающих из Калманского обнажения представляет, по мнению изучавшего ее В. С. Зажигина, явную смесь эоплейстоценовых и плейстоценовых форм. Наряду с заканчивающими свое существование в среднем эоплейстоцене тушканчиками рода *Plioscirtopoda*, полевыми *Mimomys* cf. *minor* и докором *Prosipihneus* здесь присутствует степная пеструшка *Lagurus lagurus*, которая появляется только в среднем плейстоцене. Совместное существование *Lagurus lagurus* и *Lagurodon pannonicus* в одном горизонте можно объяснить только переотложением фауны, так как последняя форма — далекий предок первой. Итак, фауна грызунов из Калманского обнажения свидетельствует о том, что основание описываемой свиты не может быть древнее тобольского века.

Моллюски из отложений калманской свиты в ее стратотипе собраны и изучены А. А. Стекловым и С. М. Поповой. В базальных слоях свиты на глубине 41—46 м присутствуют наземные *Succinea oblonga* Drap., *Pupilla muscorum* L., *P. sp.*, *Vallonia tenuilabris* A. Br., *V. pulchella* Mull., *Nesovitrea* sp., «*Limax* sp.» и пресноводные *Limnaea palustris* Mull., *L. peregriformis* Mull., *L. (Radix)* sp., *Planorbis planorbis* L., *Anisus leucostoma* Millet., *Gyraulus acronicus* Fer., *Valvata confusa* West., *V. ssorensis* W. Dab., *V. piscinalis* Mull., *Borysthenia* (?) sp., *Bithynia* sp. (*operculum*), *B. leachi* Shepp., *Sphaerium rivicola* Lmk., *S. asiaticum* Mart., *Pisidium amnicum* Mull., *P. astartoides* Sandb., *P. henslowanum* Shepp., *Corbicula fluminalis* Mull., *Crassunio* ex gr. *crassus* Retz., *Unio* ex gr. *pictorum* \*.

По мнению А. А. Стеклова, этот комплекс может свидетельствовать о досамаровском возрасте базальных слоев калманской свиты, на что указывают присутствующие здесь редкие разрозненные раковины корбикулид и унионид. А. М. Малолетко (1964а), относивший Калманское обнажение к касмалинской свите, датировал эту фауну по предполагаемому возрасту свиты мессовско-ширтинским межледниковьем, считая, что униониды и корбикулиды пережили эпоху самаровского оледенения. Детальное изучение Калманского обнажения привело нас вместе с А. А. Стекловым, В. С. Зажигиным и Ю. В. Куропаткиным к выводу о том, что корбикулиды и униониды в этом обнажении происходят из слоев тобольского возраста.

В средней части разреза калманской свиты на глубине 17,8—19,2 м под почвой собраны моллюски совершенно другого типа (см. табл. 5). Из наземных здесь встречаются *Succinea oblonga* Drap., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia tenuilabris* A. Br. Пресноводные представлены *Limnaea* ex gr. *palustris* Mull., *Physa* sp., *Gyraulus rossmaessleri* A. Schm., *Anisus leucostoma* Millet., *Pisidium* sp. По мнению А. А. Стеклова, это типичный «лессовый комплекс» умеренно холодного климата, позволяющий говорить о самаровском возрасте лессовидных отложений, слагающих среднюю часть свиты.

Остракоды изучены О. Ю. Качуро послойно по стратотипическому обн. 6-А с глубины 37—46 м и по керну скв. 487 в интервале 36,8—51,0 м (см. рис. 17, табл. 5). Большая часть форм в комплексах имеет широкое вертикальное распространение в четвертичных отложениях. Однако появление в больших количествах *Candoniella subellipsoidea* (Schara-rova), *Candona arcina* Liepin, *C. ex gr. candida* O. F. Muller (высокие фор-

\* По данным А. М. Малолетко (1963), здесь же обнаружены *Unio indiferens* Lindh. и *U. protractus* Lindh. (определение И. М. Лихарева).

мы) может свидетельствовать о среднечетвертичном возрасте вмещающих их осадков. Присутствующая в комплексах *Cypria tambovens* Mand. также считается одним из характерных видов среднего плейстоцена. Полученные комплексы существенно отличаются от верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовых тем, что в них наряду с древними типичными для кочковской свиты формами *Jlyocypris bella* Scharapova и *Limnocytherevara* Liepin появляются более молодые виды, широко распространенные в средне-верхнеплейстоценовых осадках, — *Limnocythere postconcava* Neg., *L. manjitchensis* Neg., *L. darsotuberculata* Neg. и др. На этом основании О. Ю. Качуро датирует полученные комплексы средним плейстоценом. Подобного типа комплексы изучены позже из этого же обнажения Т. А. Казьминой (Архипов, Вотах, Казьмина, 1968).

И с к о п а е м ы е с е м е н а выделены Е. А. Пономаревой по стратотипическому разрезу скв. 487 и обн. 6-А (36,8—46,0 м). Семенные флоры из базальных слоев свиты (39—46 м) характеризуют безлесные пространства типа луговых степей с небольшими водоемами. Из древесных форм в единичном количестве присутствуют ель, береза, ольха, ива. Здесь же обнаружена древесина черемухи *Pronus* cf. *padus* L. (Малолетко, 1963) (определение А. А. Ларищева). Количество остатков ели возрастает вверх по разрезу (39—36 м), что может свидетельствовать об увеличивающейся влажности. На это же указывает значительное количество гидрофитов, достигающих максимума на глубине 39 м. В комплексах разнообразно представлены водные растения семейств Potamogetonaceae, Cyperaceae и мезофиты Ranunculaceae, Rosaceae, Labiatae и др. Можно выделить несколько экологических рядов. Прибрежная растительность состоит из различных видов осок, водолюбов, лютиковых, василистников. Ближе к воде господствуют частуха и камыши с заннихеллей. Водная растительность представлена рдестами, повойничками, водным лютиком и т. д. В комплексах нередки виды семейства Chenopodiaceae, очевидно, обильно произраставшие на водораздельных пространствах.

В базальных слоях свиты (39—46 м) в заметных количествах встречается одна из руководящих форм досамаровских отложений — *Bunias sukaczewii* Kipiani. Из видов, чуждых современной растительности района, здесь присутствуют *Potentilla supina*, *Picea obovata*, *Coryspermum squarrosum*, *Elatine hydropiper*, *Heleocharis septentrionalis*, *Potamogeton nadosus* и др. Интересно отметить наличие в комплексах (38—39 м) большого количества холодолюбивых растений, обитающих ныне в водоемах тундр и холодных степей, — *Potamogeton alpinus*, *P. filiformis*, *Ranunculus aquatilis*. Это свидетельствует, по-видимому, об изменениях климата в сторону похолодания, вызванных наступлением на севере Сибири самаровского оледенения. Подобно монастырской свите, в калманской обнаружено два типа семенных флор. Первый, более древний (39—46 м), характеризует лугово-степные безлесные ландшафты тобольского межледниковья, а второй, более молодой (36—39 м), указывает на увеличение влажности (увеличение количества ели и влаголюбивых) и похолодание (полярно-арктические виды), что связано, видимо, с началом самаровского оледенения.

С п о р о в о - п ы л ь ц е в ы е с п е к т р ы получены Э. А. Бессоненко и М. Р. Вотах (Архипов, Вотах, Казьмина, 1968) по стратотипическим разрезам в районе сел Калманки и Калистратихи.

По характеру хода кривых на спорово-пыльцевой диаграмме М. Р. Вотах выделяет 4 типа спектров. Первый тип определяет базальные слои мощностью 0,5—2,5 м. В них заметно преобладает пыльца травянистых (до 86%). Древесные (5—7%, до 35% в основании разреза) и споры (7—10%) встречаются в резко подчиненном количестве. Видимо, в тобольское межледниковье здесь господствовали степи и лесостепи.

Второй тип спектров — лесной. Он характеризует вышележащие пески, переслаивающиеся с супесями и суглинками мощностью 6—7 м. Пыльца древесных (до 62%) представлена кедровидной сосной и елью,

что хорошо увязывается с палеокарпологическими комплексами. Здесь же много спор зеленых мхов. Этот горизонт отвечает началу самаровского похолодания, выразившегося во внеледниковой зоне заметным увлажнением.

Третий тип спектров выделен из лессовидных супесей и суглинков средней части свиты (интервал 17—35 м стратотипического разреза). Здесь господствуют травянистые (до 86%), представленные полынью (49%), разнотравными (31%), лебедовыми (19%), злаковыми. Количество древесных снизу вверх уменьшается до 2—4%, а спор зеленых мхов — с 30 до 9%. Очевидно, эта пачка лессовидных пород формировалась в главную, наиболее сухую и холодную фазу самаровского оледенения, что подтверждается также комплексом угнетенных «лессовых» моллюсков (см. выше).

Четвертый тип спектров — лесной — выделен из верхней части разреза калманской свиты (пачка суглинков с тремя сближенными горизонтами погребенных почв в обнажении у с. Калистратихи). По-видимому, эта часть разреза формировалась в условиях заметного увлажнения конца мессовско-ширтинского межледниковья и начала тазовского оледенения, в главную фазу которого образовалась верхняя (0—17 м) пачка лессовидных пород.

Приведенные выше палеонтологические данные говорят о среднеплейстоценовом возрасте калманской свиты. Базальная часть разреза, для которой характерно присутствие относительно теплолюбивых моллюсков и досамаровских семенных флор, должна датироваться эпохой тобольского межледниковья. Появление в средней части свиты верхнепалеолитической фауны крупных и мелких млекопитающих, более холоднотлюбивых моллюсков «лессового комплекса» и остатков ископаемых семян тундрово-альпийских растений может свидетельствовать о менее благоприятных климатических условиях, связанных с самаровским материковым оледенением севера Сибири.

Верхнюю часть свиты, судя по данным спорово-пыльцевых анализов, следует относить к мессовско-ширтинскому межледниковью (сближенные горизонты погребенных почв) и тазовскому ледниковому веку (верхняя пачка лессов). Значит, только нижняя и средняя части калманской свиты соответствуют монастырской свите, верхняя же ее часть является аналогом большеберченской или бобковской свиты.

#### БОБКОВСКАЯ СВИТА Q<sub>II</sub>bb

Впервые выделена О. М. Адаменко (1966а) по стратотипическому обнажению у с. Бобково (см. рис. 20, 26). К ней отнесены отложения Алейской древней долины, имеющей ширину 15—20 км и протягивающейся вдоль левобережья современной долины р. Алея с северо-востока на юго-запад от с. Поспелихи до с. Ново-Александровки южнее г. Рубцовска. В связи с тем, что взаимоотношения бобковской и касмалинской свит пока что не выяснены, мы выделили первую в качестве самостоятельного стратиграфического горизонта, который, как будет показано ниже, может оказаться несколько более древним, чем касмалинская свита. Аллювиальные отложения бобковской свиты залегают обычно под осадками I надпойменной террасы р. Алея, будучи вложенными в отложения нижней подсвиты красnodубровской свиты. На дневную поверхность бобковская свита выходит в доколях I террасы вдоль левого берега Алея у сел Бобково, Дурнево и др. (см. рис. 20). По составу в бобковской свите преобладают иловатые пески и супеси синевато-серого цвета, часто слюдистые, содержащие линзы илов и иловатых суглинков. В основании разреза нередко встречаются прослой гравия, отдельные гальки пород палеозоя и многочисленные глинистые окатыши. Для свиты в целом характерно

наличие большого количества растительного детрита и раковин моллюсков. Мощность отложений изменяется от 10—17 до 20—30 м.

Наиболее типичным обнажением бобковской свиты, по которому она названа, является Б о б к о в с к о е, расположенное на правом берегу р. Алей в 3 км западнее с. Бобково (рис. 26). На крутой излучине Алей, подмывающего левый берег высотой 11 м, под эоловыми песками залегает аллювий I надпойменной террасы, цоколь которой с глубины 4,5 м и до уреза воды (11 м) сложен осадками бобковской свиты (обн. 3):

4,5—5,6 м. Илы зеленовато-серые, песчаные, волнисто-слоистые, содержащие тонкие прослои и линзы песков. Верхняя часть илов часто представлена бурыми иловатыми суглинками, образовавшимися за счет аэрации зеленых илов.

5,6—7,5 м. Пески белые и светло-серые, полимиктовые, косослоистые и диагонально-слоистые, мелкозернистые, хорошо окатанные и отсортированные. Пески образуют линзу длиной 20—30 м. Вероятно, это отложения русла реки, прорвавшейся в крупную старицу или озеро. В небольшой линзе иловатых песков мощностью 5 см В. С. Зажигин в 1963 г. обнаружил кости грызунов.

7,5—8,5 м. Илы зеленовато-серые, с волнистой слоистостью.

8,5—9,0 м. Пески тонкослоистые, мелкозернистые, синевато-серые, слюдястые, местами иловатые, горизонтально- и косослоистые, водоносные (из них вытекают мелкие родники).

9,0—11,0 м. Илы серые и голубовато-серые, песчанистые, рыхлые, тонкослоистые, с растительным детритом. Ниже разрез бобковской свиты надстраивается по скв. 115, которая пробурена в 15 м от обнажения (см. рис. 20).

11,0—17,0 м. Пески серые и синевато-серые, полимиктовые, среднезернистые, горизонтально- и косослоистые, с растительным детритом, внизу с прослоями (до 10 см мощностью) мелкого гравия.

Общая мощность разреза 12,5 м. Ниже залегают илы нижней под-свиты красnodубровской свиты, которые ранее ошибочно мы описывали как нижнюю пачку бобковских слоев (Адаменко, 1966а).

Описанный выше стратотипический разрез представляет собой аллювиальную свиту нормальной мощности. Аналогичного типа разрезы зафиксированы по многочисленным скважинам к северо-востоку от с. Бобково вплоть до с. Пospelихи и к юго-западу до г. Рубцовска. К бобковской свите отнесены также пески, залегающие под аллювием касмалинской свиты у кордона Красный Ключ на р. Иртыше (рис. 27).

Отложения бобковской свиты охарактеризованы фауной крупных и мелких млекопитающих, моллюсков, остракод, а также семенными и спорово-пыльцевыми комплексами.

Остатки крупных млекопитающих собраны в описанном выше стратотипическом разрезе у с. Бобково.

В верхней части слоя илов (обн. 3, 4,5—5,6 м) в 1963 г. В. С. Зажигин обнаружил часть черепа лошади с двумя зубами, который Э. А. Вангенгейм определила как *Equus caballus* subsp. n. Возраст этого животного, по мнению Э. А. Вангенгейм, не древнее низов среднего плейстоцена. Исключается также верхнеплейстоценовый его возраст. Очевидно, это новый подвид, а может быть, и вид, для выделения которого необходимы дополнительные сборы. Из линзы песков (глубина 5,6—7,5 м) в 1962 г. Ю. М. Колыхаловым и Г. А. Казаковым извлечены обломки костей *Bison* sp., *Mammuthus primigenius* (Blum.) (определения И. Г. Пидопличко), которые, по данным коллагенового анализа, имеют рисский возраст.

В песках (гл. 8,5—9,0 м), у самого уреза воды в р. Алей, В. С. Зажигин в 1963 г. обнаружен крупный череп длиннорогого зубра с хорошо сохранившимися рогами. По определению Э. А. Вангенгейм, череп принадлежит *Bison priscus* cf. *longicornis* W. Grom. Экологически это обитатель обширных открытых пространств. До последнего времени длинно-

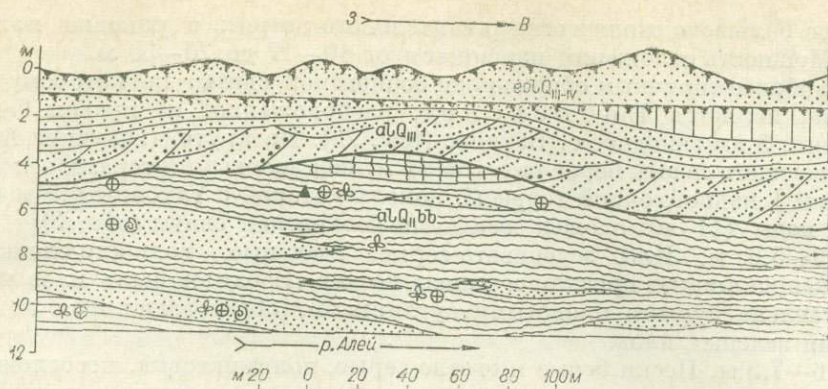


Рис. 26. Стратотип бобковской свиты у с. Бобково. Усл. обозн. см. рис. 20.

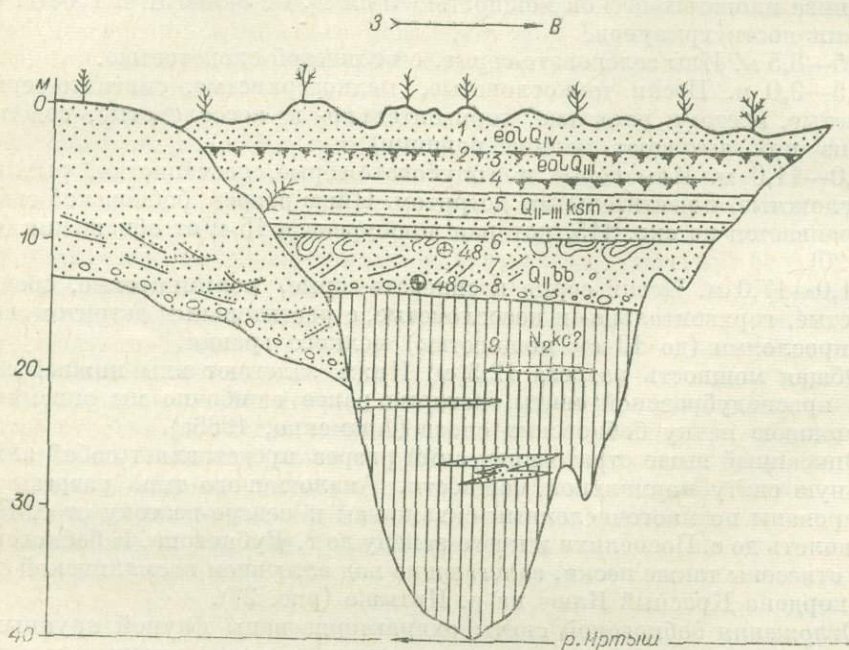


Рис. 27. Геологический разрез дельты Барнаульской и Алейской древних ложбин стока у кордона Красный Ключ. Усл. обозн. см. рис. 20.

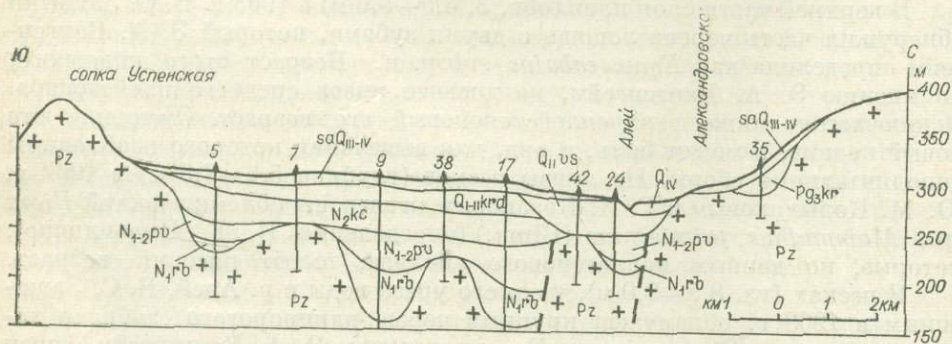


Рис. 28. Геологический разрез № 14 Алейской древней долины по линии сопка Успенская — Александровское. Усл. обозн. см. рис. 10.

рогие зубры считались руководящей формой хазарского фаунистического комплекса В. И. Громова. Однако для Восточной Сибири Э. А. Вангенгейм были получены данные о том, что длиннорогие формы зубров существовали значительно дольше (возможно, до конца тазовского времени) совместно с мамонтами раннего типа. Морфологические отличия черепов зубров, входящих в состав хазарского комплекса и ранний вариант верхнепалеолитического комплекса, в настоящее время изучены недостаточно, хотя некоторые признаки намечены. Так, по имеющимся сейчас данным, хазарские зубры имеют более прямые рога по сравнению с верхнепалеолитическими длиннорогими формами. По этому признаку зубр из Бобково ближе к поздним длиннорогим зубрам (вторая половина среднего плейстоцена). Здесь же в осеи собраны обломки костей, принадлежащие, по определению Э. А. Вангенгейм, *Bos? (Bison)? sp.*, *Bison sp.*, *Bos sp.* и *Elephas (s. l.) sp.*

В голубовато-серых илах на глубине 10,5 м Ю. М. Кольхалов и Г. А. Казаков в 1962 г. обнаружили кости *Bison sp.* (определение И. Г. Пидопличко), которые, по показателю прокаливания (коллагеновый метод), имеют позднерисский возраст.

Значит, остатки крупных млекопитающих свидетельствуют о среднеплейстоценовом возрасте стратотипического разреза бобковской свиты. При этом и видовые определения фауны Э. А. Вангенгейм и коллагеновый анализ И. Г. Пидопличко довольно однозначно позволяют относить бобковскую свиту к середине или ко второй половине среднего плейстоцена, во всяком случае, к послехазарскому времени.

Интересные находки фауны сделал В. М. Мацуй у кордона Красный Ключ (см. рис. 27). В песках слоя 7 собраны кости, среди которых Б. С. Кожамкулова определила: а) обломки зуба и бедренной кости млекопитающего, по-видимому, представителя подсемейства Bovinae; б) обломки тазовой кости представителя рода *Equus*; в) обломки плечевой кости, пяточная кость *Mammuthus primigenius* (Blum) и многочисленные обломки трубчатых костей *Mammuthus sp.* Эти находки Б. С. Кожамкулова относит к среднему плейстоцену.

Во время Иртышской геологической экскурсии 1963 г. Н. Н. Костенко сообщил, что в песках одного из оползневых блоков у Красного Ключа им обнаружены кости *Mammuthus trogontherii* (Pohl.), а в г. Семипалатинске, в гравийных песках, аналогичных слою 8 (см. рис. 27), — кости *Archidiskodon meridionalis* (Nesti). На основании этих находок Н. Н. Костенко относил пески слоя 5 к началу среднего плейстоцена, а гравийники слоя 8 — к верхнему плиоцену. Новые находки фауны, о которых нам любезно сообщил В. М. Мацуй, свидетельствуют о том, что кости трогонтериевого и южного слоев были перетолжены из более древних осадков «кулундинской» и кочковской свит и не могут характеризовать возраст песков слоев 6—8.

Грызуны собраны в Бобковском обнажении и по разрезам нескольких скважин. В песчаной линзе среди илов обн. 3 (гл. 5,6—7,5 м) В. С. Зажигиным собраны и определены кости грызунов *Desmana sp.*, *Microtus sp.*, *Citellus erythrogenys* subsp., *Arvicola sp.*, *Lagurus lagurus* Pal., *L. luteus* Eversmann, *Ellobius sp.*, *Stenocranius gregalis* Pal., *Myospalax ex gr. myospalax* Laxm., *Pygerethmus zhitkovi* Kuznetsov и насекомоядных *Erinaceus sp.* Геологический возраст этой фауны можно определить лишь в широких пределах как средний — верхний плейстоцен. Хазарский возраст при этом исключается, так как для него характерно присутствие *Lagurus transiens* — формы несколько более примитивной, чем *Lagurus lagurus* из Бобково. С экологической точки зрения в фауне Бобково могут быть выделены элементы различных ландшафтов. *Pygerethmus zhitkovi* встречается в глинистой полупустыне, полынной степи, на такырах и пухлых солончаках. *Lagurus luteus* в настоящее время тяготеет к пустыне. *Stenocranius gregalis* сейчас имеет широкий ареал — от тундры до аль-

пийских лугов (предпочитает в основном открытые пространства). *Myospalax* встречается преимущественно в лесостепи и на луговых участках. *Arvicola* — обитатель поймы. Такие разноречивые экологические данные свидетельствуют о своеобразии ландшафта во время обитания описанной фауны. Аналогов подобного ландшафта мы в настоящее время не знаем. Формирование свиты могло происходить в суровых климатических условиях, по-видимому, в одну из ледниковых эпох среднего плейстоцена, скорее всего, в эпоху тазовского оледенения на севере Западной Сибири.

Остатки грызунов из других местонахождений дополняют эти находки, но существенного значения для уточнения возраста бобковской свиты не имеют. Интересные находки сделал В. М. Мацу́й в гравийных песках слоя 8 обнажения у кордона Красный Ключ (см. рис. 27, фауна 48а). Кости мелких млекопитающих, собранные здесь, принадлежат, по определению П. Ф. Савинова, *Ellobius talpinus* Pall., *Lagurus luteus* Eversm., *L. lagurus* Pall., *Ochotona* sp. — средний плейстоцен. Дополнительно из того же слоя О. Д. Моськиной собраны и определены *Lagurus* cf. *luteus* Eversman и *Citellus* sp.

Моллюски из осадков бобковской свиты собраны в большом количестве и из разных ее горизонтов. Наиболее полные сборы — в стратотипическом разрезе свиты у с. Бобково: *Planorbis planorbis* L., *Valvata piscinalis* Mull., *V. aliena* West., *Bithynia leachi* Shepp., *Pisidium amnicum* Mull., *Sphaerium scaldianum* Norm., *Limnae* cf. *truncatula* Mull., *L. (Radix) ovata* Drap., *L. peregriformis* Mull., *L. palustris* Mull., *Gyraulus* sp., *Gyraulus* aff. *rossmaessleri* A. Schm., *Gyraulus* sp. indet.

Этот комплекс представлен в основном пресноводными моллюсками, свидетельствующими об отложении песков и илов бобковской свиты в условиях крупной речной долины, на пойме которой были озера-старицы. Фауна, по данным А. А. Стеклова, имеет широкое территориальное и стратиграфическое распространение, однако отсутствие относительно теплолюбивого вида *Corbicula fluminalis* Mull. позволяет датировать этот комплекс временем не древнее первой половины среднего плейстоцена.

Остракоды изучены О. Ю. Качуро по разрезам нескольких скважин и обнажений. Видовой состав их довольно богатый и в количественном, и в качественном отношении: *Jlyocypris bradyi* Sars., *Jl.* aff. *getisa* Masi., *Jl. gibba* Ramdhor, *Jl. tuberculata* (Brady), *Jl. selebrosa* Stepanaitys, *Jl. bella* Scharapova, *Jl. divisa* Klee, *Cyclocypris laevis* (O. F. Muller), *Ciprya tambovensis* Mandelstam, *C. candonaeformis* Schw., *Candona candida* O. F. Muller, *C. ex gr. candida* O. F. Muller, *C. arcina* Liepin, *Candona rectangulata* Alm., *Candona neglecta* Sars., *C. fabaeformis* (Fischer), *C. rostrata* Brady et Norman, *Candoniella albicans* (Brady), *Candoniella subellipsoida* (Scharapova), *Eucypris crassa* (O. F. Muller), *Limnocythere vara* Liepin, *L. postconcava* Neg.

Полученные комплексы остракод свидетельствуют о водной среде осадкоаккумуляции. Среди основной массы пресноводных форм присутствуют отдельные солоноватоводные виды. Очевидно, в речных долинах встречались озера с соленой водой, как и в настоящее время. О. Ю. Качуро считает эти комплексы остракод среднеплейстоценовыми.

Семенные комплексы выявлены Ю. В. Куропаткиным и Е. А. Пономаревой. Наиболее интересны послойно изученные палеокарпологические комплексы из стратотипического разреза свиты (обн. 3, скв. 115). В комплексах из нижней части разреза бобковской свиты преобладают равнообразные водные растения с участием мезофитов и степных ксерофитов. Типичные представители «дорисских» флор здесь встречаются только в единичных случаях. Древесные формы отсутствуют. Возраст этого комплекса, по Ю. В. Куропаткину, — средний плейстоцен.

Комплексы семян из верхней части разреза бобковской свиты определяются полным отсутствием древесных форм и засильем трав в основном степного ксерофитного типа. Представителей водного обитания нем-

ного. Единичны формы, которые чаще всего отмечаются в «дорисских» комплексах: *Ranunculus* cf. *hyperboreus*, *Coryspermum* cf. *squarosum*. Характерно присутствие психрофитов (от 6 до 10%) — обитателей тундр или высокогорных альпийских лугов, которые ниже по разрезу свиты не встречались. Это *Papaver alpinum* L., *Linaria alpina* L. Вероятнее всего, на этот комплекс оказало влияние похолодание, соответствующее тазовской эпохе оледенения на севере Западной Сибири.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные Э. А. Бессоненко из бобковской свиты по общ. 3, характеризуются преобладанием травянистых (80—90%), среди которых наибольшую роль играют *Chenopodiaceae* (20—45%), *Artemisia* (30—35%) и *Compositae* (до 10%). В меньших количествах встречаются представители семейств *Plumbaginaceae*, *Graminea*, *Liliaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Cruciferae*, *Labiatae*, *Umbelliferae*, *Euphorbiaceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Alismataceae*.

Древесные (3—5%) представлены хвойными (*Pinus* subgen *Нарлохулон*, *P. sibirica*, *Picea* sec. *Excelsa*) и мелколиственными (*Salix* sp., *Betula* sp.). Из споровых растений определены *Selaginella* sp., *Sphagnum* sp., *Polypodiaceae*. Самые верхи разреза бобковских слоев отличаются присутствием в составе травянистых пыльца *Armeria* cf. *sibirica*, *Saxifraga* sp., *Draba* sp.

Первые две формы — представители так называемой дриасовой (тундровой) флоры, известной из рисских ледниковых отложений Русской равнины. 75% представителей рода *Draba* и в настоящее время обитают в горно-тундровых условиях высокогорной зоны Юго-Восточного Алтая (Куминова, 1960). Пыльца холоднолюбивой флоры, а также отмеченные выше семена тундровой растительности встречены в нескольких пробах пойменных и старичных илов, поэтому вряд ли их можно считать переотложенными. Принос семян с гор также исключается: р. Алей в то время стекала с Приобского плато в сторону Иртыша. Все это подтверждает возможность увязки верхней части разреза бобковской свиты с похолоданием (оледенением) второй половины среднего плейстоцена.

Спорово-пыльцевые спектры из бобковской свиты позволяют восстановить характер изменения растительности на протяжении эпохи ее формирования. В те далекие времена на юго-западе Предалтайской равнины господствовали открытые степные пространства с развитой ксерофитной травянистой растительностью. Мезофитные, разнотравно-луговые растения произрастали в речных долинах, где встречались, по-видимому, заросли ивы и березовые колки, а вблизи гор — елово-сосновые долинные леса. Речная пойма изобиловала старицами и озерами, иногда солеными, по берегам и в воде которых обитали влаголюбивые и водные растения. К концу эпохи формирования бобковской свиты произошло заметное ухудшение климатических условий, выразившееся в похолодании, что устанавливается по появлению в семенных комплексах и спорово-пыльцевых спектрах некоторых представителей тундровой холоднолюбивой растительности.

Весь комплекс биостратиграфических данных по бобковской свите позволяет датировать ее второй половиной среднего плейстоцена (эпохами мессовско-ширтинского межледниковья и тазовского оледенения).

Замечательным событием бобковской эпохи является появление в предгорьях Алтая древнего человека, орудия которого (леваллуа-мустьерская пластина) были найдены в районе с. Бобково и приурочены к верхней части стратотипического разреза бобковской свиты (Адаменко, 1966б; Окладников, Адаменко, 1966). В зеленовато-серых илах на глубине 5 м от поверхности (см. рис. 26) обнаружены обломки бивней мамонта и рога бизона, несколько древесных угольков и леваллуа-мустьерская пластина (определение А. П. Окладникова). Она изготовлена из черных фельзит-порфиров, широко распространенных в соседних районах Рудного Алтая в составе среднедевонских эффузивов.

Мустьерская пластина, древесные угли и обломки костей млекопитающих попали в старичный аллювий, видимо, в результате незначительного переноса. Скорее всего, стоянка располагалась непосредственно на берегу старицы, в которую попадали орудия, кухонные отбросы (кости) и следы костра (угли) мустьерского человека. Значит, несмотря на аллювиальный тип захоронения, можно считать, что Бобковская среднепалеолитическая стоянка в общем синхронна илам верхней части разреза бобковской свиты.

Изучавший бобковскую находку А. П. Окладников пишет, что это «... орудие является типичной пластиной леваллуазского типа. Столь древнее орудие обнаружено на территории Сибири впервые, таким образом, перед нами факт исключительной важности как для истории первоначального заселения человеком огромных пространств азиатской части Советского Союза, так и для геологической истории Сибири». До сих пор самым древним памятником Сибири, указывает А. П. Окладников, считалась Мальтинская стоянка вблизи г. Иркутска, абсолютный возраст которой не превосходит 23—24 тыс. лет. Здесь же речь идет не о десятках, а о сотнях тысяч лет. Памятники, подобные бобковскому орудью, известны только в Северном Китае и Северо-Западной Индии. Учитывая важность находки, следовало бы организовать в этом районе совместные работы археологов и геологов.

**Выводы и сопоставления.** Возвращаясь к вопросу о корреляции отложений бобковской и касмалинской свит, следует, прежде всего, отметить, что такая корреляция может быть проведена только условно, ибо непосредственных взаимоотношений между названными свитами нет. Богатые биостратиграфические данные, полученные нами при изучении бобковской свиты, пока что не с чем сопоставить, так как по касмалинской свите в ее стратотипе (Касмалинская, Кулундинская и Барнаульская древние ложбины стока) такие данные отсутствуют. Мы все же склонны считать, что в древних ложбинах стока имеется по меньшей мере две разновозрастные генерации аллювия; более древняя — бобковская и более молодая — касмалинская. Это подтверждается несколькими фактами. Так, при анализе геологического разреза Сросты — Мамонтово — Кизиха можно видеть, что бобковская свита в Алейской долине врезана в осадки степного плато гораздо глубже, чем касмалинская в Барнаульской долине. Это наводит на мысль, что в Алейской долине когда-то были осадки касмалинской свиты, залегающие выше бобковской свиты в общем с ней врезе. Возможным днищем (отпрепарированным эрозией цоколем) Алейской долины эпохи формирования касмалинской свиты служит широкая и плоская террасовидная площадка, хорошо прослеживающаяся от с. Тишинки на юго-запад до оз. Островного и далее на территорию урочища Турухан. Прямо с поверхности она сложена илами и суглинками нижней подсвиты красnodубровской свиты. Интересно, что на этой террасоподобной площадке широко распространены золотые пески.

Не исключено, что они являются остатками когда-то залегавшей здесь касмалинской свиты, позже размытой и развеянной. Залегание бобковской свиты под касмалинской установлено также нами по разрезу у кордона Красный Ключ (см. рис. 27).

Эти факты заставляют нас считать бобковскую и касмалинскую свиты разновозрастными и различными по своему таксономическому рангу. Не исключено, что в древних ложбинах стока (Барнаульской, Касмалинской и др.) удастся найти аналоги бобковской свиты и тогда касмалинскую свиту придется расчленить на две или несколько самостоятельных свит, одной из которых будет бобковская. Возможным аналогом бобковской свиты в других районах Предалтайской равнины является больше-реченская свита в бассейне р. Оби, занимающая примерно то же стратиграфическое положение (см. табл. 5).

Суммируя все изложенные факты, можно полагать, что бобковская свита соответствует второй половине среднего плейстоцена — эпохам мессовско-спиритянского межледниковья и тазовского оледенения.

#### ВЕСЕЛОЯРСКАЯ СВИТА Q<sub>11vs</sub>

В 1965 г. Л. М. Юровым в Алейской древней долине у с. Веселый Яр описана толща грубообломочного аллювия, условно сопоставленная с кулундинской свитой. Позже Л. М. Юров пришел к выводу о необходимости отнесения этой толщи к самостоятельной веселоярской свите, так как выделение кулундинской свиты в предгорьях Алтая вызвало большие возражения, ибо стратиграфическое положение последней оставалось неясным.

Веселоярская свита — это аллювий Алейской древней долины, пространственно совпадающей с современной долиной р. Алея на всем ее субширотном отрезке. В районе сел Локоть и Веселый Яр современная долина Алея поворачивает на север и далее на северо-восток, в сторону г. Рубцовска, а древняя долина прослеживается на северо-запад до оз. Горького. Западнее озера осадки древней долины размыты. Они вновь появляются на юге Узкой степи, в районе с. Углы и оз. Ляпунихи. По сохранившимся остаткам этого аллювия восстанавливается древняя долина Праалея, пересекавшая «касмалинские» ложбины стока от Рудного Алтая до Центральной Кулунды, где она у с. Полуямки огибала Кулундинско-Касмалинский увал и разделялась на несколько рукавов. Ранее ее аллювий здесь не отчленялся от более древнего верхнеплиоценового аллювия, залегающего в основании кочковской свиты, и эти нерасчлененные разновозрастные осадки назывались кулундинской свитой (см. ниже).

Аллювий веселоярской свиты изучен по многочисленным профилям буровых скважин (рис. 28). Он представлен полимиктовыми среднекрупнозернистыми, часто гравелистыми песками, гравием и галечниками мощностью от нескольких метров до 30—40. В средней и верхней частях разреза свиты часто встречаются прослой и линзы синевато- и зеленоватосерых илов, иловатых суглинков и супесей, песчаных глин. Иногда, особенно в краевых частях долины, русловые пески полностью исчезают из разреза, уступая место пойменным и старичным илам и суглинкам.

В районе многих сел (Локоть, Георгиевское, Луговое, Успенское, пос. Горняк) русловые пески и пойменные илы перекрыты сверху желтобурыми лессовидными суглинками, связанными с илами постепенными переходами (см. табл. 5). Мощность лессовидных отложений колеблется от 2—3 до 10—15 м. По внешнему виду они неотличимы от пород красnodубровской свиты, что долгое время было причиной ошибочной параллелизации этих отложений.

Осадки веселоярской свиты залегают на глубинах от 0—10 м (кровля) до 15—50 м (подощва). Подстилающими отложениями служат глины кочковской и павлодарской свит, а перекрывающими — пески касмалинской свиты, осадки террас или субаэральные покровные отложения.

В качестве стратотипического можно рекомендовать разрез веселоярской свиты, описанный нами по скв. 402 (район с. Веселый Яр). Здесь под песками касмалинской свиты залегают (см. табл. 5):

10—15 м. Суглинки коричневатосерые, лессовидные.

15—24 м. Пески темно-серые, крупнозернистые, с гравием и галькой кварцитов и гранитов.

24—27 м. Глины серые, песчанистые, с гравием.

Общая мощность 17 м. Ниже залегают кора выветривания по диоритам. Веселоярская свита датируется первой половиной среднего плейстоцена, так как она прислонена к ранне-среднеплейстоценовым отложениям красnodубровской свиты и перекрывается средне-верхнеплейстоценовыми

песками касмалинской свиты. Это подтверждается также находками фауны млекопитающих.

По данным И. С. Чумакова (1965), в 4,5 км южнее с. Успенского (обн. 72; см. табл. 5), в лессах, перекрывающих аллювий древней долины рч. Золотухи, на глубине 5,5 м обнаружены кости *Bison priscus longicornis* W. Grom. Там же на глубине 7,5 м сделана вторая находка аналогичной фауны (определение Э. А. Вангенгейм). В работе И. С. Чумакова (1965) приведен большой список фауны крупных млекопитающих, собранной в различных районах Рудного Алтая из лессовидных отложений. Подавляющая часть форм принадлежит верхнепалеолитическому комплексу, реже встречаются представители хазарской фауны.

Эти находки свидетельствуют о том, что грубый аллювий, залегающий в переуглубленных долинах Рудного Алтая и его предгорий, формировался в начале среднего плейстоцена — в тобольский век, а перекрывающие его лессовидные отложения, содержащие смешанную хазарско-верхнепалеолитическую и верхнепалеолитическую фауну, должны датироваться серединой среднего плейстоцена, скорее всего, самаровским временем.

Это подтверждается также данными спорово-пыльцевого анализа. Из верхних слоев веселоярской свиты по скв. 68 (западнее с. Веселый Яр) Э. А. Бессоненко по образцам Л. М. Юрова получила спорово-пыльцевой спектр, состоящий из споровых — 6%, древесных — 6 (*Picea obovata*, *Pinus* n/p *Harporoxylon*, *P. sibirica*, *P. silvestris*, *Betula* sp.) и травянистых — 88% (доминируют *Chenopodiaceae* и *Artemisia*). Из разреза древнего аллювия Праубы А. И. Пермяковым (Чумаков, 1965) было установлено два типа спектров. Для верхней части характерны спектры, аналогичные описанному выше. В нижних слоях аллювия в спектрах резко возрастает значение древесных (от 20 до 40%), представленных елью и сосной. Среди травянистых (60—80%) доминируют лебедовые.

Значит, судя по спорово-пыльцевым данным, благоприятные условия для развития растительности существовали в первую половину эпохи развития долины. В конечную стадию ее существования произошли изменения климатических условий в сторону аридизации, что повлекло за собой остепнение растительности. Возможно, это было связано с наступлением на севере Сибири самаровской ледниковой эпохи.

Приведенные выше данные позволяют нам датировать веселоярскую свиту первой половиной среднего плейстоцена. Грубый аллювий, слагающий нижнюю часть разреза, относится, скорее всего, к тобольскому времени, а залегающие выше лессовидные отложения должны датироваться самаровской эпохой.

### КРАСНОЯРОВСКАЯ СВИТА Q<sub>11</sub>кг

Под этим названием В. М. Мацуй (1968, 1970) выделяет в Рудном Алтае грубый аллювий, залегающий в глубоких врезках под поймой и надпойменными террасами рек Иртыша, Убы, Ульбы, Шульбы и др. Стратотип свиты (обн. 65) расположен на правом берегу р. Убы у с. Красный Яр (см. табл. 5). Здесь на доколе из палеозойских пород и нижнеплейстоценовых озерных иловатых суглинков с резким размывом залегают 15—20-метровая толща косо- и диагонально-слоистых галечников, чередующихся с линзами и косыми сериями грубозернистых песков и гравия. Верхняя часть грубого аллювия перекрыта пойменно-старичными иловатыми суглинками синевато- и зеленовато-серого цвета, которые сверху облессованы и часто выделяются (Чумаков, 1965; Минина, Борисов, 1968) в качестве нижнего горизонта лессовидных пород Рудного Алтая — лесс I. Выше разрез надстраивается еще 1—2 пачками лессовидных пород, разделенных либо погребенными почвами (обн. 65, у с. Красный Яр), либо пролювиальными щебнистыми глинами (обн. 62 у с. Камешки; см. табл. 5).

Многие геологи ошибочно считают, что эта серия лессов отвечает краснодубровской свите Степного Алтая. Однако это не так, ибо лессовидные породы краснодубровской свиты имеют более древний возраст (Адаменко, 1964). Здесь же, на Рудном Алтае, мы имеем дело со второй более молодой лессовой формацией. На Приобском плато ей соответствуют лессовидные отложения верхней половины калманской свиты и, может быть, самые верхи краснодубровской свиты. Аналоги же нижней и средней частей последней в Рудном Алтае следует искать в основании разрезом междуречий, за пределами древних долин.

Большое количество палеонтологических находок, характеризующих возраст красноярской свиты, известно из обн. 65 (с. Красный Яр) и 62 (с. Камешки). В русловых песках В. М. Мацуй и О. Д. Моськина (1968) собрали много остатков грызунов, среди которых широко распространены лагурусые и литимисно-микротусые формы (осихинский комплекс). Эти находки позволили О. Д. Моськиной и А. И. Шевченко параллелизовать красноярскую свиту с миндель — риссом Европы (см. табл. 5). В основании II генерации лессов, на глубине 20—25 м от поверхности, в линзах глинистого гравия теми же исследователями обнаружены грызуны лагурусно-микротусного (убинского) комплекса, который они сопоставляют с риссом. В том же горизонте автором в 1967 г. обнаружен обломок нижней челюсти *Bison (Bos?)* sp. и зубы *Crocota* sp., которые, по мнению определявшей их Э. А. Вангенгейм, не могут быть моложе среднего плейстоцена. Собранные здесь же грызуны принадлежат, по определению Р. С. Адаменко, следующим формам: *Lagurus lagurus* Pall., *L. (Eolagurus) ex gr. luteus* Eversm., *L. luteus* Eversm., *Microtus ex gr. gregalis* Pall., *Citellus* sp., *Cricetus cricetus* (?), *Myospalax* sp., *Allactaga* sp.

Подобного типа фауна грызунов изучена также Р. С. Адаменко из гравийных прослоев, залегающих в толще лессовидных супесей — овражно-балочном аллювии древних логов у с. Ново-Покровка (обн. 12; см. табл. 5). Мелкие млекопитающие Красного Яра и Ново-Покровка принадлежат к хазарско-верхнепалеолитическому комплексу.

В пойменно-старичных суглинках, которые В. М. Мацуй и О. Д. Моськина (1968) относят к перекрывающей красноярскую свиту пачке лессов I генерации, обнаружены кости крупных млекопитающих хазарского комплекса. Так, в пойменных суглинках Праубы между селами Красный Яр и Камышенка И. С. Чумаковым (1965) найден череп *Camelus knoblochi* Nehf. (определение Э. А. Вангенгейм). В валунно-галечниковой толще, выполняющей древнюю долину Иртыша в районе Усть-Каменогорской ГЭС на глубине 12 м от поверхности был обнаружен череп *Mammuthus trogontherii* Pohl (определение В. И. Громова).

Значит, пойменно-старичные иловатые фации древних долин Рудного Алтая имеют самаровский возраст и сопоставляются с верхами монастырской свиты в долине р. Оби. Вряд ли прав В. М. Мацуй (1970), «отрывающий» эти отложения от красноярской свиты, грубый аллювий которой он датирует тобольским веком. Видимо, вернее было бы к этой свите отнести весь комплекс аллювиальных отложений древних долин, включая и пойменно-старичные фации, несмотря на их лессовидный облик в верхней части. В этом случае красноярская свита была бы полным аналогом монастырской и датировалась тобольско-самаровским возрастом.

#### «КУЛУНДИНСКАЯ» СВИТА Q<sub>1k1k</sub>

Кулундинская аллювиальная равнина сложена разнозернистыми полимиктовыми песками с гравием и гальками, лишь местами перекрытыми покровными лессовидными супесями и суглинками. Мощность песков колеблется от нескольких метров до 20—30 м. Эти осадки выделены И. Г. Зальцманом и В. А. Мартыновым в 1955 г. в кулундинскую свиту.

При этом следует отметить, что к описываемой свите относили две разновозрастных толщи (см. рис. 13) — среднеплейстоценовую (аллювий Праалея) и средне-верхнеплиоценовую (гравий и пески нижележащей кочковской свиты). На геологических разрезах «кулундинская» свита сопоставлялась с песками базального горизонта кочковской свиты и «уходила» под толщу осадков Приобского степного плато. Позже В. А. Мартынов (1961) отказался от этой точки зрения и, основываясь на чисто геоморфологических соотношениях, стал врезать «кулундинскую» свиту в толщу осадков степного плато. И. Г. Зальцман (1968) по-прежнему считает «кулундинскую» свиту базальными слоями кочковской свиты, соответствующими барнаульской пачке.

Работами последних лет удалось доказать, что в какой-то мере правы оба эти исследователя, так как в пределах Кулундинской аллювиальной равнины встречаются разновозрастные гравелистые пески как среднеплиоценовые — яровская пачка кочковской свиты, так и более молодые — среднеплейстоценовые (см. рис. 7,13). Среднеплиоценовые пески в Центральной Кулунде имеют площадное распространение, слагаая поверхность Кулундинской низменности в интервале абсолютных отметок 100—120 м. В 1969 г. Л. М. Адаменко обнаружил в них фауну грызунов (карьер между оз. Б. Яровым и г. Славгородом) бетекейского (верхи среднего плиоцена) комплекса: *Procootona* sp., *Mimomys (Cseria) gracilis*, *M. minor* (определение Р. С. Адаменко и В. С. Закигина). В том же карьере и в карьере у ст. Бурсоль (см. рис. 13) им же собраны моллюски, характерные, по определению С. М. Поповой, для бетекейской свиты: *Boristhenya pronaticina* Lindh., *Unio athleta*.

Более молодые среднеплейстоценовые пески явно врезаны в толщу осадков кочковской и красnodубровской свит, что достаточно надежно установлено Л. М. Юровым в 1966 г. при детальном разбуривании участка прислонения Кулундинской аллювиальной равнины к Приобскому плато в районе с. Полуямки (см. рис. 13). Этот аллювий отложен блуждающими по низменной равнине протоками Праалея и Праиртыша. Называть его кулундинской свитой нельзя, так как под этим названием разные исследователи понимают разновозрастные аллювиальные толщи. Наиболее целесообразно относить среднеплейстоценовый аллювий древних долин Центральной Кулунды к веселоярской свите, так как эти долины являются прямым продолжением Праалейской долины. Наиболее типичные разрезы свиты описаны по буровым скв. 6,7 и другим в районе с. Полуямки (см. рис. 13, табл. 5).

Веселоярская свита здесь с резким размывом залегает на отложениях павлодарской и реже кочковской или красnodубровской свит и перекрывается осадками карасукской свиты или субаэральными покровными отложениями. Свита сложена серыми, желто- или зелено-серыми разнозернистыми, часто гравийными кварцево-полевошпатовыми, полимиктовыми, слюдистыми песками, содержащими примесь гравия и галек (см. табл. 5). Встречаются прослой суглинков и песчаных глин зелено- и желто-серых, обохренных, слюдистых, карбонатных, мощностью от 0,3—0,5 до 2,3 м. В основании свиты часто залегают прослой галечников. Размеры галек колеблются от 10—15 до 20—25 см. Гальки чаще всего представлены гранитами, кварцевыми порфирами, кварцитами, диоритами, песчаниками. Этот комплекс пород, по мнению Т. П. Осотских, характерен для Рудного Алтая (Борзенко, Кой и др., 1961). С песками веселоярской свиты связан весьма водообильный горизонт подземных вод, перспективный для крупного водоснабжения и орошения.

Отложения веселоярской свиты по литологическому составу весьма близки к «диагональным пескам» центральных районов Западно-Сибирской равнины, которые относятся к тобольскому межледниковью. Древние долины Центральной Кулунды питались не только Праалеем. В это же время, несомненно, существовал сток с Приобского степного плато по

системе зародившихся в тобольское время «касмалинских» ложбин. В некоторых ложбинах установлены две генерации аллювия, слагающие две террасы. Более древний аллювий соответствует веселоярской свите, а более молодой — касмалинской. В Касмалинской ложбине более древний аллювий полностью уничтожен эоловой дефляцией. Сохранилось лишь хорошо геоморфологически выраженное днище древней долины, прослеживающееся от с. Волчихи на северо-восток до сел Романово и Мамонтово.

К сожалению, веселоярская свита в Центральной Кулунде еще не имеет надежной палеонтологической характеристики. Судя по взаимоотношениям ее с краснодубровской и кочковской свитами, она должна датироваться средним плейстоценом, вероятнее всего, тобольским межледниковьем и началом эпохи самаровского оледенения, так как именно с этим временем связано формирование великих прарек Предальтайской равнины и всей Западно-Сибирской низменности (Николаев, Шумилова, 1962).

К «кулундинской» свите относят также грубый аллювий Праиртыша, прекрасные разрезы которого обнажаются между селами Подпуск и Лебязье (см. табл. 5, обн. 88). Среднеплейстоценовый аллювий здесь слагает верхнюю часть (5—15 м) береговых обрывов и подстилается верхнеплиоценовыми гравийными песками, содержащими лебяжинский (хапровский) комплекс фауны млекопитающих (Вангенгейм, Зажигин, 1965, 1969). В верхней толще песков, относимых к «кулундинской» свите, собраны кости *Mammuthus* sp. (устное сообщение Р. А. Зиновой) и переотложенные остатки верхнеплиоценовых крупных и мелких млекопитающих. Верхняя часть разреза грубого аллювия Праиртыша у сел Подпуск и Лебязье несет явные следы криотурбаций, что указывает на перигляциальные условия времени ее формирования. С. А. Архипов и другие (1970) связывают эти мерзлотные смятия с самаровской эпохой.

По-видимому, и в долине Праиртыша нет смысла выделять «кулундинскую» свиту, так как описанный выше грубый аллювий имеет тобольско-самаровский возраст и является полным аналогом красноярской свиты Рудного Алтая.

#### ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ d Q<sub>II</sub>

В северных предгорьях Алтая, по склонам долин рек Бии, Катуни, Ануя, Песчаной, Чарыша и их притоков очень широко распространены делювиальные шлейфы, перекрытые сверху верхнеплейстоцен-голоценовыми покровными лессовидными суглинками и супесями. Древний делювий представлен щебнисто-глыбовыми отложениями, сцементированными бурыми глинами и тяжелыми суглинками. Мощность этих отложений колеблется от 1—2 до 10—15 м. Формирование грубообломочного делювия мы связываем с суровыми климатическими условиями эпох самаровского и тазовского оледенений, когда на склонах преобладали процессы активного физического выветривания. Наиболее детально эти отложения изучены нами в районе г. Горно-Алтайска, где они были вскрыты при раскопках Удальинской палеолитической стоянки, обнаруженной А. П. Окладниковым (1964).

Геологические условия ее залегания в разные годы изучались И. М. Гайдук, О. А. Раковец и О. М. Адаменко (Адаменко, 1970б; Адаменко, Гайдук, 1967). Стоянка расположена на юго-восточной окраине г. Горно-Алтайска, в 150 м от ткацкой фабрики, на левом берегу р. Удальинки, притока р. Маймы. Здесь в крутом 12—16-метровом обрыве (см. рис. 29) вскрываются лессовидные суглинки мощностью 1—2 м, содержащие внизу слоя верхнепалеолитические орудия. Ниже залегают красновато-буровато-серые тяжелые суглинки с включением щебня, переходящие затем в щебнисто-глыбовый горизонт. На контакте указанных второго и третьего слоев собраны «...камни, обработанные человеком, но столь необычные, столь архаичные по своему облику, что между ними и орудия-

ми верхнего культурного слоя, — пишет А. П. Окладников (1964), — простираются десятки тысячелетий. Эти орудия... представляют собой овальные плоские гальки желтого кварцита, грубо обитые вдоль одного края. По форме рабочего края они напоминают собой обычные для палеолита Сибири большие овальные скребла, но отличаются от них своей подчеркнутой примитивностью, выраженной первобытностью техники изготовления и формы... Такие скребла, — по мнению А. П. Окладникова, — выглядят как родные братья древнейших орудий — чопперов из Пенджаба и галечных орудий Африки». Это позволяет относить Улалинскую стоянку к очень древней стадии палеолита — домустье, а может быть, даже доашелю, т. е. нижнему палеолиту.

Столь древняя археологическая датировка Улалинской стоянки, являющейся, возможно, самым древним памятником материальной культуры человека на территории всей Сибири, заставляет весьма тщательно изучать геологические условия ее залегания. Высказанные ранее мнения И. М. Гайдука о связи культурного слоя стоянки с мореной среднеплейстоценового оледенения или О. А. Раковец и О. М. Адаменко об отнесении этого слоя к делювиально-пролювиальным фациям краснодубровской свиты (нижний — средний плейстоцен) можно считать предварительными (Адаменко, Гайдук, 1967). Лишь после проведенных А. П. Уманским в июле 1969 г. раскопок выяснились многие, но еще далеко не все, детали геологического разреза. 1969 г. был годом весьма широких исследований Улалинской стоянки. Кроме А. П. Уманского, проводившего раскопки с группой студентов Барнаульского педагогического института, стоянку посетили А. П. Окладников, В. Н. Сакс, С. Л. Троицкий, Л. И. Галкина, О. М. Адаменко, Н. Д. Оводов, Б. Х. Кадиков и др. В результате раскопок на стоянке собрано большое количество археологического материала и впервые обнаружены кости мелких млекопитающих (грызунов). Образцы пород, отображенные нами на спорово-пыльцевой, палеокарпобиологический и микрофаунистический анализы, оказались, по определению Л. И. Ефимовой, Е. А. Пономаревой и О. Ю. Качуро (ЗСГУ), пустыми.

Многоступенчатый раскоп (рис. 29) вскрывает разрез пологого длинного склона — делювиально-пролювиального шлейфа, спускающегося от возвышенности, сложенной протерозойскими образованиями, в долину р. Улалинки. На поверхности шлейфа, в нескольких метрах от обрыва к реке, расположено старое кладбище г. Горно-Алтайска. Обрыв к речке обращен на запад и вскрыт 14 ступнями высотой от 0,6—0,8 м вверх до 1,0—1,2 м ввиду склона. Длина верхних 8 уступов 5 м, а нижние 6 уступов удлинены до 25 м. Самый нижний уступ представляет собой канаву, дно которой возвышается на 1—2 м над урезом воды в р. Улалинке.

Обрыв к реке, как и ступенчатый раскоп, вскрывает строение склоновых отложений по их простираю. Отдельные слои делювиально-пролювиального шлейфа наклонены с востока на запад под углом 20—25° и залегают почти параллельно современному склону, поэтому в раскопе можно наблюдать повторение одних и тех же слоев на нескольких уступах подряд, что затрудняет изучение геологического разреза. Гораздо больший интерес представлял бы раскоп в виде ступенчатой траншеи, ориентированной вкrest простираения отложений шлейфа, с запада на восток, т. е. от речки к кладбищу.

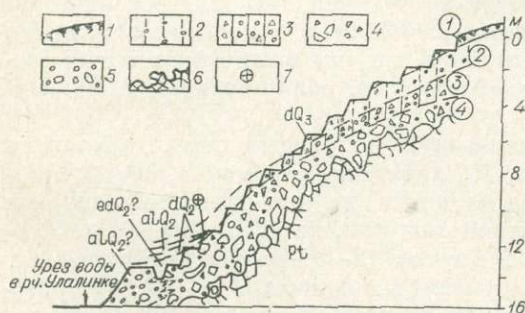


Рис. 29. Улалинская палеолитическая стоянка.  
1 — почвы; 2 — суглинки лессовидные со щебнем;  
3 — суглинки тяжелые щебнистые; 4 — щебень и глыбы;  
5 — галечники; 6 — зловий коренных пород;  
7 — фауна грызунов.

Геологический разрез склоновых отложений, с которыми связана Улалинская стоянка, представляется нам сверху вниз в следующем виде (см. рис. 29):

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой с хорошо развитым гумусовым горизонтом и горизонтом вымывания, насыщенным известковыми журавчиками и нитевидными включениями карбонатов . . . . .	0,5
2. Суглинки лессовидные, неслоистые, палево-серые, местами с зеленоватым оттенком, со столбчатой отдельностью, очень рыхлые, с редкими включениями обломков пород палеозоя (известняков, кварцитов, порфиритов, сланцев), с орудиями верхнепалеолитического человека. Местами наблюдаются линзы более плотных буровато-серых суглинков с обильной щебенкой	1—2
3. Суглинки тяжелые, красновато-буровато-серые, очень плотные, неслоистые, часто пористые, с нитевидными включениями карбонатов, неравномерно насыщенные мелкой щебенкой (до 5—10%) различных пород протерозоя и палеозоя. В нижней части склона на ступке 12-го уступа раскопа среди описываемых делювиальных суглинков обнаружена линза мощностью 5—10 см и протяженностью около 1,5 м серых иловатых глин с глинистым гравием и битыми раковинами моллюсков. Породы линзы полностью промыты на специальном сите, в результате чего удалось обнаружить кости ископаемых грызунов (см. ниже). Эта линза представляет собой, видимо, «хвост» аллювия какой-то террасы, прислонявшейся к этому склону и позже размытой. Видимо, галечник, который был виден у основания обрыва до раскопок, является аллювием какой-то древней террасы. При раскопках «хвост» этого аллювия были сняты и попали в отвал . . . . .	0,5—1
4. Щебнисто-глыбовые элювиально-делювиально-солифлюкционные отложения, сцементированные буровато-серыми плотными глинами. Щебень и глыбы иногда до 1—2 м в поперечнике, представлены известняками, доломитами, кварцитами, порфиритами, роговиками, сланцами, песчаниками баратальской и манжерокской свит верхнего протерозоя — нижнего кембрия. Заметна ориентировка крупных и мелких глыб параллельно склону. Создается впечатление, что этот слой залегает непосредственно на коренных породах, до которых осталось углубиться всего лишь на 1—2 м. Видимая мощность слоя 1—2 м.	

Максимальное количество «галечных орудий» Улалинской стоянки сосредоточено на контакте слоев 3 и 4 и в нижней части слоя 3. Однако здесь, по нашему мнению, отсутствует типичный культурный слой, так как большая крутизна склона (20—25°) была неблагоприятной для поселения древнего человека именно на месте нынешнего раскопа. Стоянка должна располагаться выше по склону, в районе кладбища. Впоследствии, видимо, орудия были перемещены вниз под влиянием делювиально-солифлюкционных процессов. Об участии солифлюкции в образовании слоя 4 нет никаких сомнений: здесь отчетливо видны своеобразные смятия и другие характерные нарушения первичной текстуры пород, не свойственные делювию. Слой 4 формировался в суровых климатических условиях, очевидно, в одну из среднечетвертичных ледниковых эпох.

Отнесение элювиально-делювиально-солифлюкционных отложений слоя 4 к среднему плейстоцену основывается на том, что сопряженный с ним аллювий древней террасы (см. рис. 29) залегает на уровне современного уреза воды в реке и уходит, видимо, ниже ее современного русла. Отложения же переуглубленных речных долин рек Катунь, Маймы и Улалинки в районе г. Горно-Алтайска и с. Маймы датируются средним плейстоценом (монастырская свита тобольско-самаровского возраста).

Делювиальные тяжелые суглинки слоя 3 также по общему литологическому облику стоят ближе к среднеплейстоценовым отложениям, чем к верхнеплейстоценовым. Для последних более характерны легкие пористые лессовидные суглинки, слагающие слой 2. Потому мы не можем согласиться с мнением В. Н. Сакса и С. Л. Троицкого (устное сообщение), которые склонны относить «культурный слой» Улалинской стоянки к рпсс — вюрму или даже вюрму I. Даже если принять эту точку зрения, истинный культурный слой стоянки (пока еще не вскрытый раскопками), который должен залегать выше по склону, следует датировать

все же среднейплейстоценовым возрастом. В районе кладбища и выше его на пологом склоне можно наблюдать выложенные площадки, возможно, отвечающие древним террасам высотой от 40—60 до 80 м и более. Поиски аллювия в пределах этих площадок, а также вскрытие культурного слоя Улалинской стоянки *in situ*, — вот главные задачи дальнейших археологических работ в этом районе.

О среднелейстоценовом возрасте слоя 3 может свидетельствовать также фауна грызунов\*, обнаруженная нами в описанной выше линзе:

<i>Lagurus (Eolagurus) cf. luteus</i> Eversm. —	фрагмент нижней левой челюсти с $M_1-M_2$ ;
<i>Lagurus (Eolagurus) cf. luteus</i> Eversm. —	непарная петля параконидного комплекса $M_1$ ;
<i>Lagurus</i> sp. —	обломки зубов — 10 шт;
<i>Microtus</i> sp. ( <i>arvalis</i> ?) —	фрагмент нижней правой челюсти с $M_1-M_2$ ;
<i>M.</i> sp. —	изолированный $M_1$ ;
<i>M.</i> sp. —	обломок нижней челюсти без зубов с альвеолой для $M_1$ ;
<i>Marmota</i> sp. —	$M_3-1$ ;
<i>Citellus</i> sp. —	обломки челюстей без зубов — 4;
<i>Myoxpalax</i> sp. —	обломки $M_1-1$ .

Изученная фауна мелких млекопитающих представлена исключительно степными формами, что может указывать на безлесность ландшафта этого района, расположенного ныне в горно-таежной зоне. Остепнение района, видимо, было связано с сухими климатическими условиями ледниковой эпохи. Большой интерес представляет обнаружение остатков сурка, который обитает в высокогорной зоне, вблизи ледников и снежников на покрытых буйным разнотравьем древних моренах.

Общий состав фауны близок либо к хазарскому, либо к верхнепалеолитическому комплексу В. И. Громова, что может указывать лишь на широкий диапазон геологического возраста — средний и верхний плейстоцен. Некоторое уточнение можно сделать по большому сходству пеструшки из Улалинской стоянки с пеструшками Красного Яра. Удивительное совпадение конфигурации и размеров жевательной поверхности зубов  $M_1$  из этих местонахождений может, конечно, с какой-то долей условности, указывать на одновозрастность Улалинки и Красного Яра.

Местонахождение грызунов Красный Яр (см. табл. 5) расположено на правом берегу р. Убы, в 33 км севернее ее впадения в р. Иртыш (Рудный Алтай), и приурочено к низам разреза мощной 30-метровой толщи лессовидных пород, залегающих на среднелейстоценовом (тобольском) аллювии IV (40—45 м) надпойменной террасы и разделенных 2—3 погребенными почвами на три генерации. Грызуны Красного Яра приурочены к линзе гравия, залегающего непосредственно на нижней погребенной почве, в основании второй пачки лессов (на глубине 20—25 м от дневной поверхности).

Фауна мелких млекопитающих Красного Яра изучена А. И. Шевченко и О. Д. Моськиной (Минина, Борисов, 1968), а также Р. С. Адаменко в 1967—1968 гг. По составу (см. табл. 5) она мало чем отличается от фауны Улалинской стоянки. А. И. Шевченко и О. Д. Моськина датируют ее риссом, что подтверждается также находками в том же слое многочисленных костей крупных млекопитающих, в том числе среднелейстоценовых, по определению Э. А. Ваггенгейм: *Ursus cf. spelaeus rossicus* Bor., *Crocidura* sp., *Rhinocerotidae.*, *Carnivora*, *Saiga* sp., *Bovidae*,

\* Фауна грызунов изучена Р. С. Адаменко при консультации кандидата биологических наук Л. И. Галкиной.

*Equus caballus* subsp?, *Bison* sp. и др. Несколько ниже по разрезу (в верхах аллювия этой террасы на контакте с лессовидным покровом) обнаружены уже типичные представители более древней хазарской фауны — *Mammuthus cf. trogontherii* Phol. (Минина, Борисова, 1960) и *Camelus knoblochi* Nehring. (Чумаков, 1965).

Все эти находки позволяют датировать толщу лессовидных пород Красного Яра с грызунами среднеплейстоценовым возрастом. При этом И. С. Чумаков (1965) относит первую генерацию лессов к самаровскому, а вторую (в основании которой собраны грызуны) — к тазовскому горизонту, а Е. А. Минина и Б. А. Борисова (1968) все пачки лессов в основании Красный Яр считают единой генерацией и увязывают их с максимальным (самаровским) оледенением. В обоих случаях грызуны Красного Яра будут среднеплейстоценовыми. Скорее всего, что и аналогичный комплекс фауны из Улалинской стоянки должен датироваться второй половиной среднего плейстоцена. И, наконец, весьма любопытно, что в костеносном горизонте Красного Яра обнаружены два мустьерских отщепца (Минина, Борисов, 1968) являющиеся, по мнению С. Н. Астахова, леваллуазскими остриями. Один из них совершенно неокатан, а другой имеет слегка округленные и притупленные края. Все это убеждает нас в том, что в среднем плейстоцене на Алтае уже жил древний человек и поэтому датировка Улалинской стоянки тем же возрастом не должна выглядеть слишком сенсационно или нереально. Наоборот, большая разница в технике каменных изделий верхнего палеолита и «галечных орудий» Улалинской стоянки свидетельствует о том, что эти культуры разделены не десятками, а сотнями тысячелетий.

Эти факты подтверждают высказанное выше мнение о среднеплейстоценовом возрасте делювиальных шлейфов северных предгорий Алтая.

## СРЕДНИЙ — ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

### КАСМАЛИНСКАЯ СВИТА Q<sub>II</sub>—III ksm

Впервые свита выделена и описана И. Г. Зальцманом в 1950 г. К ней отнесены аллювиальные пески, выполняющие древние ложбины стока Приобского плато, простирающегося с северо-востока на юго-запад, и занятые ныне ленточными сосновыми борами. Отложение касмалинской свиты изучены в Порозихинской, Алейской, Барнаульской, Касмалинской, Верхне-Кулундинской, Черемшанской (Мостовской) и Нижне-Кулундинской древних ложбинах стока. Они имеют ширину от 5—10 до 15—20 км и прослеживаются с северо-востока на юго-запад на 200—300 км. Мощность аллювия касмалинской свиты изменяется от 6—15 до 25—38 м (см. рис. 7, 8). Следует подчеркнуть, что мощность аллювия в древних ложбинах стока увеличивается с северо-востока от их верховьев на юго-запад, в сторону дельт. При этом нижние отрезки Барнаульской, Касмалинской и Алейской древних ложбин стока после завершения формирования касмалинской свиты были приподняты неотектоническими движениями на 50—150 м, в результате чего древний аллювий был эродирован эоловыми процессами и мощность его уменьшалась до 9—11 м.

Аллювий касмалинской свиты вложен в осадки красnodубровской свиты и перекрыт с поверхности эоловыми песками верхнеплейстоценового возраста.

Характерный разрез касмалинской свиты изучен по скв. 136, пробуренной в Барнаульском бору, юго-западнее с. Титовки. Здесь под слоем 8,7 м эоловых песков залегают:

8,7—23,0 м. Пески тонкозернистые, темно-серые, со слабым зеленоватым оттенком, местами иловатые с тонкими прослоями илов мощностью по 2—3 см. Сортировка и окатанность зерен средняя.

Кулундинской аллювиальной равнины этот покров имеет мощность в несколько метров. Он залегает на гравийных песках кулундинской свиты, образуя в рельефе пологие всхолмления и гривы.

Палеонтологические материалы по касмалинской свите весьма скудные.

Г р ы з у н ы в касмалинской свите впервые обнаружены в 1968 г. Л. М. Адаменко в с. Андронниково (Верхне-Кулундинская древняя долина). Кости принадлежат форме *Lagurus (Eolagurus) luteus* Eversm. (определение Р. С. Адаменко), характерной для плейстоцена ( $Q_{1-3}$ ). Однако крупные размеры этой пеструшки позволяют относить ее, скорее всего, к среднему плейстоцену.

В разрезе свиты по скв. 15 (Пановка) В. П. Никитин (Мизерова и др., 1961) выделил с е м е н н у ю ф л о р у, в составе которой резко преобладают (96%) семена травянистых растений, аналогичных современным западносибирским видам. Из большого списка форм лишь *Carex sabyrensis* и *Potentilla gelida* чужды современной растительности района. *Zannichellia pedunculata* Rehb. хотя и не растет здесь ныне, нередко встречается на территории Прииртышья. *Alisma areuatum* и *Cyperus glomeratus* являются в настоящее время довольно редкими на Алтае растениями. В. П. Никитин указывает, что эта флора содержит менее 3% экзотов и поэтому может быть только послесамаровской. Присутствие в списках ископаемых флор таких видов, как *Carex sabyrensis* и *Potentilla gelida*, ныне свойственных в основном полярно-арктической и альпийской зонам Западной Сибири, с известной степенью вероятности указывает на какую-то эпоху похолодания, возможно, связанную с тазовским или зырянским оледенением на севере Сибири.

Г. Ф. Букреевой и Е. В. Юдиной из тех же отложений (скв. 15) выделены с п о р о в о-п ы л ь ц е в ы е спектры, в составе которых отмечены в небольшом количестве споры (6—7%) *Bryales* sp., *Selaginella* sp., *Equisetum* sp., Polypodiaceae. Пыльца голосеменных растений (12%) принадлежит преимущественно семейству Pinaceae. Пыльца покрытосеменных более обильна (77%) и относится в основном к травянистым, среди которых преобладают Chenopodiaceae и Artemisia. В целом выделенный комплекс характеризует сухолюбивую степную растительность.

Касмалинская свита на основе ее взаимоотношения с осадками бобковской свиты (см. выше) должна датироваться началом верхнего плейстоцена — эпохами казанцевского межледниковья и зырянского оледенения. Однако не исключено, что в древних ложбинах стока в касмалинскую свиту включены также и более древние отложения, синхронные со среднеплейстоценовыми осадками бобковской свиты. Поэтому до получения более определенных данных мы датируем касмалинскую свиту средним — верхним плейстоценом.

#### КАРАСУКСКАЯ СВИТА $Q_{II-III}$ кт

Озерно-аллювиальные и озерные осадки, выполняющие Карасукскую и Бурлинскую древние долины и широко распространенные в пределах Карасукской озерно-аллювиальной равнины (см. рис. 7), отнесены к карасукской свите, впервые выделенной в 1952 г. М. А. Лушковым и В. А. Мартыновым (Мартынов и др., 1960). По своему стратиграфическому положению она соответствует аллювию касмалинской свиты, отличаясь от нее лишь озерным и озерно-аллювиальным генезисом. Свита сложена песками преимущественно мелкозернистыми, часто иловатыми и глинистыми, супесями, суглинками, илами, алевролитами и глинами синевато-серого цвета. Иногда встречаются линзы мергелей и торфа.

Возраст отложений карасукской свиты определяется налеганием ее на красnodубровскую свиту и перекрытием верхнечетвертично-современными покровными осадками. Как и касмалинская свита, выше описанные

отложения датируются средним—верхним плейстоценом. Наиболее вероятен для карасукской свиты казанцевско-зырянский возраст, так как именно в это время «касмалинские» ложбины стока достигали своего максимального развития. Не исключено также, что карасукская свита охватывает значительно больший возрастной интервал.

## ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

### IV надпойменная (бехтемирская) терраса Q<sub>III</sub><sup>4</sup>

Терраса высотой 35—45 м установлена по рекам Оби, Бии, Катунь, Аную, Чумышу и др. Поверхность террасы в долинах рек Катунь и Бий имеет вид плоской равнины, усеянной многочисленными бесточными западинами — степными блюдцами. По правобережью р. Бий, у с. Станица Бехтемирская, эта терраса по четко выраженному уступу высотой 25—30 м примыкает к бийской террасе. В долине р. Оби она прослеживается вдоль правобережья от г. Бийска до нижнего течения р. Чумыша и почти повсеместно перекрыта мощными (до 20 м) эоловыми песками с характерным бугристо-грядовым рельефом (см. рис. 13). Эоловая дефляция и аккумуляция очень сильно преобразовали поверхность террасы, ее тыловой шов и бровку, вследствие чего границы террасы проводятся здесь условно.

В многочисленных оврагах, прорезающих 45-метровый уступ террасы у с. Станица Бехтемирская, вскрываются прекрасные ее разрезы, при изучении которых собраны многочисленные остатки фауны млекопитающих, моллюсков, остракод, выделены спорово-пыльцевые спектры и комплексы семенных флор. Эти разрезы могут считаться стратотипическими для IV террасы, в связи с чем она названа нами бехтемирской (Адаменко, 1963б).

Терраса возвышается над урезом воды в реках на 35—45 м, а ее доколь на 2—5 м погружен под уровень воды. Нижняя половина разреза сложена песчано-гравийными отложениями с гальками и валунами. Выше залегают переслаивающиеся супеси и суглинки, постепенно переходящие в лессовидные суглинки с типичной столбчатой отдельностью. Характерная черта разрезов IV террасы — наличие в ее верхней части очень мощной (до 10—15 м) пачки илов, изобилующих растительными остатками и фауной моллюсков. Это отличает ее от рядом расположенных разрезов большереченской свиты (овраг Костин Ров и др.). Разрезы IV террасы изучены также в междуречье рек Бий и Катунь и по левому берегу р. Катунь, где она ранее выделялась М. П. Нагорским (1941а) в качестве III надпойменной (смоленской) террасы.

В районе с. Маймы к IV террасе отнесен так называемый Майминский вал, по своей высоте и геоморфологическому положению увязывающийся с поверхностью бехтемирской террасы. Многие предыдущие исследователи принимали Майминский вал за конечное моренное образование горно-долинного ледника, спускавшегося по долине Катунь с гор Алтая в область его предгорий. Вал расположен между с. Маймой и г. Горно-Алтайском. Он имеет высоту 50—60 м, ширину до 1 км и вытянут в северо-восточном направлении от долины р. Маймы на севере до дер. Карлушки на юге. С юго-востока вал примыкает к коренному склону Катуньской долины, а с северо-запада имеет крутой склон в долину р. Катунь с несколькими террасовыми ступенями высотой 40, 20 и 10 м. В восточной части он круто обрывается к р. Майме. Здесь к склону вала прислонена 20-метровая терраса р. Маймы, сложенная косослоистыми песками с гравием и валунами.

Поверхность вала во многих местах, особенно вдоль дороги Майма — Горно-Алтайск, изобилует глыбами и валунами серых биотитово-рого-

вообманковых гранитов, содержащих шпильи диоритов. Размеры валунов колеблются от 0,5 до 2—3 м, в отдельных случаях достигая 5—6 м в поперечнике. Мелкие валуны (0,2—0,5 м) окатаны хорошо и имеют эллипсоидальную форму. Крупные валуны неправильной формы, их лучше называть глыбами. Резко бросается в глаза поразительно однообразный состав крупных валунов и глыб. Выявлено, что среди крупных глыб только единичные (не более 5%) представлены мраморами, кварцитами или роговиками, остальная часть — граниты. Многочисленные разрезы отложений верхней половины майминского вала можно наблюдать в нескольких крупных карьерах на крутом склоне вала к р. Майме и на его поверхности в районе элеватора. На самых высоких абсолютных отметках поверхности вала в котлованах под фундамент элеватора глубиной 2—5 м вскрыты горизонтально- и косослоистые грубозернистые пески и гравий с включениями огромных (2—6 м) валунов. Здесь же у элеватора пробурена скважина для водоснабжения, вскрывшая аналогичные отложения до глубины 60 м. Ниже — коренные породы.

Интересно, что среди гигантских валунов много интенсивно выветрелых, рассыпающихся в дресву от удара молотка. В аллювии 20-метровой террасы р. Маймы, прислоненной к валу с востока, выветрелые валуны отсутствуют, что свидетельствует о молодости этой террасы по сравнению с осадками вала. Ниже по склону майминского вала в сторону р. Маймы, в районе винзавода, осадки вала можно наблюдать в карьерах, где под почвенным слоем вскрываются буровато-серые суглинки, ниже которых залегают серые полимиктовые средне-, крупно- и грубозернистые щебнистые пески, переходящие ниже по разрезу в гравий с галечником. Пески имеют четко выраженную наклонно-параллельную слоистость, падающую на северо-восток, в сторону р. Маймы, под углом от 1—2 до 20—25° (рис. 30). Эта слоистость фиксируется в нескольких карьерах и является однообразно наклонной, почти параллельной естественному склону вала. Пачка песков имеет мощность от 2—3 до 5 м. Ниже 2—4-метровым слоем залегают гравийно-галечные отложения, насыщенные крупными и мелкими валунами. Мелкие валуны и гальки



Рис. 30. Наклонная слоистость в отложениях Майминского вала.

хорошо окатаны и самого разнообразного петрографического состава. Более крупные валуны и глыбы представлены исключительно гранитами. В гравийно-галечных отложениях отмечается такая же параллельная слоистость, наклоненная к северо-востоку под углом  $20^\circ$ . Ниже по склону, вплоть до подножия вала, в промоинах наблюдаются галечники с отдельными валунами.

Майминский вал в своей юго-восточной части прислонен к коренному склону долины р. Катунь, сложенному здесь суглинками краснодубровской свиты. В некоторых местах среди песчано-гравийных отложений вала есть обломки и валуны суглинков, что говорит о более позднем, по сравнению с краснодубровской свитой, времени формирования отложений вала.

По вопросу о происхождении и возрасте майминского вала есть много противоречивых точек зрения. И. Г. Гранэ (1916), А. М. Кузьмин (1929), В. В. Шарков (1946 г.), Ю. М. Миханков (1961), О. А. Раковец, Г. А. Шмидт (1963), Г. Н. Крюков (1963) и многие другие геологи и географы относят майминский вал к типичным конечно-моренным образованиям (в общепринятом узком смысле), не отрицая генетической связи вала с близлежащим ледниковым краем. Слоистость связывается с отложением песков и гравия ледниковыми водами, а крупным глыбам и валунам Е. Н. Шукина приписывает дрифтовое происхождение. Некоторые геологи (Е. В. Шандер и В. Е. Рясина) считают майминский вал камовой террасой, сформировавшейся ледниково-водными потоками на поверхности ледника в его боковой части.

При таянии льда слоистые образования, накопившиеся в его боковых частях, проседали, что привело к наблюдающемуся в отложениях майминского вала однообразному наклону слоев.

В свое время М. А. Усов и Ю. А. Кузнецов сомневались в конечно-моренном характере отложений майминского вала. К тому же выводу в 1959 г. пришли С. Ф. Дубинкин и О. М. Адаменко (Дубинкин, 1961; Адаменко, Дубинкин, 1968), доказавшие невозможность сопоставления отложений майминского вала с ледниковыми образованиями.

В самом деле, нет никаких оснований считать эти отложения конечно-моренными. Этому противоречат: 1) повсеместно наблюдающаяся хорошо выраженная слоистость и сортировка материала, что свидетельствует об отложении его в условиях водных потоков; 2) отсутствие типичных для конечных морен валунных суглинков; 3) форма и ориентировка вала, вытянутого вдоль долины, а не перегораживающего ее, и, наконец, 4) поразительно однообразный состав крупных глыб и валунов, представленных исключительно гранитами, максимально удаленный выход которых расположен не далее чем в 8 км к югу от с. Майма, выше по течению р. Катунь. Такие же граниты слагают высоту в непосредственной близости от с. Маймы. К склону этой высоты прислонены отложения майминского вала. Если бы он был конечной мореной ледника, спускавшегося по долине р. Катунь, то крупные глыбы и валуны, принесенные им, были бы представлены самыми разнообразными породами со всего Горного Алтая.

Изложенные факты свидетельствуют, скорее всего, о водном происхождении отложений вала. Были ли эти потоки связаны с ледниковым краем или же они принадлежат крупной речной артерии сказать трудно, так как сейчас еще нет надежных критериев для отличия флювиогляциальных образований от аллювия крупных горных рек (Шандер, 1951). Однако в последнее время появляется все больше данных о том, что ледники по долине р. Катунь не выходили за пределы высокогорной зоны Алтая (Дубинкин, 1961; Девяткин, 1965; и др.) и их концы были на сотни километров удалены от района с. Маймы.

Трудно также согласиться с тем, что однообразный северо-восточный наклон слоев образовался в результате просадки рыхлых слоистых от-

ложений при таянии льда, расположенного под ними. В этом случае первичная горизонтальная слоистость могла, конечно, приобрести наклон, однако при этом она сильно изменила бы свой первоначальный вид. В слоях появились бы просадочные воронки, смятия типа криотурбаций, отдельные смещения и разрывы слоев и другие нарушения первичной слоистой текстуры, чего мы на самом деле нигде не наблюдаем. По-видимому, наклон слоев — первичный, образовавшийся в момент формирования описываемых отложений.

Итак, морфологические и литолого-текстурные особенности майминского вала и слагающих его осадков вполне объяснимы с точки зрения его аллювиального генезиса. Очевидно, это высокая (IV надпойменная) терраса р. Катунь, насыщенная крупными валунами и глыбами гранитов, являющимися своеобразной пристрежневой (перлювиальной) фацией аллювия (Шанцер, 1951). При формировании террасы р. Катунь подмывала свой правый склон, срезая возвышенность, сложенную гранитами. Последние в виде валунов и крупных глыб скатывались в русло реки и захоронялись в ее аллювии. Наклон слоев образовался в результате того, что в восточной части майминский вал не был прислонен к коренному склону долины, а отделялся от него руслом р. Маймы, которая уносила часть обломочного материала. Таким образом, северная часть вала была своеобразным узким полуостровом, глубоко вдающимся в общую Катунско-Майминскую долину. Наклонная слоистость этой части вала свидетельствует о том, что вал рос постепенно с юга на север, выдвигаясь в долину р. Катунь, за счет намывания на его поверхность все новых и новых порций песчано-гравийного материала. Так была сформирована наклонная облекающая слоистость.

Решение вопроса о генезисе и возрасте отложений майминского вала имеет большое значение, так как служит своеобразным репером для построения стратиграфических схем четвертичных отложений Горного Алтая и его предгорий.

Возраст осадков вала трактовался по-разному. В. В. Шарков (1946 г.) считал его синхронным максимальному оледенению и сопоставлял его отложения с нижней частью разреза бийской террасы. Е. Н. Щукина (1960) относит осадки майминского вала к образованиям двух среднеплейстоценовых оледенений Горного Алтая — катунскому и майминскому. Аналогом майминского вала в бийской террасе Е. Н. Щукина видит ее верхние пачки, представленные лессовидными супесями и суглинками. Ю. М. Миханков (1961) датирует отложения майминского вала верхне-четвертичным возрастом, считая их более молодыми, чем бийская терраса. Установив принадлежность майминского вала к IV надпойменной (бехтемирской) террасе, мы определяем его возраст вместе с возрастом террасы по комплексу биостратиграфических данных, о чем будет сказано ниже.

IV терраса хорошо прослеживается вдоль правобережья Оби от г. Бийска до г. Барнаула. На этом отрезке в ее составе преобладают разнозернистые пески с редкими гальками. Мощность аллювия бехтемирской террасы колеблется в среднем в пределах 30—45 м, иногда достигая 60—64 м.

Возраст отложений бехтемирской террасы установлен по находкам фауны млекопитающих, моллюсков и остракод, а также по данным спорово-пыльцевых и палеокарпологических анализов.

Остатки костей млекопитающих собраны О. М. Адаменко (1963б) в разрезе бехтемирской террасы р. Бий в районе к северо-западу от с. Больше-Угренево. Здесь на глубине 9,5 м от дневной поверхности в лессовидных супесях верхней части разреза террасы обнаружены кости черепа и хребта *Mammuthus primigenius* (Blum.) и кости конечностей *Bison priscus* Воj., имеющие, по данным коллаgenoвого анализа (И. Г. Пидопличко), вюрмский возраст. В 3 м ниже в том же разрезе собраны остатки черепов и хребта *Coelodonta* sp., *Mammuthus primigenius* (Blum.) и ко-

пытных, возраст которых, по данным коллагенового анализа, — вюрм I. К тому же возрасту отнесены И. Г. Пидопличко остатки костей *Equus* sp., *Citellus* sp., *Tetrao tetrix* L., обнаруженные в осыпи IV террасы р. Бии в одном из оврагов против с. Соусканихи.

В нижней части аллювия IV террасы р. Чумыша у с. Староглушинки М. А. Зеленовой (1962 г.) из песков извлечены кости *Bison priscus* Woj., которые И. Г. Пидопличко датирует по коллагеновому методу верхним плейстоценом. У с. Погорелки в верхней части аллювия IV террасы на глубине 7,5 м от поверхности Л. М. Юровым (1961 г.) собраны кости *Equus* sp., и *Mammuthus primigenius* (Blum.), имеющие, по определению И. Г. Пидопличко, тот же возраст.

Из аллювия средней и верхней частей бехтемирской террасы рек Бии, Катунь и Чумыша в районе многих сел (Больше-Ургенево, Станица Бехтемирская, Соусканиха, Новосуртаевка, Староглушинка) собрана обильная фауна моллюсков, среди которой И. М. Лихаревым определены следующие виды: наземные *Succinea oblonga* Drap., *S. oblonga elongata* A. Br., *S. elegans* Risso., *Pupilla muscorum* L., *P. muscorum pratensis* Cb., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Eulota schrencki* Midd., *Euconulus fulvus* Mull., *Zenobiella rubiginosa* A. Schm., *Vertigo pygmaea* Drap., *V. alpestris* Ald., *Columella columella gledleri* Cl., *Petrolita petronella* Rfr. и пресноводные *Galba glabra* Mull., *G. palustris* Mull., *Anisus leucostoma* Mull., *Gyraulus rossmassleri* A. Schm., *G. laevis* Ald., *Radix peregra* Mull., *Aplexa hypnorum* L., *Planorbis planorbis* L., *Valvata piscinalis* Mull., *Pisidium* sp.

Указанный комплекс моллюсков, по данным И. М. Лихарева, ничего определенного о возрасте не говорит. Среди водных форм в большом количестве присутствует сравнительно холоднолюбивый вид *Gyraulus rossmassleri* A. Schm. В верхней части разреза IV террасы рек Иши и Катунь у с. Новосуртаевка встречены наземные моллюски *Columella columella gledleri* Cb., *Vertigo alpestris* Ald., которые сейчас обитают в альпийской зоне горных областей Евразии и на севере Русской равнины и могут указывать на холодный климат времени образования аллювия бехтемирской террасы. Это позволяет относить верхи террасы к эпохе зырянского оледенения на севере Западно-Сибирской низменности.

Из отложений IV надпойменной террасы по обнажениям у сел Станица Бехтемирская и Новосуртаевка О. Ю. Качуро выделен следующий комплекс острокод: *Candona candida* O. F. Muller, *C. ex gr. rostrata* Brady et Norm., *C. neglecta* Sars, *C. sp. juv.*, *C. arcina* Liepin, *Candoniella albicans* (Brady), *C. subellipsoidea* Scharapova, *Jlyocypris bradyi* Sars, *J. sp. juv.*, *Cypris* cf. *marginata* (Straus), *C. subglobosa* Sowerby, *Limnocythere* ex gr. *relicta* Lillgeborg, *L. vara* Liepin, *L. flexa* Neg., *L. postconcava* Negadaev, *L. manitschensis* Negadaev., *Cyclocypris laevis* O. F. Muller, *C. globosa* Sars, *Cytherissa lacustris* Sars, *Cypridopsis vidua* (O. F. Muller), *Eucypris* sp. О. Ю. Качуро датирует этот комплекс острокод поздним плейстоценом.

Семенные флоры выделены Е. А. Попомаревой из обнажений в районе с. Станица Бехтемирская: *Chara* sp., *Picea* sp., *Potamogeton gramineus* L., *P. sp.*, *Caxer* sp., *C. sp. A*, *C. sp. B*, *Juncus gerardii* L., *Heleocharis* sp., *Ranunculus aquatilis* L., *Hippuris vulgaris* L., *Thalictrum* sp., *T. angustifolium* L., *Potentilla anserina* L. Этот комплекс свидетельствует о заболоченном ландшафте речной поймы, заросшей еловым лесом.

Характер изменения растительности на протяжении времени формирования бехтемирской террасы восстанавливается по данным спорово-пыльцевых анализов Л. Н. Федулиной. Из нижних горизонтов террасы получены спектры с заметным участием древесных, представленных *Picea*, *Pinus*. Травянистые имеют мезофитный характер, что свидетельствует о накоплении нижней части аллювия бехтемирской террасы во влажных условиях. Спорово-пыльцевые спектры из средней части терра-

сы указывают на преобладание в растительных ассоциациях травянистых (49—69%), представленных Chenopodiaceae (8%), Сурегасеae (36%), Graminea (8%), Compositae (2—3%), над древесными (28—49%), среди которых резко доминирует *Pinus* (15—25%), реже встречается *Picea* (4—9%), *Betula* (0,5%). Группа спор представлена *Selaginella* (2%), Polypodiaceae (0,5%) и *Bryales* (0,5%).

В верхней части разреза террасы состав пыльцы иной. Здесь древесные растения (42—94%) значительно преобладают над травянистыми (6—57%). Споры отмечаются редко. Из древесных чаще всего встречается *Picea* (17—62%), присутствует *Pinus* (16—20%), *Pinus sibirica* (7%) и *Betula* (0,6%). Среди травянистых форм доминируют разнотравно-луговые формы (3—36%), реже встречаются ксерофиты (2—14%), а также водные и влаголюбивые растения. Травостой в лесах был, видимо, лугового, несколько остепненного облика. На открытых местах междуречий остепнение выражено больше.

В самых верхних слоях бехтемирской террасы древесные (17%), представленные *Picea* (6%), *Pinus sibirica* (2%), *Pinus* sp. (5%), снова уступают место травянистым (77%) степного облика (Chenopodiaceae, *Artemisia*, *Craminea*).

Такие вариации растительных комплексов позволяют считать, что верхняя половина разреза бехтемирской террасы, где присутствуют холоднолюбивые моллюски и отмечается максимум развития еловых лесов (наибольшее увлажнение плейстоценовой эпохи), сформировалась в начале зырянской ледниковой эпохи. Нижняя часть аллювия террасы, возможно, относится к казанцевскому межледниковью. Самые верхи террасы со степными ксерофитными спорово-пыльцевыми комплексами могут свидетельствовать о наступающей аридизации климата, связанной с установлением на севере суровых климатических условий второй половины зырянской эпохи.

Значит, аллювий IV надпойменной (бехтемирской) террасы следует датировать первой половиной позднего плейстоцена (казанцевской и зырянской эпохами).

### III надпойменная] (енисейская) терраса Q<sub>III</sub><sup>3</sup>

Терраса широко распространена по право- и левобережью р. Катунь, где непрерывно прослеживается от района с. Маймы вниз по течению до г. Бийска и далее на северо-запад по правобережью Оби до городов Барнаула и Камень-на-Оби. Высота III террасы над урезом воды в реках постепенно уменьшается от 30 до 25—20 м при движении от зоны предгорий Алтая к северной окраине Предалтайской равнины у г. Камень-на-Оби. Мощность аллювия колеблется от 18 до 20—25 м. Цоколь террасы обычно возвышается над урезом воды на 5—7 м, но иногда (по малым рекам) погружен под ее уровень (см. рис. 13).

Большая площадь занята III террасой к востоку от г. Бийска, в междуречье Катунь и Бии. На правом берегу Бии у с. Б. Енисейское изучены стратотипические разрезы аллювия III террасы с флорой, в связи с чем он получил название енисейского горизонта (Щукина, 1960). Ранее к этой же террасе мы относили (Адаменко, 1963б) хорошо обнаженные разрезы 10—18-метровой террасы р. Иши у с. Новосуртаевки, называя их ишинским горизонтом. Позже стало ясно: это более молодая — II надпойменная терраса, что подтвердилось определениями ее абсолютного возраста по C<sup>14</sup> (Зубаков, 1967).

Енисейская терраса широко распространена также по долинам других рек предгорной зоны — Чарыша, Ануя, Песчаной, Чумыша и др. Поверхность ее обычно слабобугристая или мелкогрядовая, что связано с наличием небольших дюн, часто параболических, параллельных гряд

и бугров. В тех местах, где верхние горизонты террасы сложены лессовидными суглинками, поверхность ее ровная. Прислонение III террасы к более древним отложениям краснодубровской свиты можно наблюдать у с. Быстрянки (в карьере кирпичного завода на 55—57 км Чуйского тракта). По данным бурения в районе с. Сростки, аллювий III террасы вложен в осадки IV террасы (см. рис. 9).

Наиболее характерный признак енисейской террасы — закономерное изменение гранулометрического состава слагающих ее осадков при переходе от предгорий Алтая к его равнинам. В предгорьях терраса сложена преимущественно гравийно-галечниковыми образованиями, содержащими множество валунов. Вниз по течению рек эти грубые отложения постепенно замещаются более мелкообломочными, и, наконец, в долине р. Оби терраса имеет существенно песчаный состав с незначительной примесью гравия или гальки.

Песчаный состав III террасы сохраняется и далее вниз по течению Бии, Катуня и Оби, вплоть до района г. Камень-на-Оби, где в верхах ее разреза состав пойменных фаций супесчаный или иловато-суглинистый (см. рис. 21).

III надпойменная терраса крупных рек в долинах их притоков — Песчаной, Каменки, Иши, Ануя и других — является IV надпойменной, так как высокая пойма этих рек обычно никогда не заливадается и считается I надпойменной террасой. Соответственно повышается на единицу и нумерация всех остальных надпойменных террас. Разрезы енисейской террасы по малым рекам обычно характеризуются преобладанием илистых и суглинистых отложений с подчиненной ролью гравия и галечников.

Енисейский горизонт сравнительно полно представлен ископаемой фауной и флорой.

Остатки крупных млекопитающих собраны в различных пунктах Предалтайской равнины. Наибольшее количество находок приурочено к нижней половине разреза террасы. Кости обнаружены О. М. Адаменко (1963а) в обнажениях вдоль р. Бии у с. Б. Енисейское, по р. Катуня в районе Бийского зверосовхоза и сел Иконниково, Верх-Катунское и Быстрянка, по р. Белокурихе и в других местах. По определению И. Г. Пидопличко, кости принадлежат *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Bison priscus* Woj., *Coelodonta* sp., *Bos* sp., *Equus* sp., *Citellus* sp., *Cricetus* sp., На основании анализа по коллагеновому методу И. Г. Пидопличко делает вывод об их вюрмском возрасте.

Е. Н. Щукина (1960), Ю. М. Миханков (1961), А. М. Малолетко (1963) и другие исследователи в районе Бийска, Барнаула и в других местах собрали в отложениях III террасы костные остатки многочисленных представителей верхнепалеолитического комплекса млекопитающих, среди которых присутствуют руководящие для позднего плейстоцена формы *Mammuthus primigenius* (Blum.) позднего типа, *Bison priscus deminutus* W. Crom. и др.

В песках базального слоя III террасы рек Оби и Песчаной на южной окраине с. Камышенки В. С. Зажигиным в 1964 г. собраны остатки фауны г р ы з у н о в: *Lepus* sp., *Ochotona* sp., *Citellus* ex gr. *erythrogeus* Brandt, *Cricetus* sp., *Miomys intermedius* New., *Clethrionomys* sp., *Arvicola* sp., *Microtus* ex gr. *oeconomus* Pall., *M.* ex gr. *gregalis* Pall., *Lagurus* sp., *Myospalax* sp., которую он датирует верхним эоплейстоценом схемы В. И. Громова или нижним плейстоценом схемы 1932 г. Такая древность фауны свидетельствует о переотложении ее из более древних осадков, что подтверждается находками в этих же слоях многочисленных обломков створок раковин досамаровских моллюсков *Unio* ex gr. *pictorum* L и *Crasunio* ex gr. *crasus* Retz. (определения А. А. Стеклова). В этих же песках базального слоя террасы, залегающих на суглинистом цоколе высотой 3 м, А. М. Малолетко и Г. М. Афанасьевым (1964 г.) собраны

многочисленные кости крупных млекопитающих верхнепалеолитического комплекса (определение Э. А. Вангенгейм), на основании чего А. М. Малолетко (1964а) считал возможным датировать унииониды позднечетвертичным возрастом. На самом деле они вместе с костями грызунов являются переротложенными.

М о л л ю с к и собраны из обнажений енисейской террасы по р. Катунь у сел Сростки и Иконниково, по р. Березовке и др. По определению И. М. Лихарева, они представлены многочисленными наземными и пресноводными видами, среди которых отмечается большое количество раковин сравнительно теплолюбивой формы *Pupilla sterri* Voith. Это может свидетельствовать о формировании аллювия III террасы в благоприятных климатических условиях, возможно, в каргинское межледниковое время.

Комплексы о с т р а к о д из осадков нижней части разреза III террасы рек Бии, Бехтемир и Березовки включают, по определению О. Ю. Качуро, следующие формы: *Candona* ex gr. *candida* O. F. Muller., *C.* ex gr. *krochini* Bronst., *C.* aff. *neglecta* Sars., *C. rostrata* Brady et Norm., *Candoniella albicans* (Brady), *C. marcida* Mand., *Cyclocypris laevis* (O. F. Muller), *C. globosa* Sars., *Ilyocypris bradyi* Dars., *Limnocythere postconca* Neg., *L. manitschensis* Neg.

Выявленные комплексы О. Ю. Качуро относит к верхнему плейстоцену, отмечая при этом, что большая часть видов — донные пресноводные формы.

В спорово-пыльцевых спектрах (Л. Н. Федулina) из нижних и средних горизонтов енисейской террасы по Бие, Березовке, Бехтемиру и другим рекам пыльца древесных (16—24%) резко подчинена пыльце травянистых (69—74%). Из древесных преобладает *Pinus* (13—17%) встречается также *Picea* (3—4%) и *Betula* (1—2%). Травянистые имеют степной характер (*Chenopodiaceae* — 18%, *Graminea* — 8, *Labiatae* — 7, *Artemisia* — 1%). Присутствуют споры зеленых мхов (5—8%).

Более высокие горизонты енисейской террасы р. Бии у с. Б. Енисейское охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами, полученными из образцов старичного торфяника (енисейский торфяник Е. Н. Щукиной и О. В. Матвеевой), залегающего среди руслового аллювия террасы. Здесь пыльца древесных (46%) и травянистых (51%) присутствует почти в равных количествах. Среди древесных часто встречаются *Picea* (18%), *Pinus* (12%), *Pinus sibirica* (5%), *Larix* (2%), *Salix* (5%). В составе травянистых отмечаются *Syringaceae* (14%), *Potamogetonaceae* (0,7%), *Humulus* (0,3%), *Ranunculaceae* (1%), *Geraniaceae* (0,2%), *Convolvulaceae* (1%), *Alismataceae* (0,9%) и др. Споровые растения (2%) представлены *Bryales*, *Polypodiaceae*, *Selaginella*. Этот спектр позволяет восстановить достаточно влажный пойменный ландшафт со старичными озерами, заросшими водной растительностью. В речной долине произрастали сосново-еловые леса с развитым луговым травостоем.

Самые верхние слои енисейской террасы р. Катунь (погребенные почвы, отделяющие аллювий террасы от залегающих на нем эоловых образований) охарактеризованы своеобразными спорово-пыльцевыми спектрами, которым свойственно резкое преобладание древесных (66—84%), представленных исключительно *Betula* (30—65%) с незначительной примесью *Pinus*, над травянистыми (11—28%), имеющими остепенный характер (*Compositae* — 4%, *Artemisia* — 1%, *Chenopodiaceae* — 1%). Споры (5%) принадлежат *Polypodiaceae* и *Bryales*. Такое очень резкое изменение растительных ассоциаций не связано с климатическими изменениями, а свидетельствует, по-видимому, об окончании формирования III террасы как пойменной и переходе ее к стадии надпойменной.

Приведенные выше палеонтологические данные подтверждают верхнеплейстоценовый возраст аллювия III надпойменной (енисейской) террасы. Базальные слои террасы, по данным спорово-пыльцевых анализов, формировались в относительно холодных климатических условиях, соот-

ветствующих, по-видимому, концу зырянской ледниковой эпохи. Средняя и верхняя части аллювия III террасы не содержат никаких признаков похолодания и отвечают, по всей видимости, времени каргинского межледниковья, что доказывается находками относительно теплолюбивых моллюсков и определениями абсолютного возраста по  $C^{14}$  (Фирсов и др., 1971).

## II надпойменная (талицкая) терраса $Q_{III}^2$

Терраса распространена вдоль Оби, Бии, Катуня, Иши, Чарыша, Ануя, Песчаной, Каменки, Бехтемира, Чемровки, Чумыша и других рек. Она имеет мощность аллювия 10—18 м и возвышается над урезом воды на 14—18 м. Цоколь II террасы располагается примерно на уровне уреза рек или погружен под него на 1—2 м. Высота террасы часто изменяется ввиду постоянного наличия на ее поверхности многочисленных дюн и гряд, а также междюнных дефляционных понижений. Терраса названа талицкой (Адаменко, 1963а, б) по названию рч. Талицы, левого притока Бии, где имеются прекрасно обнаженные разрезы, насыщенные растительными остатками, фауной моллюсков и остракод (обн. 3074). Очень наглядные разрезы II террасы р. Иши с фауной и флорой изучены у с. Новосуртаевки (обн. 815 и 26).

В районе с. Больше-Угренево, на левом берегу Бехтемира, наблюдается четкое прислонение отложений II террасы к III. Это обнажение может считаться классическим. В районе пос. Махорсовхоза, в пределах древней долины р. Поперечной, буровыми скважинами установлено вложение аллювия II террасы в осадки IV террасы р. Катуня. Таким образом, в самостоятельности аллювия талицкой террасы как определенного стратиграфического горизонта сомневаться не приходится.

Отложения II террасы в долинах крупных рек при движении от предгорий к равнине закономерно изменяют свой состав от грубообломочных валунно-галечниковых до песчано-гравийных и суглинисто-супесчаных. В долинах малых рек талицкая терраса сложена песчано-гравийными отложениями с большим количеством прослоев супесей, суглинков и илов, иногда полностью замещающих весь разрез террасы.

В отложениях II надпойменной террасы рек Бии и Катуня в различных пунктах собрана фауна крупных млекопитающих верхнепалеолитического комплекса (Адаменко, Щукина, 1960; Миханков, 1961; и др): *Cervus cf. elaphus* L., *Equus caballus* L., *Capreolus* sp., *Mammuthus primigenius* (Blum.) позднего типа, *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Bos* sp., *Bison priscus* Воj., *Megaloceros giganteus* L., свидетельствующая о верхнеплейстоценовом возрасте заключающих ее отложений.

В нижней части руслового аллювия II надпойменной террасы р. Иши у с. Новосуртаевки (обн. 26, глубина 13,9—15,2 м) Ю. В. Куропаткиным и В. С. Зажигиным в 1964 г. собраны многочисленные остатки млекопитающих, среди которых В. С. Зажигиным определены *Crocidura* sp., *Ochotona* sp., *Citellus undulatus* Pall., *Clethrionomys* sp. (очень крупная), *Microtus gregalis* Pall., *M. oeconomus* Pall., *M.* sp., *Lagurus cf. lagurus* Pall. Возраст — верхний плейстоцен.

Моллюски собраны по многим обнажениям. Наиболее полные комплексы изучены И. М. Жахаревым по обн. 26 (Новосуртаевка). Здесь определены наземные *Succinea oblonga* Drap., *S. elegans* Rissó., *Cochlicopa lubrica* Mull., *C. nitens* Gall., *Pupilla muscorum* L., *P. triplicata* St., *P. sterri* Voith., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *V. costata* Muller, *V. pulchella* Mull., *Petrolita petronella* Pfr., *Eulota schrenki* Midd., *Columella edentula columela* Mart., *Euconulus fulvus* Mull., *Zenobiella rubiginosa* A. Schm., *Vertigo pygmaea* Drap., *Perforatella bicallosa* Pfr., *Zonitoides nitidus* Mull., а также пресноводные *Radix peregra* Mull., *R. auricularia* L., *Galba palustris* Mull., *Anisus leucostomus* Mull., *A. contortus* Mull., *Gyraulus acronicus* Fer., *G. rossmaes-*

sleri A. Schm., *Armiger crista inermis* Lindh., *Valvata piscinalis* Mull., *Bithynia leachi* Shepp., *Sphaerium corneus* L., *Pisidium obtusale* Pfr., *Lymnaea* cf. *aqualis* L., *Aplexa hypnorum* L., *Planorbarius corneus* L., *Planorbis planorbis* L.

По данным И. М. Лихарева, в приведенном списке среди наземных форм преобладают луговые виды, характерные для «лессового» комплекса. Древесных и кустарниковых форм очень мало. Водные моллюски представлены в основном обитателями болот и мелких стоячих водоемов. И. М. Лихарев считает, что сине илы нижней части разреза II террасы у с. Новосуртаевки (оби. 26), где собраны достаточно полные комплексы «лессовых моллюсков», формировались в позднеледниковое время с холодным климатом, о чем свидетельствует отсутствие лесных и кустарниковых форм и наличие «лессового» комплекса.

Из нижней части отложений талицкой террасы по р. Талице (оби. 3074) О. Ю. Качуро выделены о с т р а к о д ы *Candona* ex gr. *candida* O. F. Muller, *C.* sp. juv., *C.* ex gr. *rostrata* Brady et Norm., *C.* ex gr. *krochini* Bronst., *Candoniella albicans* (Brady), *C. dilucida* Mand., *Cyclocypris laevis* (O. F. Muller), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Cypris* cf. *putera* O. F. Muller., *Notodromas?* sp., *Cypridopsis slaveanensis* Mand., *Limnocythere* aff. *glacioidea* Neg., *L. postconca* Neg., *L.* sp. juv. Этот комплекс, по заключению О. Ю. Качуро, характеризует вторую половину четвертичного периода.

Семенные комплексы получены Е. А. Пономаревой из нижней части террасы у с. Новосуртаевки (оби. 26). В списках флоры присутствуют *Nitella* sp., *Fungi* spp., *Picea* spp., *Pinus* spp., Pinaceae, *Picea* cf. *obovata* L., *Potamogeton pussilus* L., *P. pectinatus* L., *P. alpinus* Balbs, *P. perfoliatus* L., *P. filiformis* L., *P.* spp., *Carex* sp. A, *C.* sp. B, *Heleocharis palustris* L., *H.* sp., *Betula* sp., *Ranunculus repens* L., *R. acer* L., *R. aquatilis* L., *R. flammula* L., *Potentilla* spp., *P. anserina* L., Caryophyllaceae, *Silene* sp., *Aquilegia vulgaris* L., *Rumex* cf. *convertus*, *Chenopodium glaucum* L., *Ch. album* L., *Urtica dioica* L., *Viola* sp., *Euphorbia* spp., *Compositae* gen., *Labiatae* gen., *Roripa* spp., *Papaver nudicaule* L., cf. *Papaveraceae*.

Растительный комплекс характеризует еловый лес с господством влаголюбивых форм, что не свойственно современной флоре этого района. Очень показательны наличие в нижней части разреза террасы (оби. 26) представителей холоднолюбивой субальпийской и альпийской растительности: *Aquilegia vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Papaveraceae*, что может указывать на холодные условия формирования базальных слоев II террасы, например, в сартагскую ледниковую эпоху на севере Сибири.

По данным спорово-пыльцевых анализов образцов из нижних горизонтов II террасы рек Иши, Катунь, Березовки и других Л. Н. Федудиной сделаны некоторые выводы относительно характера изменения растительности в то время.

В начале талицкой эпохи в долинах рек произрастали сосново-кедрово-еловые леса. В комплексах из нижних слоев террасы пыльца древесных (79—81%), представленная *Picea* (10—43%), *Pinus* (26—44%), *Pinus sibirica* (2—13%), *Larix* (0,6%), резко преобладает над пылью травянистых (15—18%), которые имеют остепненный характер (преобладают ксерофиты). Споры (2—3%) представлены мхами и папоротниками. Такой спектр может указывать на влажные (плювиальные) условия, установившиеся в первую половину сартагской эпохи оледенения.

Сравнительно молодой возраст II террасы подтверждается и определениями абсолютного возраста по  $C^{14}$ . Так, торфяники из средней части разреза II террасы р. Иши у с. Новосуртаевки (оби. 26, глубина 15,7—18,0 м) имеют возраст в  $15\ 850 \pm 680$  лет (ЛГ-14), что соответствует, по данным В. А. Зубакова (1967), позднему вюрму. Близкие к этим цифры абсолютного возраста по  $C^{14}$  получены также в ИГиГ СО АН СССР для II террасы р. Оби у с. Каргаполово (Фирсов и др., 1971).

## I надпойменная (песчанская) терраса Q<sup>1</sup><sub>III</sub>

Терраса возвышается над уровнем воды в реках на 8—11 м. Ее доколь располагается на уровне воды или погружен иногда под урез воды на 5—15 м, в связи с чем мощность аллювия колеблется от 5—10 до 20—25 м. I терраса широко распространена в долинах Оби, Бии, Катунь, Бехтемира, Чемровки, Песчаной, Камепки, Иши, Талицы, Ануя, Чарыша, Алея, Чумыша и других рек. Наиболее обнаженные и фаунистически охарактеризованные разрезы I террасы изучены по рекам Песчаной и Аную, в связи с чем терраса получила название песчанской (Адаменко, 1963б).

Приклонение аллювия I террасы к более древним осадкам II и III террас можно наблюдать по р. Чемровке у с. Старая Чемровка и по р. Ише у с. Новосуртаевки. Аллювий песчанской террасы рек Оби, Бии и Катунь закономерно изменяет свой состав от валунно-галечниковых отложений в предгорьях Алтая до песчано-гравийных образований в северной части Степного Алтая. Так, в районе с. Новиково, на правом берегу р. Бии, I терраса высотой 8—9 м почти полностью сложена хорошо окатанными гальками различных пород палеозоя. В верхней части разреза встречаются прослойки и линзы средне-крупнозернистых песков. Такие же разрезы обнажаются и по р. Катунь у сел Майма, Долина Свободы и др. Ниже по течению Бии, начиная от сел Большое и Малое Енисейское, а по р. Катунь — от с. Талицы, — в составе отложений I террасы преобладают разнозернистые пески с гравием и редкой примесью галек.

По Оби ниже слияния Бии и Катунь, вплоть до самого г. Камень-на-Оби, в разрезах I террасы резко преобладают пески, иногда встречается незначительная примесь гравия и редкие линзы иловатых суглинков или илов (см. рис. 21). В долинах малых рек — притоков Оби, Бии и Катунь — песчанская терраса имеет суглинисто-песчаный состав. Только у самых подножий гор Алтая по рекам Аную, Песчаной, Чарышу она почти целиком сложена галечниками.

В различных пунктах Предалтайской равнины в аллювии I надпойменной террасы собраны остатки крупных млекопитающих (Адаменко, 1963б). На левом берегу Бии, в районе Бийского кожзавода, обнаружена кость, принадлежащая, по определению И. Г. Пидопличко, человеку (*Homo* sp.).

В супесях I террасы рч. Малой Песчаной выше с. Старобелокурихи на глубине 3,5 м собраны кости копытного, относящиеся, на основании определения их по коллагеновому методу (И. Г. Пидопличко), к раннему постгляциалу, т. е. к верхам верхнего плейстоцена. В с. Ануйском, на правом берегу Ануя (обн. 23), в песках нижней части аллювия I террасы собраны кости млекопитающих верхнепалеолитического комплекса (Малолетко, 1963), кости грызунов (см. ниже) и моллюски, среди которых встречаются переотложенные раковины корбикулид и унионид (см. ниже). В лесовидных супесях I надпойменной террасы р. Алея на глубине 3 м от поверхности у с. Дурнево обнаружены кости лошади (*Equus* sp.). По данным И. Г. Пидопличко (коллагеновый анализ), они имеют возраст верхи верхнего плейстоцена — начало голоцена. В лесовидных суглинках верхней части разреза 12-метровой террасы рч. Кизихи к югу от пос. Троицкого Ю. М. Колыхаловым в 1962 г. собраны кости зубра (*Bison priscus* Воj.), которые, по данным И. Г. Пидопличко, можно отнести к вьюрму II. Все это свидетельствует о том, что формирование I надпойменной террасы происходило во второй половине позднего плейстоцена.

В русловом аллювии I террасы Ануя на правом его берегу в с. Ануйском (см. рис. 13, обн. 23) у моста В. С. Зажигиным и Ю. В. Куропаткиным в 1964 г. собрана фауна грызунов, среди которых В. С. Зажигиным определены *Crocidura* sp., *Citellus* sp., *Lagurus* sp., *Myospalacinae*, *Lagurodon* sp. и др. По сохранности костных остатков эта фауна представлена

двумя комплексами — верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовым и верхнеплейстоценовым. Очевидно, формы первого комплекса являются переложенными.

М о л л ю с к и собраны у с. Смоленского. Среди них И. М. Лихаревым определены наземные *Succinea oblonga* Drap., *S. elegans* Risso, *Pupilla muscorum* L., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Anisus leucostomus* Mull., *Gyraulus rossmaessleri* A. Schm.

По данным И. М. Лихарева, в этом комплексе среди наземных преобладают луговые «лессовые» формы. Водные представлены обитателями болот и других пересыхающих водоемов. Возраст — близкий к современному.

Более представительные комплексы собраны и определены А. А. Стекловым в разрезе I террасы р. Ануя в с. Ануйском (см. рис. 13, обн. 23): наземные *Succinea putris* L., *S. oblonga* Drap., *Vertigo pygmaea* Drap., *V. antivertigo* Drap., *Pupilla muscorum* L., *P. sterri* Voith, *Columella columella* Mart., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *V. pulchella* Mull., *V. costata* Mull., *Nesovitrea petrinella* L. Pfr., *Bradybaena* sp., *Zenobiella* sp. и пресноводные *Limnaea cf. stagnalis* L., *L. peregriformis* Mull., *L. ex gr. palustris* Mull., *L. peregra* Mull., *L. auricularia* L., *Physa* sp., *Planorbis barbatus* sp., *Planorbis planorbis* L., *Anisus leucostoma* Millet, *Gyraulus acronicus* Fer., *Armiger crista* L., *Valvata piscinalis* Mull., *V. cf. confusa* Weset., *Bithynia leachi* Shepp., *B. sp. (operculus)*, *Corbicula fluminalis* Mull., *Sphaerium asiaticum* Mart., *Pisidium amnicum* Mull., *P. henslowanum* Shepp, *P. sp.*, *Crassunio ex gr. crassus* Retz., *Unio ex gr. pictorum* L. Униониды и корбикулы переотложены из более древних отложений, так как они в Сибири обычно встречаются только в донско-маровских осадках.

О. Ю. Качуро выделила из аллювия I террасы р. Песчаной комплекс о с т р а к о д позднеплейстоценового возраста: *Candona candida* O. F. Muller, *C. neglecta* Sars., *C. arcina* Liepin, *C. rostrata* Brady et Norm., *C. aff. angulata* Mull., *C. ex gr. krochini?* Bronst., *C. sp. juv.*, *Candoniela dilucida* Mand., *Cyclocypris laevis* O. F. Muller, *Ilyocypris bradyi* Sars., *Il. aff. gibba* Ramdhor, *Cypris cf. pubera* O. F. Muller, *Cypridea* gen. sp., *Cyprina tambovensis* Mand., *C. sp.* (треугольная), *Eucypris* sp., *Stenocypris* sp., *Limnocythere postconcaeva* Neg., *L. aff. inopinata* Baird.

Спорово-пыльцевые спектры выделены Л. Н. Федудиной из верхней части разреза I террасы р. М. Песчаной в районе с. Старобелокурихи. В них резко преобладает пыльца древесных (96%), принадлежащая *Pinus* (18—69%), *Pinus sibirica* (37%), *Picea* (18—37%), *Larix* и *Betula*. Из травянистых (3%) единичны Labiatae, Graminea, Compositae.

Подобного типа спектры характеризуют лесную растительность — елово-сосновые леса со слабо развитым остепненным травостоем. Верхний разрез песчаной террасы формировался, видимо, во влажную эпоху. Лесные сообщества в то время были широко распространены по речным долинам предгорной зоны. На границе с лесами, в пределах удаленных от долин междуречных пространств, господствовали степные ассоциации. Остепнение междуречий сказывалось на травостое долинных лесов, о чем свидетельствует присутствие в комплексах ксерофитных растений и отсутствие мезофитов и водных форм.

Такого же типа спорово-пыльцевые спектры получены Л. Ф. Федудиной и по предгорной зоне Салаира.

На основе перечисленных выше данных мы относим аллювий I надпойменной террасы ко второй половине позднего плейстоцена, скорее всего, к концу эпохи сартанского оледенения, что подтверждается определениями абсолютного возраста по  $C^{14}$  торфяников из I террасы р. Ануя (обн. 23 в с. Ануйском) в  $12\ 600 \pm 150$  лет (ЛГ-39; по В. А. Зубакову, 1967).

Субаэральные покровные отложения sa Q<sub>III-IV</sub>

Водораздельные пространства, древние долины и надпойменные террасы перекрыты плащеобразным слоем субаэральных лессовидных пород мощностью от 1—2 до 5—10 м. Они представлены серыми, палево- и желтовато-серыми, песчистыми, пористыми, сильнокарбонатными супесями и суглинками с хорошо выраженной столбчатой отдельностью, с остатками кроветин и корней растений.

От нижележащих отложений террас, древних долин или красnodубровской свиты субаэральные покровные отложения отделены обычно нечеткой границей, которая иногда сопровождается горизонтом погребенной почвы. Если последняя отсутствует, то нижняя граница покровных отложений обычно устанавливается по смене желто-бурой окраски серой, зеленовато- или синевато-серой окраской подстилающих пород. Характер залегания покровных отложений можно проследить по геологическим разрезам (см. рис. 7—9 и др.). Супеси, суглинки и пески сменяют друг друга по простиранию и мощности очень постепенно, без заметных границ. Такими же переходами связаны покровные полигенетические отложения с другими одновозрастными моногенетическими осадками — эоловыми, делювиальными, пролювиальными.

Для покровных отложений характерно изменение их мощности в зависимости от древности рельефа на подстилающем субстрате. Так, на поверхностях I, II и III надпойменных террас р. Оби покровные отложения имеют мощность от 0—1 до 4—5 м, на IV и V террасах — до 10 м, а на древних междуречьях Обь-Чумышского и Приобского плато — до 15 м.

По большей части признаков (условия распространения, сравнительно малая мощность, плащеобразное залегание на разновозрастных геоморфологических уровнях и самых разных абсолютных высотах, почти повсеместное отсутствие слоистости, характерный лессовидный облик и наземный характер захороненных в покровных суглинках моллюсков) эти отложения, видимо, имеют эоловое происхождение (Волков и др., 1969). В настоящее время в западных и юго-западных районах Алтайского края можно часто наблюдать накопление современной эоловой пыли. Особенно активно этот процесс происходит весной, когда распаханые поля освобождаются от снега. Отсутствие растительного покрова способствует активному проявлению ветровой эрозии почв. Тучи черной пыли поднимаются в воздух и переносятся на значительное расстояние. Осаждение пыли происходит вблизи даже самых незначительных естественных преград — зарослей кустарников, стеблей травы, невысоких холмиков. Особенно мощные (до 0,5—1,0 м) накопления мелкозема приурочены к теплым (северо-восточным) сторонам пологих склонов. Здесь свежие ежегодные накопления черной эоловой пыли прекрасно отделяются от почвенного слоя, поскольку между ними залегает слой снега, тающий очень медленно, иногда до июня. Талые воды постепенно разносят эоловый мелкозем на значительную площадь. Так ежегодно продолжает формироваться субаэральные покров.

Значит, генезис этих отложений довольно сложный. Наряду с эоловыми процессами в их формировании большую роль играют явления делювиально-пролювиального плоскостного сноса, транспортировки и отложения. Эти процессы столь тесно переплетены, что мы не можем их разделить и поэтому относим описанные осадки к субаэральному генетическому типу.

Покровные отложения формировались длительное время, охватывая весь верхний плейстоцен и голоцен. С ними связаны многочисленные верхнепалеолитические стоянки, обнаруженные в толще субаэральные супесяи и суглинков (Адаменко, 1966в; Адаменко, Гайдук, 1967) в районе г. Бийска (сонки Талицкая и Урожайная, Бийск, Мо-

нах, Пикет, Майма), а также между городами Рубцовск и Змеиногорск (Таловка, Покровка).

Стоянка на сопке Талицкой была обнаружена Ю. В. Куропаткиным, С. Ф. Дубинкиным и О. М. Адаменко в августе 1960 г. Сопка Талицкая — это эрозионный останец конусообразной формы на поверхности III надпойменной террасы р. Катунь. Сопка сложена среднедевонскими лавобрекчиями и ороговикованными песчаниками. Высота ее — несколько десятков метров. Она расположена в 18 км восточнее с. Советского, в окрестностях центральной усадьбы совхоза «Урожайный».

На склонах сопки Талицкой, прямо на поверхности вспаханного поля и в подпочвенных бурых покровных суглинках собрано большое количество орудий (более 200—250), часть из которых передана В. И. Матющенко для определения. Среди них определено 29 отщепов различной формы и размеров (иногда до 12—14,5 см), обычно имеющих острые режущие края без каких-либо следов вторичной обработки; три нуклеуса, два отщепа со следами обработки (один из них мог служить рубящим орудием); два рубиловидных орудия со следами грубых широких сколов, покрывающих всю их поверхность и заостряющих нижнюю часть; два скребка, изготовленных из отщепов путем обработки нижней части их грубой крутой отжимной ретушью, и семь скребел, обработанных односторонней крутой ретушью. Орудия изготовлены из различных по окраске кислых аффузивов, кварцитов и роговиков.

Стоянка на сопке Талицкой, без всякого сомнения, относится к позднему палеолиту и имеет свои аналоги в других стоянках Сибири: Афонтова Гора, Сростки, Забочка, Тасжный Лог, Кирпичный Лог, Переселенческий пункт и другие по р. Енисею (Сосновский, 1938, 1940).

Стоянка у оз. Светлого расположена на соседней сопке, в 1 км к западу от сопки Талицкой. Обнаружена в августе 1960 г. О. М. Адаменко, С. Ф. Дубинкиным и Ю. В. Куропаткиным. Здесь на южном, обращенном к оз. Светлому склоне сопки в почвенном слое (0,0—0,3 м) и лессовидных суглинках (0,3—0,6 м) нами собраны, по определению В. И. Матющенко, 8 отщепов, скребок с округлым лезвием, обработанным притупляющей ретушью со стороны спинки, и 5 скребел с многочисленными следами скола и грубой обработкой односторонней небрежной ретушью. Стоянка у оз. Светлого по времени очень близка стоянке по сопке Талицкой и датируется эпохой позднего (верхнего) палеолита. Стоянки у оз. Светлого и на сопке Талицкой, располагаясь на поверхности эрозионных останцев в долине р. Катунь, не имеют большого геологического значения, однако для археологов могут служить благодатным объектом, так как изобилуют разнообразными орудиями труда верхнепалеолитического человека.

Верхнепалеолитические стоянки с аналогичными орудиями известны также в районе г. Бийска, у с. Сростки на горе Пикет и на эрозионном останце Монах и в других местах.

Таловская стоянка обнаружена в октябре 1962 г. О. М. Адаменко в 2 км к югу от слияния рек Рассыухи и Пещерки, на левом склоне долины последней. Здесь на поверхности вспаханного поля, в нескольких метрах к востоку от дороги из с. Локтевки в с. Таловку, обнаружено несколько мелких отщепов с грубой ретушью, которые, по предварительному определению В. Е. Ларичева, относятся к палеолиту. В этом районе необходимо организовать специальные поиски, так как в предгорьях Рудного Алтая это первая находка палеолитических орудий.

Покровская стоянка обнаружена в июне 1964 г. Ю. М. Колыхаловым на водоразделе рек Землянухи и Поперечной, в 5 км к юго-востоку от с. Покровки. Здесь на склоне пологой распаханной сопки найден небольшой остроконечник верхнепалеолитического облика (определение А. П. Окладникова). По-видимому, орудия Таловской и Покровской стоянок приурочены к покрову верхнеплейстоценовых субаэральных лессовидных суглинков.

Описанные выше стоянки по типу орудий весьма близки группе стоянок в долине Енисея (Афонтова гора и др.). Большая часть позднепалеолитических поселений Сибири, аналогичных стоянкам Афонтова-2, Афонтова-3, Афонтова-4, по общему мнению исследователей, относится к позднесартанскому времени, которое должно соответствовать данигледциалу и аллереду скандинавской геохронологической шкалы. Такой взгляд на возраст енисейских стоянок подкрепляется, по данным А. П. Окладникова, результатами радиоуглеродного анализа угля из таких поселений на Енисее, как Кокорево-4 ( $14\ 320 \pm 350$  лет), Кокорево-4 — в овраге ( $15\ 460 \pm 320$  лет), Афонтова Гора-2 ( $11\ 330 \pm 270$  лет).

Видимо, именно этим временем следует датировать описанные выше позднепалеолитические стоянки предгорий Алтая.

Фауна крупных млекопитающих в покровных отложениях обнаружена во многих пунктах (Адаменко, 1967б). Особый интерес представляет уникальное захоронение фауны в Барабе (Каргатский район Новосибирской области), где в сунесах Волчьей гривы найдено несколько почти полных скелетов мамонта позднего типа *Mammuthus primigenius* (Blum.), а также кости *Bison priscus* Voj. и *Equus* sp. (определения В. С. Бажанова). Эта находка свидетельствует о верхнеплейстоценовом возрасте покровных субэаральных отложений (Волков и др., 1969).

В покровных лессовидных суглинках у с. Поповки по Сухому Логу Г. А. Казаков в 1962 г. обнаружил бивень мамонта (*Mammuthus primigenius* Blum.), который, по данным коллагенового анализа (И. Г. Пидопличко), имеет возраст вюрм II.

В осынях покровных лессовидных суглинков по рч. Поперечной южнее с. Варшавы обнаружены трубчатые кости мамонта (*Mammuthus primigenius* Blum.), имеющие, по данным И. Г. Пидопличко, возраст вюрм I — вюрм II.

На левом берегу р. Иши, против с. Новосуртаевки (обн. 26), в линзе песков, залегающих среди покровных суглинков, перекрывающих IV надпойменную террасу р. Катунь, обнаружены остатки водяной крысы (*Arvicola amphibius* L.). У с. Больше-Угренево из лессовидных сунесей, залегающих на IV террасе р. Бии, извлечен череп барсука (*Meles meles*). На берегу рч. Поперечной, выше с. Россоши, найдены, по-видимому, вымытые из покровных отложений кости *Bison* sp. и *Coelodonta* sp., которые имеют (по коллагеновому методу И. Г. Пидопличко) возраст вюрм I (Адаменко, 1963а, б, 1967б).

Спорово-пыльцевые спектры из покровных сунесей, залегающих на V террасе р. Бии выше с. Б. Енисейское, выделены О. В. Матвеевой (1960). Они характеризуют лесостепную растительность. Древесных мало (до 32%), травянистые преобладают (65%), встречаются также споры зеленых мхов. Вверх по разрезу количество травянистых возрастает до 87%, что свидетельствует, по-видимому, о постепенном остепнении местности. Примерно такого же типа комплексы выделены Э. А. Бессоенко в районе пос. Красная Речка и Л. И. Ефимовой в с. Ивановке.

Возраст покровных отложений определяется их залеганием на краснотрубной свите и поверхностях V, IV, III, II и I надпойменных террас. Очевидно, формирование их охватывало весь поздний плейстоцен, так что самые низы их, залегающие на V террасе, должны быть синхронны IV террасе. Средняя и верхняя части покровных отложений на водоразделах образовались одновременно с накоплением в долинах аллювия III, II и I надпойменных и пойменной террас. Формирование покровных отложений продолжается вплоть до наших дней. Наиболее интенсивное накопление их приходится на эпоху каргинского межледникового, когда в долинах крупных рек и ложбинах стока в условиях ксеротермического климата происходило развевание песчаных отложений и образование на поверхностях III, II и I надпойменных террас многочисленных дюн. Эоловые пески отлагались в долинах, не заходя далеко в пределы междуречий,

а пыль выносилась из долин и отлагалась на водоразделах и высоких надпойменных террасах, образуя почти сплошной покров лессовидных отложений.

Эпохи интенсивного накопления покровных отложений многократно чередовались с эпохами ослабления этих процессов. Последние совпадали, очевидно, с пльвиальными условиями. Возможно, что такое чередование эпох с различными климатическими условиями было характерно не только для позднего плейстоцена, но и для голоцена.

### Делювиальные и аллювиальные отложения древних логов d + al Q<sub>III-IV</sub>

Эти осадки имеют ограниченное распространение и небольшую (2—5 м) мощность. Они представлены буровато-серыми и грязно-бурыми суглинками, супесями и иловатыми песками, выполняющими древние лога и балки, в которых отсутствует постоянное русло. Сток по ним происходит лишь в период весеннего снеготаяния и дождливое осеннее время. Древние лога, заполненные делювиальными и аллювиальными отложениями, можно наблюдать по склонам Барнаульско-Алейского междуречья в районе сел Солоновки (лог Солоновка), Титовки, Сросты, к северу от с. Бобково, южнее центральной усадьбы Егорьевского зерносовхоза, возле г. Бийска, восточнее с. Сростки, у сел Больше-Угренево, Станица Бехтемирская, Красный Яр и в других местах.

Присутствие этих отложений в древних логах и балках легко устанавливается по геоморфологическим признакам. Обычно там, где они есть, дно лога плоское, а местами даже наблюдаются хорошо выраженные террасированные площадки. В скульптурных логах, где этих отложений нет, дно имеет вогнутую форму. При изучении отложений логов и балок в естественных обнажениях можно наблюдать их делювиальный характер. Обычно среди буровато-серых суглинков видны неправильно-слоистые включения песков, щебня, отдельные обломки пород и почв. С поверхности эти отложения часто заболочены.

Основная часть обломочного материала, отлагавшегося в логах и балках, поступала со склонов в результате делювиального сноса. Очень часто у подножий склонов располагаются своеобразные шлейфы и плоские конусы выноса в устьях мелких эрозионных рытвин. Вдоль логов существовал сток талых и дождевых вод, которые перемывали и переотлагали материал делювиальных шлейфов, формируя при этом балочный аллювий. Такое тесное переплетение делювиальных и аллювиальных фаций в отложениях древних логов заставляет нас выделить их в нерасчлененные делювиальные и аллювиальные образования.

Интересные разрезы балочного аллювия древнего лога изучены нами в Ново-Покровских оврагах, прорезающих южный склон Бель-Агачской возвышенности (обн. 12). Эти овраги развились на месте древних логов, опирающихся своими устьями на поверхность дельты Алейской ложбины стока. Значит, врез древних логов в склоны Бель-Агачской возвышенности синхронен касмалинской свите. Заполнение же логов происходило позже, очевидно, в верхнем плейстоцене. В голоцене, в связи с усилившимися поднятиями Бель-Агачского увала, осадки логов мощностью до 15—20 м были прорезаны современными оврагами на глубину до 20 м. Древние лога выполнены лессовидными суглинками с линзами и прослоями глинистых песков и глинистых окатышей. Количество прослоев возрастает вниз по разрезу. В глинистом гравии часто отмечается косая слоистость руслового типа.

Древние лога прорезают отложения красnodубровской свиты, а также V и IV надпойменных террас. Своими устьями они сливаются с поверхностями III, II и I надпойменных террас, иногда образуя на них небольшие

конуса выноса (г. Бийск, с. Сростки, Егорьевский зерносовхоз). Некоторые лога являются висячими, подрезанными современными поймами, и по высоте своего устья отвечают III или II надпойменным террасам (села Красный Яр, Станица Бехтемирская, Больше-Угреново). Геологическая жизнь таких логов в голоцене полностью прекратилась. Они отмерли в связи с понижением базиса эрозии, вызвавшим опускание уровня грунтовых вод, в результате чего процессы плоскостного стока талых и дождевых вод вдоль логов уступили место процессам просачивания. Такие лога по возрасту синхронны аллювию III, II и I надпойменных террас и должны датироваться поздним плейстоценом. Другие, давно зародившиеся лога, до сих пор остаются активными. Они ежегодно выносят в долины современных рек много мелкозернистого терригенного материала, образующего конуса выноса на поверхностях пойменных террас (район сел Самарка, Ясное Солнце и др.). Осадки таких логов следует датировать поздним плейстоценом — голоценом.

С балочным аллювием древних логов связаны в е р х н е п а л е о л и т и ч е с к и е с т о я н к и Станица Бехтемирская и Ново-Покровская.

С т о я н к а С т а н и ц а Б е х т е м и р с к а я впервые была обнаружена С. Ф. Дубинкиным в 1960 г. Позже нами были проведены дополнительные сборы каменных орудий и кухонных отходов (обожженных костей млекопитающих). Стоянка расположена в 1,5 км прямо на север от северной окраины Станицы Бехтемирской, в одном из длинных глубоких оврагов, прорезающих IV надпойменную террасу р. Бии на глубину 35—40 м. Овраг развился на месте узкой древней балки, дно которой возвышается на 15—20 м над поймой р. Бии и соответствует поверхности ее II террасы. На дне этой балки, сейчас прорезанной оврагом на 20 м, непосредственно под почвенно-растительным слоем в бурых суглинках (балочный аллювий) собраны многочисленные орудия и обожженные кости (Адаменко 1966в; Адаменко, Гайдук, 1967). По-видимому, в то время дно балки сливалось с поймой р. Бии и было удобно для поселения древних людей. Впоследствии, при формировании более низких террас, в результате понижения базиса эрозии началось интенсивное врезание оврага в дно древней балки и стоянка ввиду неблагоприятных условий обитания была покинута. Указанные геоморфологические соотношения позволяют датировать культурный слой временем отложения балочного аллювия, синхронного по возрасту с верхней частью аллювия II надпойменной (талицкой) террасы р. Бии.

По определению В. И. Матющенко, на стоянке обнаружено 4 отщепов небольших размеров; удлинённый скребок, обработанный грубой ретушью; небрежно обработанные небольшие скребки; массивное орудие с широкими продольными гранями, обработанные со стороны спинки крупной ретушью; скребло; скребловидные орудия с полукруглыми лезвиями, обработанными неаккуратной ретушью; орудие, по форме напоминающее остроконечник, обработанный ретушью только со стороны спинки; обломок остроконечника и отщеп, который можно было использовать в качестве провертки. Орудия изготовлены из микрокварцитов от светло- до темно-серого цвета, фельзитов и кварцевых порфиров вишнево-, зеленовато-серого и бурого цвета. Обожженные кости млекопитающих (кухонные отбросы) из стоянки у Станицы Бехтемирской принадлежат, по определению И. Г. Пидопличко, лошади (*Equus equus* L.) и быку (*Bos* sp.).

Общий облик материала этой стоянки позволяет датировать ее последним этапом верхнего палеолита. Ни техника обработки орудий (односторонняя ретушь), ни форма их не выделяют этот памятник из других позднепалеолитических местонахождений Сибири. Эта стоянка имеет аналоги в верховьях Енисея: Забочка, Переселенченский пункт и другие, а также в Забайкалье (Кяхта) и по р. Лене (Окладников, 1950). Такого же типа орудия известны в предгорьях Алтая на Сросткинской стоянке (Сосновский, 1932, 1940). Но нельзя оставить без внимания и тот факт, что на стоянке

у Станицы Бехтемирской имеются некоторые орудия (скребло, остроконечник, скребок), аналоги которых известны на стоянке Мальта (Герасимов, 1958). Это свидетельствует о том, что стоянка у Станицы Бехтемирской должна датироваться более ранним периодом позднего палеолита, чем все вышеуказанные памятники. По устному сообщению А. П. Окладникова, Мальтинская стоянка имеет возраст около 23—24 тысяч лет (каргинское межледниковье), все остальные стоянки верховой р. Енисея, по данным радиоуглеродного анализа, датируются от 11 300 до 15 500 лет, что соответствует позднесартанскому времени.

Ново-Покровская стоянка обнаружена в 1963 г. Л. М. Юровым и Э. А. Вангенгейм в одном из оврагов, прорезающих южный склон Бель-Агачской возвышенности к северу от с. Ново-Покровка Семипалатинской области (обн. 12). В стенке оврага, вскрывающего балочный аллювий древнего лога, на глубине 4 м от поверхности в лессовидных сусеях собраны кости крупных млекопитающих и грызунов верхнепалеолитического комплекса. В этом же слое обнаружены древесные угли и один отщеп из желтовато-розового кварцевого порфира. Отщеп, по определению В. И. Громова, имеет верхнепалеолитический или мезолитический (?) облик. Эта стоянка требует дальнейшего тщательного геологического и археологического изучения.

### Проллювиальные и делювиальные отложения pl + d Q<sub>III-IV</sub>

В горно-холмистых предгорьях Алтая у подножий крутых склонов, прорезанных короткими логами, можно наблюдать типичные конуса выноса, приуроченные к устьям этих логов (села Платово, Быстрянка, Ощепково, Солонька, Черновая, Самарка и др.). Конуса имеют ширину до 0,5—1,5 м и длину до нескольких сот метров. В своей верхней части они постепенно сужаются и переходят в дно сухих логов. Сток по последним существует только в весенний период таяния снегов и после сильных ливней. На задернованной поверхности конусов выноса наблюдаются радиально расходящиеся от вершины конуса эрозионные ложбинки, в стенках которых обнажаются супесчано-суглинистые отложения, слагающие конус. Иногда в них есть примесь песка и щебня. Делювиально-пролювиальный характер этих отложений особенно четко выявляется в тех местах, где конуса выноса обнажены в подмываемых ручьями обрывах. Здесь видна перекрестно-лишвидная слоистость сусесей и суглинков, содержащих примесь неокатанного и неотсортированного песка и щебня.

Ярко выраженные конуса выноса можно наблюдать вдоль правобережья р. Бии от Станицы Бехтемирской до г. Бийска, где они развиты в устьях многочисленных оврагов, прорезающих уступ бийской террасы. Такие же конуса выноса широко развиты вдоль обрывов Приобского плато на левом берегу р. Оби от устья р. Чарыша до с. Шелаболихи. Эти конуса сложены супесчаным материалом, содержащим расщепляющиеся горизонты погребенных почв (овраг против с. Мало-Угренево) и имеющим все черты типичного пролювия.

Формирование делювиально-пролювиальных отложений конусов выноса и связанных с ними логов происходило на протяжении всего верхнего плейстоцена и голоцена, так как нижние части конусов выноса сливаются с аллювием III и более молодых надпойменных террас, а верхняя их часть продолжает формироваться и в настоящее время.

### Эоловые отложения eol Q<sub>III-IV</sub>

На поверхностях надпойменных террас и реже на пойме р. Оби и ее притоков, в древних ложбинах стока и в пределах Кулундинской аллювиальной равнины очень широко распространены эоловые отложения, пред-

ставленные тонко- и мелкозернистыми пылеватыми, реже среднезернистыми песками мощностью от 1—2 до 10—15 м, залегающими в виде гряд, бугров, параболических дюн или сплошного покрова. Дюнно-бугристые пески почти повсеместно закреплены основными борами. Эоловые пески, залегающие в долине р. Оби сплошным чехлом, маскируют уступы между надпойменными террасами и часто поднимаются на склоны водоразделов. То же самое наблюдается и в древних ложбинах стока, которые из-за интенсивной эоловой дефляции стали сквозными долинами между Обью и Иртышом. Эоловые пески здесь развиты гораздо шире, чем породивший их аллювий касмалинской свиты.

Наиболее хорошо выраженные разрезы дюн можно наблюдать в отвесных обрывах III надпойменной террасы р. Бии, на ее правом берегу, в районе западной окраины г. Бийска, и по правому берегу р. Оби между селами Усть-Чарышская Пристань и Володарское. Высота бугров и дюн достигает 12—15 м. Они сложены желтовато-серыми хорошо окатанными мелко- и среднезернистыми полимиктовыми песками с характерной косой и вихреватой слоистостью, которая параллельна современному рельефу дюны.

В эоловых песках междуречья Алей и Склиухи найдены кости лошади (*Equus* sp.), имеющие, по данным И. Г. Пидопличко, позднеголоценовый возраст. В районе с. Половинкино, на правом берегу р. Алей, в осыпи под обрывом I террасы, перекрытой сверху мощными (до 3—4 м) эоловыми песками, собраны кости быка домашнего (*Bos taurus* L.), имеющие, по определению И. Г. Пидопличко, голоценовый возраст (Адаменко, 1967б).

Г. А. Казаков в 1962 г. обнаружил Ново-Александровское погребение эпохи андроновской культуры бронзового века, расположенное в районе с. Ново-Александровки, в 16 км на юг от г. Рубцовска. Найденные здесь погребенные остатки древнего человека, а также украшения и обломки керамики изучены В. М. Зиминной (Зимина, Адаменко, 1963). Погребение расположено в 1,5 км на юг от южной окраины с. Ново-Александровки, на левом берегу р. Алей в 10-метровом обрыве I террасы. Могила вырыта непосредственно под слоем эоловых песков мощностью 0,8 м, залегающих на лессовидных супесях и песках I надпойменной террасы р. Алей. Глубина могилы 1,5 м, длина 2,3 м, ориентировка широтная. Сверху она засыпана обломками почвенного слоя, ниже — буровато-серыми супесями. Остатки погребения имеют мощность 5—10 см и залегают на дне могилы под слоем насыпного грунта, от которого они отделены березовой корой. С западной и восточной сторон могилы слой березовой коры покрыт двумя полусгнившими бревнами.

Непосредственно под слоем древесной защиты залегают остатки полусогнутого скелета, принадлежащего женщине средних лет, лежащей на правом боку, головой на запад. Обломки черепа с хорошо сохранившимися челюстями и зубами обнаружены в западной части могилы и в осыпи. На черепе была золотая «корона», состоящая из ремешка, на который навита золотая спираль. В передней части «короны» сохранилась диадема в виде трезубца. В изголовье располагался сосуд горшковидной формы высотой 30 см из черной обожженной глины, распавшийся на множество обломков. Сосуд украшен тремя отдельными орнаментальными поясами на шейке, плечиках и около дна. Узор нанесен тонкой мелкозубчатой гребенкой. Это различные геометрические фигуры — горизонтальные пояски, зигзаги, треугольники, меандры.

В средней части могилы сохранились обломки трубчатых костей рук. В осыпи найдены такие же кости с надетыми на них медными пластинчатыми браслетами, превратившимися в куприт, покрытый с поверхности малахитом. Браслеты имеют овальную форму и снабжены спиралевидно-коническими завитками. В осыпи найдены также обрывки ожерелья, составленного из округлых бронзовых бус и золотых пронизок, нанизанных на шерстяную нитку.

По определению археолога В. М. Зиминной, Ново-Александровское погребение относится к периоду наивысшего расцвета андроновской культуры.

В 1963 г. И. Г. Пидопличко исследовал трубчатые кости женщины из Ново-Александровского погребения по коллагеновому методу. Полученные им показатели прокаливания колеблются от 228 до 241, что позволяет датировать погребение средним голоценом. «Однако, — пишет И. Г. Пидопличко, — необходимо учесть, что кости находились в условиях погребения и подвергались воздействию воздуха в погребальной камере. Вследствие этого полученные показатели являются завышенными (а следовательно, возраст костей в действительности более молодой, чем средний голоцен. — О. А.). Таким образом, датирование костей андроновской культурой вполне вероятно».

Ново-Александровское погребение перекрыто эоловыми песками и поэтому с поверхности не может быть обнаружено. Однако в других местах юго-западной части Алтайского края при дешифрировании аэрофотоснимков обнаруживаются многочисленные курганы, расположенные в виде цепочек на самых высоких участках междуречий. Такие курганы наблюдались нами у многих сел (Солоновка, Пospelиха, Усть-Волчиха, Ново-Николаевка и др.). На аэрофотоснимках и местности можно наблюдать следы разграбления этих древних погребений — неглубокие ямы и подкопы. Однако многие курганы остались нетронутыми и ждут своих исследователей.

Большая часть этих захоронений датируется временем от бронзового века до IX—XII столетий нашей эры (Уманский, 1965).

Эоловые отложения Предальтайской равнины имеют длительную историю формирования и в разных пунктах разновозрастны. Начало развевания песков относится к концу эпохи формирования V надпойменной террасы, так как выше ее тылового шва на прилегающих склонах междуречий можно наблюдать древние дюны. Значит, эоловые отложения, выраженные в современном рельефе, начали образовываться еще в начале позднего плейстоцена.

По мере завершения формирования аллювия террас р. Оби, при переходе их от стадии пойменной к состоянию надпойменной террасы, эоловые процессы дефляции и аккумуляции охватывали все более молодые геоморфологические поверхности. Таким образом, эоловые отложения имеют скользящую во времени нижнюю возрастную границу. Наблюдающиеся во многих местах современные дюны свидетельствуют о продолжающемся процессе эолового осадконакопления и в настоящее время.

В течение длительного периода, охватывающего весь поздний плейстоцен и голоцен, безусловно, были отдельные эпохи максимумов и минимумов эолового процесса. Первые отвечали засушливым, полуаридным условиям межледниковий, а вторые совпадали с более влажными эпохами ледниковий.

Наиболее интенсивные процессы эоловой дефляции и аккумуляции были приурочены к каргинскому межледниковью, когда после завершения формирования аллювия древних ложбин стока, IV и III надпойменных террас в пределах Предальтайской равнины появилась очень большая площадь незакрепленных песков. В последующее время эоловый процесс постепенно затухал.

Е. Н. Щукина (1953) указывает, что в выдувах дюн района г. Бийска обнаружено очень много следов жизнедеятельности, орудий и других предметов материальной культуры человека андроновского этапа (XVIII—XVI вв. до н. э.). Этим временем можно датировать окончание интенсивных процессов перевевания песков. Однако находки следов той же андроновской культуры под эоловыми отложениями (Ново-Александровское погребение) свидетельствуют, несомненно, о том, что эоловые процессы продолжались и позже, вплоть до наших дней.

## Озерные отложения I Q<sub>III-IV</sub>

В древних ложбинах стока, на поверхностях надпойменных и пойменных террас встречаются озера, в котловинах которых распространены озерные отложения, представленные синевато-серыми до темно-серых и черных илами, иловатыми суглинками, мергелистыми суглинками, супесями и песками. Мощность отложений колеблется от 0,5 до 2—5 м.

Большая часть озерных котловин на пойме имеет реликтовое, старичное происхождение. Иногда они обнаруживают тесную пространственную связь с эоловыми формами рельефа, что свидетельствует об участии в образовании котловин процессов эоловой дефляции. Дефляционное (выдувное) происхождение имеют почти все озерные котловины на надпойменных террасах и в древних ложбинах стока.

Иногда, например, на северных берегах озер Горького, Среднего и Гусиного (район ст. Мамонтово) можно наблюдать две озерные террасы, возвышающиеся над урезом воды в озере на 1 и 2—2,5 м. Озерные террасы разделены заметным уступом, хорошо дешифрирующимся на аэрофотоснимках.

Начало формирования осадков большей части озер относится ко второй половине позднего плейстоцена. В каргинское межледниковье в древних ложбинах стока и на поверхности надпойменных террас в результате интенсивной эоловой дефляции образовалось множество больших и малых котловин выдувания, которые во влажную эпоху сартанского оледенения были заполнены водой. Так образовались почти все существующие ныне озера. Некоторые озера в пределах Кулундинской аллювиальной равнины (Кулундинское, Кучукское, Бурлинское, Яровое и др.) имеют, несомненно, более древний возраст. Однако осадки их изучены очень слабо, а палеонтологическая характеристика вообще отсутствует. В то же время, получив послонную спорово-пыльцевую диаграмму отложений таких озер, как Кулундинское или Кучукское, можно было бы судить об этапах их развития и о флуктуациях климата на протяжении очень длительного времени, начиная с середины среднего плейстоцена и кончая современностью. Изучение озерных осадков в этом смысле принесит очень интересные и важные результаты (Флинт, 1963).

## Озерно-аллювиальные отложения Ia1 Q<sub>III-IV</sub>

Вдоль прибортовых частей древних ложбин стока во влажную эпоху конца позднего плейстоцена (сартанский век) по узким и длинным долинам, объединяющим ряд озерных котловин, образовались небольшие речки (Жормиха, Волчиха, Соколуха и др.). В долинах их формировался маломощный аллювий, тесно переплетающийся с озерными отложениями. Расчленение этих двух фаций невозможно, и поэтому осадки этих долин — иловатые супеси, суглинки, илы и глинистые мелкозернистые пески мощностью 1—5 м — мы относим к единому генетическому типу озерно-аллювиальных отложений.

Сток по этим долинам в одних случаях прекратился к началу голоцена, а в других он продолжается и сейчас, в связи с чем описываемые отложения датируются верхним плейстоценом — голоценом.

## Озерно-болотные отложения Ib Q<sub>III-IV</sub>

В конце плейстоцена и в голоцене многие озера и небольшие озерно-аллювиальные долины оказались заболоченными. В их пределах формировались маломощные (1—5 м) осадки, представленные иловатыми суглинками и супесями с прослоями и линзами (от десятков сантиметров до 2—

4 м) торфа и мергелей. Крупные по площади и по запасам торфа болота развиты на пойме рек Катунь и Оби в районе г. Бийска, у с. Красный Яр, возле г. Барнаула и в других местах.

Озерно-болотные отложения в пределах пойм обычно унаследованно развиваются на месте деградирующих стариц и других отрицательных форм рельефа поймы. Очень часто озерно-болотные котловины встречаются и на более древних геоморфологических поверхностях, например, надпойменных террасах, в древних ложбинах стока и на пологих склонах междуречий.

## ГОЛОЦЕН

### Пойменные террасы Q<sub>IV</sub>

В современную (голоценовую) эпоху в долинах рек Предалтайской равнины формировались русловые, пойменные и старичные фации, слагающие пойменные террасы. Русловые отложения можно наблюдать на островах рек Оби, Бии и Катунь и их многочисленных притоков. Они обычно представлены галечником с примесью песка и гравия в предгорной зоне и разнозернистыми песками в степной зоне. Пойменные фации сложены тонкозернистыми ленточно-слоистыми песками и сильноглинистыми зеленовато- и светло-серыми супесями, обогащенными магнетитом. Часто встречающиеся в разрезах пойменных отложений старичные фации сложены довольно монотонной толщей серых и синеовато-серых илов или иловатых суглинков с тонкой ленточной слоистостью и многочисленными прослоями растительного детрита. Пойма рек Оби, Бии и Катунь четко расчленяется на три террасы — высокую, среднюю и низкую поймы с соответствующими повышением над уровнем воды в 5—6, 3—4 и 1,0—1,5 м. В предгорной зоне, где долины крупных рек достаточно узки, уровни пойменных террас повышаются. Мощность пойменных отложений, по данным бурения, достигает иногда 10—15 м, составляя в большей части случаев 5—6 м.

Высокая пойма Оби, Бии, Катунь, Чарыша, Алей и других крупных рек вверх по течению их боковых притоков — Каменки, Песчаной, Иши, Бехтемира, Чемровка и других — постепенно повышается относительно уровня воды в этих речках и является для последних I надпойменной террасой, так как она никогда не заливается водой. Ее высота колеблется от 3—4 м в нижнем течении речек до 6—7 м в их верховьях. Эта терраса в качестве надпойменной обособилась совсем недавно. Ее поверхность изобилует четко выраженными веерами блуждания, многочисленными старицами и болотами.

Аллювий I надпойменных террас малых рек и соответствующих им высоких пойм крупных рек выделяется нами в качестве каменского горизонта по названию рч. Каменки, левого притока Катунь, в долине которой наблюдаются наиболее типичные его разрезy.

Средним и низким поймам крупных рек соответствуют пойменные террасы их притоков. По речкам Песчаной, Поперечной, Каменке, Ише, Чемровке и другим пойма пользуется крайне ограниченным распространением. Указанные речки совсем недавно сформировали свой новый продольный профиль и только вступили в фазу бокового размыва и расширения долины. Пойма развита в виде мелких серповидных участков, прислоненных к уступам I надпойменной террасы. По течению речки такие участки прослеживаются на 200—300 м и приурочены обычно к выпуклым берегам. Ширина их достигает 50—100 м, а высота колеблется от 1 до 2—3 м. Только по речкам Чемровке и Песчаной пойма занимает более широкое пространство. Она имеет однообразный состав и сложена серыми тонкозернистыми хорошо промытыми полимиктовыми песками, содержащими частые прослойки косоугольных супесей и суглинков. Лучшие ее разрезy с фауной

моллюсков наблюдались по рч. Чемровке, в связи с чем аллювий пойменных террас малых рек и средних и низких пойм крупных рек назван нами чемровским горизонтом.

В позднем голоцене (чемровское время) произошло понижение базиса эрозии, что было, по-видимому, связано с усилением новейших поднятий. Усилилась донная эрозия, реки углубили свои русла на 3—5 м по сравнению с долинами каменского времени. На многих речках предгорий (Поперечная, Бирюкса и др.) можно и сейчас наблюдать «пятящуюся эрозию» в виде водопадов высотой 3—5 м, перемещающихся вверх по течению со скоростью до 30 м в год. Ниже водопада речки текут в молодой каньонобразной долине, занимая своим руслом все ее дно. Только в низовьях они начинают расширять долину, производя эту работу пока на крутых излучинах, подмывая вогнутый берег и оставляя невысокую (1—3 м) песчаную пойму на выпуклых берегах.

От водопада, фиксирующего точку, до которой дошла «пятящаяся эрозия», вниз по течению реки прослеживается I надпойменная терраса, выше водопада ее поверхность является поймой, на которой развиты обширные болота, слабо дренируемые спокойными, интенсивно меандрирующими водотоками.

Одновременно с аккумуляцией аллювия пойменных террас в речных долинах на обширных пространствах междуречий формировались покровные субаэральные отложения, делювий и пролювий на склонах, в балках и оврагах, эоловые образования на надпойменных террасах, а иногда и на пойме. На голоцен падает новое усиление процессов эоловой дефляции и аккумуляции, что, видимо, обусловлено аридизацией климата современной эпохи после плейвальных условий сарганского ледникового.

В голоцене в предгорьях Алтая получила дальнейшее развитие история древнего человека, который стал по своему облику весьма близким к современному, а его материальная культура от стадии палеолита перешла сначала к мезолиту, а затем к неолиту, бронзе и железу.

Остатки поселений, керамика, орудия труда и охоты неолитических людей известны в предгорьях Алтая во многих пунктах (Щукина, 1960; и др.). На основании изучения следов неолита С. В. Киселев делает вывод о том, что неолитическое население предгорий Алтая занималось охотой, одновременно имело всех основных домашних животных (лошадей, коров, овец, собак) и было знакомо с техникой приготовления тканей.

В верхней части разреза I террасы р. Чемровки (отложения каменского горизонта) возле с. Шубинки непосредственно под почвенным слоем обнаружены остатки глиняного сосуда, относящегося, по заключению В. И. Матющенко, к березовскому этапу Большеберезовской культуры верховой Оби, которая датируется II—I вв. до н. э. В этом же слое обнаружены кости, принадлежащие, по определению И. Г. Пидопличко, бобру (*Castor fiber*) и водяной крысе (*Arvicola amphibius*). Значит, бобры существовали в районе г. Бийска еще в I—II вв. до н. э.

Кости крупных млекопитающих обнаружены в отложениях высокой поймы во многих пунктах исследованной территории. В обнажениях высокой поймы рч. Поспелихи Ю. М. Колыхаловым в 1963 г. собраны кости, среди которых Э. А. Вангенгейм определены: 1) 7-метровая терраса, глубина 0,3 м от поверхности — *Canis sp. (familiaris?)* — собака (возможно, домашняя), *Equus caballus* L. — лошадь. Возраст — голоцен; 2) 7-метровая терраса, глубина 1,2 м — *Equus caballus* L. Возраст — голоцен, не исключаются самые верхи верхнего плейстоцена; 3) 5-метровая терраса, глубина 0,7 м — *Bos taurus* L. — домашний бык. Возраст — голоцен; 4) 5-метровая терраса, глубина 2,5 м — *Equus caballus* L. Возраст — голоцен.

В высокой пойме рч. Башмачихи в районе пос. Новый Мир в суглинках на глубине 0,8 м от поверхности обнаружены кости мелкого копытного,

которые, по коллагеновому анализу (И. Г. Пидопличко), имеют среднеголоценовый возраст. Аналогичный возраст у костей копытного, собранных на глубине 2 м в иловатых суглинках высокой поймы р. Алея в районе с. Красноярского. Того же возраста кости, принадлежащие *Equus* sp., обнаружены Г. А. Казаковым в осадках высокой поймы р. Алея на глубине 1 м от поверхности в районе пос. «За урожай» (Адаменко, 19676).

Грызуны из современных осадков высокой поймы рч. Кизихи собраны к северу от пос. Тюменского (обн. 1) В. С. Зажиговым: *Myospalax myospalax* Laxm. (возраст — голоцен).

В районе пос. Калинина в осадках высокой поймы р. Алея обнаружены остатки грызунов *Lagurus luteus* Eversm., *Microtus* sp., *Citellus* sp., возраст которых В. С. Зажиговым определяется верхами позднего плейстоцена — ранним голоценом (судя по сохранности остатков).

Кости мелких млекопитающих собраны в 1964 г. В. С. Зажиговым и Ю. В. Куропаткиным в осадках высокой поймы р. Ануя в с. Ануйском (обн. 23). По данным В. С. Зажиговым, здесь встречены *Carnivora*, *Soricidae*, *Muridae*, *Lepus* sp., *Ochotona* sp., *Citellus* sp., *Miomys intermedius* Nev., *Clethrionomys* sp. (мелкая), *Cl.* sp. (крупная), *Ellobius* sp., *Pitymys* ex gr. *hintoni-gregaloides*, *Lagurodon pannonicus* Korm., *Lagurus transiens* Janossy, *L. lagurus* Pall., *Arvicola terrestris* L., *Microtus* ex gr. *gregalis* Pall., *M.* ex gr. *arvalis* Pall., *M.* ex gr. *oeconomus* Pall., *Prosiphneus* sp., *Myospalax* sp. По сохранности костных остатков и составу фауна носит смешанный характер. Здесь встречаются, с одной стороны, эоплейстоценовые *Miomys*, *Prosiphneus*, *Lagurodon*, с другой — верхнеплейстоценовые или голоценовые *Clethrionomys*, *Lagurus lagurus* Pall. и др. Такой состав фауны свидетельствует о размыве в голоцене осадков кочковской свиты.

Из отложений высоких пойм рек Каменки, Поперечной, Чемровки, Песчаной, Алея и Кизихи собрана фауна моллюсков (определения А. А. Стеклова и И. М. Лихарева): наземные *Carichium minimum* Mull., *Succinea oblonga* Drap., *S. elegans* Risso, *Cochlicopa lubrica* Mull., *C. nitens* Gall., *Papilla muscorum* L., *P. sterri* Voith., *Vallonia tenuilabris* A., *V. costata* Mull., *V. pulchella* Mull., *Petrolita petronella* Pfr., *Eulota chrencki* Midd., *Vertigo pygmaea* Drap., *V. antivertigo* Drap., *Zonitoides*; пресноводные *Radix peregra* Mull., *R. auricularia* L., *Galba palustris* Mull., *G. truncatula* Mull., *G. glabra* Mull., *Anisus leucostomus* Mull., *A. contortus* L., *Gyraulus acronicus* Fer., *G. rossmaessleri* A. Schm., *G. riparium* West., *Armiger crista inermis* Lindh., *Hippeutes complanatus* L., *Valvata piscinalis* Mull., *V. cristata* Mull., *Pisidium casertanum* Pol., *P. amnicum* Mull., *Bythynia leachi* Shepp., *Acroloxus lacustris* L., *Sphaerium corneum* L., *Limnea stagnalis* L., *Aplexa hypnorum* L., *Planorbis planorbis* L.

По заключению И. М. Лихарева, эта фауна очень богата как в качественном, так и в количественном отношении. Водные моллюски представлены обитателями мелких пересыхающих водоемов, а также пойменных озер и стариц. Наземные — исключительно влаголюбивые виды, свойственны главным образом речной пойме (лесам и лугам). «Лессовые» виды здесь отсутствуют. Все указывает на влажный и относительно теплый климат. Возраст приведенного комплекса близок к современному.

О. Ю. Качуро из образцов пойменных и старичных отложений рек Поперечной, Березовки, Чемровки, Каменки, Алея, Кизихи и других выделила следующий комплекс остракод: *Candona* ex gr. *candida* O. F. Mull., *C.* sp. juv., *C.* aff. *sarsi* Hartwig, *C. rostrata* Brady et Norm., *C.* aff. *neglecta* Sars., *Candoniella albicans* (Brady), *C. dilucida* Mand., *C.* sp., *C. marcida* Mand., *Cyclocypris laevis* (O. F. Mull.), *C.* sp., *C. mareida* Mand., *C. globosa* Sars., *Nothodromas persica* Gurney, *Lymnocythere postconca* Neg., *Stenocypris?* sp., *Cypris* sp. (indet.), *Cypridae* gen., *Cypridopsis slavianensis* Mand., *Eucypris* sp. (indet.), *Cypris pubera* O. F. Mull., *Ilyocypris bradyi* Sars., *Il.* ex gr. *tuberculata* Brady. Указанный комплекс характерен для позднелайстоцен-голоценовых осадков.

Из пойменных илов каменского и чемровского горизонтов Бийского и Рубцовского районов Е. А. Пономаревой получены с е м е н н ы е к о м п л е к с ы, характеризующие современную растительность тех же районов.

Из отложений пойменных террас рек Бии, Сетовки, Чемровки, Березовки, Иши, Бирюксы, Каменки, Белокурихи, Поперечной, Песчаной, Алея и Кизихи Л. Н. Федулиной и Э. А. Бессонок изучены с п о р о в о п ы л ь ц е в ы е с п е к т р ы. Полного опробования пойменных осадков на всю их мощность пока что не произведено. Образцы, в которых определены комплексы спор и пыльцы, взяты из разных точек и характеризуют в какой-то мере различные отрезки времени в пределах голоцена.

Полученные спектры Л. Н. Федулина сопоставляет с материалами М. И. Нейштадта (1955), которым изучены голоценовые спорово-пыльцевые спектры и построены западносибирский лесостепной тип пыльцевой диаграммы, свойственной южной зоне Западно-Сибирской равнины. М. И. Нейштадт делит голоцен на древний, ранний, средний и поздний. Л. Н. Федулиной к древнему голоцену отнесены спектры из низов разреза каменской террасы по рч. Поперечной и Ише. Для них типично преобладание пыльцы травянистых растений (63—85%), представленных ксерофитами и мезофитами. В группе древесных господствует *Pinus* (до 21%) и *Betula* (8—11%), пыльца *Picea* встречается в единичном количестве (0,2—0,3%).

Средняя часть разреза поймы, соответствующая, по-видимому, среднему голоцену, характеризуется смешанным составом травянистых, среди которых есть и ксерофиты, и мезофиты, и водные. Часто встречается пыльца *Alismataceae*, *Potamogeton*, *Typha*, что свидетельствует о значительной влажности. Среди древесных преобладает *Betula* (7%), *Pinus* (18%), встречается *Pinus sibirica*.

Верхи разреза пойменных террас, соответствующие позднему голоцену, характеризуются тремя типами спектров: первый — с максимумом пыльцы *Betula*, второй — с равным количеством пыльцы *Betula* и *Pinus* и третий — с обилием пыльцы *Pinus*.

Выделенные спектры свидетельствуют об изменении растительности в каменское и чемровское время. В начале голоцена в предгорьях Алтая произрастали березово-сосновые леса с развитым травянистым покровом лугового характера, в середине голоцена в древостое вблизи фаса Алтая и в его низкогорной зоне появляется сибирский кедр. В позднем голоцене преобладают березовые, сосновые и смешанные леса.

Следует отметить, что еще совсем недавно, 100—200 лет назад, по свидетельству путешественников XVIII в. и старожилов, на территории Предалтайской равнины, в речных долинах на песчаных надпойменных террасах сосновые боры были распространены гораздо шире. Сейчас они в значительной степени уничтожены человеком.

Таким образом, все палеонтологические остатки, выявленные в отложениях пойменных террас, свидетельствуют о голоценовом их возрасте.

### Хемогенные отложения ch Q<sub>IV</sub>

В котловинах современных озер распространены хемогенные отложения в виде твердых солей, рапы, рассолов и лечебных грязей. По составу солей озера Кулунды могут быть разделены на несколько типов (Никольская, 1961): карбонатные (сода, мирабилит), сульфатные (мирабилит, тенардит) и сульфатно-хлоридные (галит, мирабилит, тенардит). Имеются также озера с отложениями типса, мергелей и карбонатных илов. Процессы интенсивного солеобразования в Кулунде происходили в голоцене, когда относительно холодный и влажный климат сарганской ледниковой эпохи конца позднего плейстоцена сменился более сухим и сравнительно теплым климатом первой половины голоцена. В этих условиях в замкнутых

бессточных котловинах и озерах началась концентрация солей. Особенно интенсивным было солеобразование с начала голоцена (12 тыс. лет назад) до начала нашей эры, когда сравнительно теплый климат (атлантический оптимум) сменился более холодным, близким к современному.

Солеобразование в бессточных котловинах Предалтайской равнины происходило и в более ранние отрезки геологического времени, когда существовал засушливый климат (например, в каргивское и казанцевское межледниковья), в плиоцене и миоцене (гипсы в павлодарской и рубцовской свитах). Однако образовавшиеся тогда месторождения различных солей не сохранились в геологическом разрезе, так как последующие неотектонические движения нарушили стабильность тех бессточных участков, где локализовались месторождения, в результате чего быстрорастворимые в воде соли под влиянием движущихся подземных вод мигрировали в другие бессточные западины или вообще ушли в глубь платформенных отложений Западно-Сибирской низменности. Чтобы найти месторождения солей, связанные с древними озерами, необходимо в первую очередь отыскать такие неотектонические структуры, которые в течение длительного времени с момента образования месторождения сохраняли устойчивую тенденцию к опусканию. Месторождения солей, подобно подземным водам, нефти или газу, достаточно подвижны и быстро мигрируют под влиянием изменяющихся неотектонических и климатических условий.

Вдоль фаса Алтая, в полосе развития горно-холмистых предгорий и низкогорий, плоские вершины и склоны гор перекрыты элювиально-делювиальным слоем буровато-серых суглинков и глин, в той или иной мере насыщенных щебнем, обломками и глыбами палеозойских пород. Мощность этих отложений колеблется от 1—2 до 20—25 м. Вблизи скальных выходов палеозойских образований часто наблюдаются элювиальные развалы крупных глыб, достигающих больших размеров. Особенно характерен крупноглыбовый элювий для площадей развития гранитов. В элювиальных глинах водоразделов количество обломков и их размеры увеличиваются вниз по разрезу. Состав обломков элювия зависит от близрасположенных обнажений палеозоя. Залегающие в пределах водоразделов элювиальные образования на склонах постепенно переходят в делювий, но связь между ними настолько тесная, что провести границу невозможно.

Нерасчлененные элювиальные и делювиальные отложения залегают на палеозойских образованиях. Иногда они постепенно переходят в ниже лежащие красно-бурые жирные глины неогена, что свидетельствует о формировании элювия и делювия на протяжении всего четвертичного периода.

### Коллювиальные отложения с Q

На крутых склонах гор Бабыргана, Ягодной, Чайной и других отмечаются небольшие полосы коллювиальных образований в виде курумов и осыпей. Они развиты на склонах крутизной до 30° и представляют собой типичные обвальные и осыпные накопления, возникшие при физическом выветривании и разрушении скальных выходов пород палеозоя. Обломки и глыбы пород переместились по склону под влиянием силы тяжести.

Курумы сложены беспорядочно нагроможденными глыбами, пространство между которыми заполнено более мелкими глыбами, щебнем и дресвой. Сортировка материала отсутствует. Мощность коллювиальных отложений колеблется от 1—2 м до нескольких метров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные особенности стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений позволяют наметить главнейшие этапы геологического развития Кулундинской впадины. К сожалению, до сих пор еще нет согласованной точки зрения даже по главным принципам стратиграфии интересующих нас отложений. Основные разногласия связаны с тем, что в осадках мезозоя, палеогена и неогена практически нет остатков фауны, которая служит более или менее надежным ключом к параллелизации разнофациальных осадков. Используемые для этой цели спорово-пыльцевые комплексы не всегда позволяют делать это однозначно.

При составлении корреляционной стратиграфической схемы юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений (табл. 6) нами учитывалось тектоническое районирование Кулундинской впадины (см. рис. 5). Выше уже было отмечено, что структурные террасы, на которые распадается Кулундинская впадина (Центрально-Кулундинская, Барнаульская, Бийская и Рубцовская), являются своеобразными мезозойско-кайнозойскими структурно-формационными зонами, отличающимися друг от друга по характеру разреза, фациям и мощностям свит. В связи с этим на нашей схеме выделены четыре структурно-формационные зоны Кулундинской впадины — Центрально-Кулундинская, Барнаульская, Бийская и Рубцовская (см. рис. 6).

В юрском периоде тектонический режим во всех четырех зонах был одинаковым, и поэтому характер юрского осадконакопления более или менее аналогичен в пределах всей территории нынешней Кулундинской впадины, которая тогда еще не делилась на структурные террасы. В позднеюрско-валанжинское время территория впадины служила областью сноса. Начиная с готерив-баррема, происходит погружение Центрально-Кулундинской ступени, где формируется наиболее полный и мощный разрез меловых, палеогеновых и неогеновых осадков, расчленяющихся на ряд свит и пачек. В позднем мелу зона осадконакопления значительно расширяется за счет Барнаульской структурной террасы, которая с этого времени начинает погружаться. Разрезы соседних Центрально-Кулундинской и Барнаульской структурно-формационных зон наряду со многими чертами сходства имеют существенные различия. Так, поздне меловым морским отложениям ипатовской, славгородской и ганькинской свит, развитым в Центральной Кулунде, отвечает на территории Барнаульской структурной террасы единая сымская свита континентального генезиса. А эоцен-нижнеолигоценным морским осадкам люлинворской и чеганской свит Центральной Кулунды соответствуют разновозрастные континентальные отложения островновской свиты, развитой в пределах Барнаульской зоны.

Осадконакопление на территории Бийской структурно-формационной зоны началось в палеоэоцен-эоэоцене, а Рубцовская зона была вовлечена в погружения только в позднем олигоцене. Этим обусловлены значительные различия в мощностях и фациях названных зон.

Так, знаменской и таволжанской свитам Бийской зоны соответствуют резко отличные по фациям и мощностям крутихинская и рубцовская свиты Рубцовской зоны.

Таблица 6

Схема стратиграфии юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Кулундинской впадины

Единая стратиграфическая шкала				Структурные террасы (структурно-фациальные зоны) Кулундинской впадины				
Система	Отдел	Палеоген		Горизонты Западно-Сибирской низменности	Центрально-Кулундинская	Барнаульская	Бийская	Рубцовская
		Палеоген	Неоген					
Неогеновая	Миоцен	Нижне-Средне-Верхний	Средне-Верхний	Кочковский	Кочковская свита			
		Нижне-Верхний	Средне-Верхний	Павлодарский	Павлодарская свита			
	Нижне-Верхний	Средне-Верхний	Таволжанский	Таволжанская свита	Рубцовская (аральская) свита			
Палеогеновая	Оligоцен	Верхний	Верхний	Абросимовский	Абросимовская свита	Знаменская свита	Крутихинская (чаграйская) свита	
		Средне-Верхний	Средне-Верхний	Журавский	Журавская свита			
	Эоцен	Средне-Верхний	Средне-Верхний	Новомихайловский	Новомихайловская свита			
		Нижне-Верхний	Нижне-Верхний	Алтымский	Алтымская свита			
		Верхний	Верхний	Чеганский	Чеганская свита	Островная (алейская) свита		
Палеоцен	Средне-Верхний	Средне-Верхний	Люлин-ворский	Люлин-ворская свита				
	Нижне-Верхний	Нижне-Верхний	Талицкий					
Меловая	Верхний	Датский	Датский	Ганькинский	Ганькинская свита	Сымская свита		
		Мамский	Мамский	Березовский	Славгородская свита			
		Камский	Камский	Камский	Ипатовская свита			
	Нижний	Туранский	Туранский	Кузнецовский	Кузнецовская свита			
		Сенский	Сенский	Чеватский	Покурская свита	Леньковская свита		
		Альбский	Альбский	Ханты-мансийский	Викчуловский			
Юрская	Верхний	Верхний	Киялинский	Киялинская свита				
	Средне-Верхний	Средне-Верхний		Глушинская свита				
Подстилающие отложения				Кара выветривания на палеозойских отложениях				

Схема стратиграфии верхнеплиоценовых и четвертичных

Стратиграфическая схема Министерства геологии			Стратиграфическая схема ГИН АН СССР			Альпийская схема	Региональные горизонты европ. части СССР	Региональные горизонты Зап.-Сиб. низм.
Система	Отдел	Ярус	Система	Отдел	Ярус			
Четвертичная	Голоцен или совр. отложения		Антропогенная (четвертичная)	Голоцен	Современный			
	Верхний плейстоцен или верхне-четвертичные отложения			Плейстоцен	Вюрмский	Вюрм III	Осташковский	Сартанский
						Вюрм II	Мологошескинский	Каргинский
						Вюрм I	Калининский	Зырянский
						Рисс-вюрм	Микулинский	Казанцевский
	Средний плейстоцен или средне-четвертичные отложения			Рисский	Рисс II	Московский	Тазовский	
					Рисс I—рисс II	Одинцовский	Мессовскоширтинский	
					Рисс I	Днепровский	Самаровский	
					Миндельский (верхний эоплейстоцен)	Миндель-рисс	Лихвинский	Тобольский
	Неогеновая	Верхний плиоцен (подотдел)		Ашгеронский	Эоплейстоцен	Миндель	Овской	Демьянский
Акчагыльский			Гюнц-миндель	Доледниковый				
Средний плиоцен (подотдел)		Куяльницкий	Гюнц	Гюнц-миндель		Доледниковый		
		Виллафранкский	Дунай-гюнц	Дунай		Не выделены		
	Астийский	Додунай	Не выделены	Не выделены				
	Неогеновая							

отложений Кулундинской впадины (Предалтайской равнины)

Местная стратиграфическая схема			
Низкая пойма	Хемогенные отложения	Субэаральные покровные, эоловые, делювиально-пролювиальные, аллювиально-делювиальные, озерно-аллювиальные, озерные и озерно-болотные отложения	
Средняя пойма			
Высокая пойма			
I надпойменная (песчанская) терраса (8—11 м)			
II надпойменная (талицкая) терраса (14—17 м)			
III надпойменная (енисейско-ишинская) терраса (25—35 м)			
IV надпойменная (бехтемирская) терраса (45 м)			
V надпойменная (бийская) терраса (80—120 м)	Большереченская (бобковская) свита		Касмалинская и карасукская свиты
	Монастырская (кулундинская, веселоярская, калманская) свита		
?			Верхняя подсвита
Краснодубровская свита		Нижняя подсвита	
Кочковская свита	Ерестинская пачка	Раздольинская пачка	
	?	Кизихинская пачка	
	Барнаульская пачка	Троицкая пачка	
Павлодарская свита			

Схема корреляции верхнеплейстоценовых и четвертичных отложений Предалтайской Алатау и Чулымо-

Стратиграфическая схема Министерства геологии		Стратиграфическая схема ГИН АН СССР		Альпийская схема	Региональные горизонты европейской части СССР	Региональные горизонты Зап.-Сиб. низм.	Предалтайская равнина	Рудный Алтай
Скелетная	Отдел	Ярус	Система					
Голоцен, или совр. отд.		Голоцен					Пойменные террасы	Пойменные террасы
Верхний плейстоцен, или верхнечетвертичные отложения		Плейстоцен		Вюрмский			I терраса (8—11 м)	
Средний плейстоцен, или средне-четвертичные отложения		Антропогенная (четвертичная)		Вюрмский			II терраса (14—17 м)	Лессовидные отложения верхней генерации
							III терраса (25—35 м)	
Нижний плейстоцен, или нижнечетвертичные отложения		Золейстоцен		Рисский		Рисс-Вюрм	IV терраса (45 м)	Погребенная почва
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Рисс II	V терраса (80—120 м), боковская свита, боковская свита	Верх-Ульбинская морена первой генерации
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Рисс I	Монастырская свита	Грубый аллювий переуглубленных долин
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Миндель-рисс	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Миндель	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Окской	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Демьянский	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Не выделены	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения
Гюнцский (средний золейстоцен)		Золейстоцен		Рисский		Доде-инковский	Краснодубровская свита	Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения

равнины, Рудного и Горного Алтая, Салаира, Кузбасса, Горной Шории, Кузнецкого Енисейского района

Горный Алтай	Салаир	Кузбасс	Горная Шория	Кузнецкий Алатау	Чулымо-Енисейский район
Пойменные террасы и морены современных ледников	Пойменные террасы	Пойменные террасы	Пойма I терраса (5—8 м)	Пойма I терраса (4—7 м)	Пойменные террасы
Низкие (5—20 м) постмактеррасы р. Катунь	Морена 2 постмактеррасы смальня оледенения		II терраса (9—15 м)	II терраса (12—15 м)	I терраса (6—8 м)
Межморенные торфянистые глины	Надпойменные террасы	Покровные субаэральные отложения			II терраса (10—15 м)
Средние (20—60 м) постмактеррасы р. Катунь	Морена 1 постмактеррасы смальня оледенения		II терраса (15—22 м)	III терраса (20—25 м)	III терраса (15—25 м)
Озерно-аллювиальные отложения			Делювиально-пролювиальные отложения	Делювиально-пролювиальные отложения	III терраса (30—35 м)
Высокие (60—270 м) террасы р. Катунь	Морена максимального оледенения		III терраса (30—60 м)	IV терраса (40—60 м)	III терраса (140—150 м)
	Лессовидные отложения с линзами песков	Лессовидные отложения с погребенными почвами		V терраса (100—130 м)	IV терраса (140—150 м)
Озерно-аллювиальные отложения	Краснодубровская свита	Озерно-аллювиальные отложения погребенных долин	IV терраса (35—95 м)	Элювиально-делювиальные «ломовые» глины	Федосовская свита
Башкауская свита				Элювиальные отложения	Краснодубровская свита
					Кочковская свита

Стратиграфическая схема Министрства геологии			Стратиграфическая схема ГИН АН СССР			Альпийская схема	Региональные горизонты св. гол. части СССР	Региональные горизонты Зап.-Сиб. впадин	Предалтайская равнина	Рудный Алтай		
Система	Отдел	Ярус	Система	Отдел	Ярус							
Неогеновая	Верхний плиоцен (подотдел)	Апшеронский	Эоплейстоцен	Гюнцский (средний эоплейстоцен)	Гюнц	Не выделены	Не выделены	Кочковская свита	Вторущинская свита			
		Акчагальский										
	Средний плиоцен (подотдел)	Кульницкий	Астийский	Виллафранкский	Додунай					Додунай		
		Антропогенная (четвертичная)									Нижний эоплейстоцен	Дунай-гюнц
	Неогеновая	Не выделены	Не выделены	Не выделены	Не выделены					Не выделены	Павлодарская свита	Павлодарская свита

Приведенные примеры показывают, что главнейшие особенности стратиграфии мезозойских, палеогеновых и неогеновых отложений могут быть поняты только при учете тектонической неоднородности Кулундинской впадины (см. табл. 6).

Корреляционные схемы четвертичных отложений Предалтайской равнины (табл. 7, 8) составлены с учетом структурно-геоморфологического районирования рассматриваемого региона. В четвертичное время эволюция геотектонических условий в пределах Кулундинской впадины привела к оформлению нескольких разнородных морфоструктур, отличающихся друг от друга по интенсивности и знаку неотектонических движений. Можно выделить несколько основных районов, или фациально-геоморфологических зон, характеризующихся близостью геотектонического режима и соответственно примерно одинаковым характером разреза. В пределах крупных морфоструктур Приобского и Обь-Чумышского плато, северных предгорий Алтая, юго-западных предгорий Салаира и Обской долины в течение конца плиоцена — раннего плейстоцена преобладали опускания, сменившиеся в среднем плейстоцене поднятиями. Поэтому рассматриваемые районы превратились в плато, сложенное средне-верхнеплиоцен-ранне-плейстоценовыми осадками, к которым прислонена целая лестница средне-плейстоцен-голоценовых террас р. Оби и ее притоков.

На территории Кулундинской низменности плиоцен-раннеплейстоценовые опускания в среднем плейстоцене сменились поднятиями, из-за чего в осадки плато были врезаны аллювиальные толщи кулундинской и касмалинской свит. Этот аллювий принадлежит бассейну р. Иртыша или бассейнам внутренних бессточных впадин. Начиная со второй половины позднего плейстоцена, осадконакопление в этом районе прекратилось.

Вследствие отмеченных выше различий тектонического режима указанных районов возникли многие своеобразные особенности геологического разреза, понять которые можно только при учете тектоники платформенного чехла и характера новейшей тектоники различных районов Кулундинской впадины.

Горный Алтай	Салаир	Кузбасс	Горная Шория	Кузнецкий Алатау	Чулымско-Енисейский район
Бекенская свита	Кочковская свита	Озерно-аллювиальные отложения погребенных депрессий, «ломовые» глины, покровные галечники водоразделов	Неоген	Неоген	Неоген
Кызылгирская свита					
Туерьская свита	Бурлинская серия	Бурлинская серия	Неоген	Неоген	Неоген

Предложенные нами стратиграфические схемы должны рассматриваться как некоторый итог изучения Степного Алтая, базирующийся на материалах завершившегося к настоящему времени среднемасштабного геологического картирования. Автор не сомневается, что при более детальных работах эти схемы будут уточняться и пересматриваться. Особенно большие возможности перед стратиграфами открывают новые методы определения абсолютного возраста новейших отложений (радиоуглеродный, палеомагнитный, термолюминесцентный и др.). Исследования самого последнего времени, начатые на территории Алтая С. А. Архиповым, А. Н. Зудиным, В. А. Паньчевым, Г. А. Поспеловой, Э. Н. Гнибиденко, Н. И. Величко, В. А. Зубаковым, С. С. Фаустовым, П. А. Каплиным, Л. И. Розенбергом и другими, несомненно, внесут много нового в существующие схемы. Однако мы не можем не заострить внимание будущих исследователей на необходимости очень осторожной интерпретации данных абсолютной геохронологии. Если безоговорочно принять только что появившиеся сведения о каргинском возрасте илов монастырской свиты (по  $C_{14}$ ) и дочетвертичном возрасте низов краснотубовской свиты (по палеомагнитным корреляциям), то в интервале геологического времени от 690 тыс. лет до 35 тыс. лет появится огромный стратиграфический пробел, ничем на Алтае не заполненный. Вряд ли это можно принять без существенной перестройки всей плиоцен-четвертичной стратиграфической схемы, выработанной трудом большого коллектива геологов-съемщиков. Только более детальные крупномасштабные исследования могут внести существенные изменения в эти схемы. Определения абсолютного возраста могут лишь сдвигать стратиграфическую «лестницу» вверх или вниз без перестановки отдельных ее «ступенек», взаимоотношения между которыми установлены классическими методами биостратиграфии, четвертичной геологии и геоморфологии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абрамович Д. П. Воды Кулундинской степи. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1960, 214 с.
- Агеев Н. Ф., Манаева А. В., Куропаткина В. П. Кора выветривания гипербазитов Салаира и связанные с ней полезные ископаемые.— В кн.: Кора выветривания и бокситы Сибири и Дальнего Востока, 1967, с. 100—105. (Тр. СНИИГГиМС, вып. 66).
- Адаменко О. М. Основные этапы мезозойской и кайнозойской истории Предгорного Алтая.—«Геол. и геофиз.», 1963а, № 2, с. 55—65.
- Адаменко О. М. Стратиграфия четвертичных отложений Предалтайской равнины в районе слияния рек Бии и Катуня.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963б, т. XXII, с. 150—164.
- Адаменко О. М. Эоценоценоз и нижний плейстоцен Южной Кулунды.— В кн.: Тез. докл. к Всес. совещ. по изучению четвертичного периода. Секция стратигр. Новосибирск, 1964, с. 27—29.
- Адаменко О. М. Стратиграфия досамаровских отложений четвертичной системы северо-западных предгорий Рудного Алтая.— В кн.: Четвертичный период Сибири. М., «Наука», 1966а, с. 23—31.
- Адаменко О. М. Геологические условия залегания первой в Сибири мустьерской стоянки.—«Сов. геол.», 1966б, № 5, с. 156—159.
- Адаменко О. М. К вопросу о геологическом возрасте южно-сибирского палеолита.—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1966в, № 31, с. 138—141.
- Адаменко О. М. Основные черты стратиграфии четвертичных отложений верхневьев бассейна р. Оби.— В кн.: Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири. Новосибирск, «Наука», 1967а, с. 184—191.
- Адаменко О. М. Основные закономерности геологического развития Кулундинской впадины. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1967б, 39 с.
- Адаменко О. М. О возрасте и расчленении краснодубровской свиты Обь-Чумышского плато.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. Новосибирск, «Наука», 1968а, с. 33—37.
- Адаменко О. М. Перспективы платформенного чехла Кулундинской впадины на осадочные полезные ископаемые.— В кн.: Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. Бийск, 1968б, с. 134—137.
- Адаменко О. М. Структурно-формационные зоны Кулундинской впадины.— В кн.: Новые данные по геологии и географии Кузбасса и Алтая. Новокузнецк, 1969, с. 89—91.
- Адаменко О. М. Принципы тектонического районирования и главные особенности геологического развития Кулундинской впадины.—«Сов. геол.», 1970а, № 3, с. 116—118.
- Адаменко О. М. О геологических условиях залегания нижнепалеолитических орудий на р. Удалинке (г. Горно-Алтайск).— В кн.: Сибирь и ее соседи в древности. Новосибирск, «Наука», 1970б, с. 57—59. (Материалы по истории Сибири. Древняя Сибирь, вып. 3).
- Адаменко О. М., Бессоненко Э. А. Стратиграфия меловых отложений Кулундинской впадины.—«Геол. и геофиз.», 1971, № 2, с. 47—54.
- Адаменко О. М., Букреева Г. Ф., Ефимова Л. И. Спорово-пыльцевые комплексы из отложений кочковской и краснодубровской свит южной окраины Приобского степного плато.— В кн.: Палинология в Сибири. (К 110-летию Междунар. палинолог. конф. в г. Утрехте, Голландия). М., «Наука», 1966, с. 96—107.
- Адаменко О. М., Гайдук П. М. О новых находках палеолита в предгорьях Алтая.—«Изв. Алтайского отделения Географического об-ва СССР», 1967, вып. 8, с. 24—28.
- Адаменко О. М., Городецкая М. Е. К проблеме происхождения лессовидных пород Западной Сибири.—«Изв. АН СССР. Сер. геогр.», 1970, № 3, с. 67—76.
- Адаменко О. М., Девяткин Е. В., Стрелков С. А. Алтай.— В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область. М., «Наука», 1969, с. 54—121.
- Адаменко О. М., Дубинкин С. Ф. Спускались ли четвертичные ледники Алтая в районы его предгорий?— В кн.: Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск, «Наука», 1968, с. 65—72.
- Адаменко О. М., Заязиги В. С. Фауна мелких млекопитающих и геологический возраст кочковской свиты Южной Кулунды.— В кн.: Стратиграфическое значение

антропогеновой фауны мелких млекопитающих. (К VII Конгрессу INQUA, США). М., «Наука», 1965, с. 162—171.

Адаменко О. М., Зальцман И. Г. О юрских отложениях Степного Алтая и Павлодарского Прииртышья.—«Геол. и геофиз.», 1970, № 7, с. 133—138.

Адаменко Л. М., Казаков П. Е., Канона В. В. О возрасте бийской террасы.—«Вестник ЗСГУ и НТГУ», 1962, вып. 3, с. 32—38.

Адаменко О. М., Малолетко А. М. О ранне-среднеплейстоценовых долинах Предальтайской равнины.—«Вестник ЗСГУ и НТГУ», 1963, вып. 2, с. 37—44.

Адаменко О. М., Малолетко А. М., Раковец О. А. Советский этап в истории изучения четвертичных отложений Алтайского края.—«Изв. Алтайского отделения Географического об-ва СССР», 1969, вып. 10, с. 61—67.

Адаменко О. М., Портинова Е. А. Основные черты строения и условия формирования второго структурного (нижне-среднеюрского) яруса Кулундинской впадины.—«Геол. и геофиз.», 1967, № 3, с. 12—21.

Адаменко О. М., Юров Л. М., Куропаткин Ю. В., Казаков П. Е., Федулкина Л. П., Щигрев А. Ф., Пантюхина М. А., Пономарева Е. А., Качуро О. Ю., Бессоноенко Э. А. Стратиграфическая схема четвертичных отложений предгорий Алтая и Салаира.— В кн.: Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. Новосибирск, 1963, с. 14—16.

Алексерова З. Г., Крицук Г. С., Ростовцев Н. Н., Симоенко Т. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности. Л., Госгеолтехиздат, 1958, 391 с.

Антыхко Б. Е. Стратиграфия третичных континентальных отложений северного и восточного склонов Казахского нагорья.— В кн.: Тр. Межвед. совещ. по стратиграфии Сибири. Л., Госгостехиздат, 1957, с. 236—242.

Антыхко Б. Е. Геологическое строение и мезокайнозойская история Омско-Павлодарского Прииртышья. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1962, 24 с.

Архипов С. А. Палеогеография Западно-Сибирской низменности в антропогеновом периоде.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965, с. 157—169.

Архипов С. А., Вдовин В. В., Мизеров Б. В., Николаев В. А. Западно-Сибирская равнина. История развития рельефа Сибири и Д. Востока. М., «Наука», 1970, 280 с.

Архипов С. А., Вотах М. Р., Казымина Т. А. К стратиграфии четвертичных отложений Приобского степного плато.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. Новосибирск, «Наука», 1968, с. 15—29.

Безяев А. П., Лишкевич В. В., Полтораков Г. П. Угленосность северо-западной части Алтая.—«Вестник ЗСГУ и НТГУ», 1963, № 2, с. 3—8.

Бессоноенко Э. А. К вопросу о возрасте кошагачской и туерькской свит Горного Алтая.— В кн.: Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. Новосибирск, 1963, с. 10—12.

Биль П. И. Исследование водоносности Алейско-Кулундинской степи в 1897—1898 гг.—«Горный журн.», 1900, III, № 8, с. 236—268.

Большаков Э. И. Стратиграфия мезозойских и кайнозойских континентальных отложений Каменско-Барнаульского Приобья. В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Новосибирской обл. Новосибирск, 1933, с. 33—44.

Борисов Б. А. Стратиграфия кайнозойских отложений Зайсанской впадины. Автореф. канд. дисс. Л., 1964, 22 с.

Борисяк А. А., Велиева Е. И. Местонахождения третичных наземных млекопитающих на территории СССР. 1948, 116 с. (Тр. ПИН АН СССР, вып. 3).

Букреева Г. Ф. К вопросу об эволюции растительности северо-восточной Барабы и Новосибирского Приобья в неоген-четвертичное время.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965, с. 355—365.

Вангенгейм Э. А., Зайзигин В. С. Некоторые итоги изучения антропогеновой фауны млекопитающих Западной Сибири.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965, с. 301—310.

Вангенгейм Э. А., Зайзигин В. С. Фауны млекопитающих эоцено-эоцено Сибири и их сопоставление с восточноевропейскими.— В кн.: Основные проблемы геологии антропогена Евразии. М., «Наука», 1969, с. 32—48.

Вдовин В. В. Кайнозойские отложения Каменско-Новосибирского Приобья.— «Тр. ГГИ ЗСФ АН СССР», 1956, вып. 15, с. 117—129.

Волков И. А., Волкова В. С., Задкова И. И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск, «Наука», 1969, 332 с.

Высоцкий Н. К. Очерк третичных и послетретичных образований Западной Сибири.—«Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги. СПб., вып. 5, с. 69—92.

Ганешин Г. С., Зубаков В. А., Покровский И. М., Селиверстов Ю. П., Чемяков Ю. Ф., Эштейн С. В., Яковлева С. В. Объем, содержание и терминология стратиграфических подразделений четвертичной системы.—«Сов. геол.», 1961, № 8, с. 3—15.

Геология СССР. Т. XLIV. Западно-Сибирская низменность, ч. I. Геологическое строение. М., «Наука», 1964, 550 с.

- Герасимов П. П.** О рельефе и соляных озерах Кулундинской степи.—«Тр. СОПС АН СССР. Сер. Сиб.», вып. 8. Кулундинская экспедиция АН СССР 1931—1933 гг. М.—Л., 1934, ч. I, с. 115—152.
- Герасимов П. П.** Материалы к геоморфологии Кулундинской степи.—«Тр. СОПС АН СССР. Сер. Сиб.», вып. 10. Кулундинская экспедиция АН СССР 1931—1933 гг. М.—Л., 1935, ч. III, с. 9—33.
- Герасимов М. М.** Палеолитическая стоянка Мальта.—«Сов. этногр.», 1958, № 3, с. 14—22.
- Гранэ Г.** О ледниковом периоде в Русском Алтае.—«Изв. Западно-Сибирского отделения РГО», 1915, т. III, вып. 1—2, 59 с.
- Гранэ Г.** О значении ледникового периода для морфологии северо-восточного Алтая.—«Зап. Западно-Сибирского отделения РГО», 1916, кн. 38, 22 с.
- Громов В. П., Алексеев М. Н., Вагенгейм Э. А., Киц Н. В., Никифорова К. В., Равский Э. И.** Схема корреляции антропогенных отложений Северной Евразии.— В кн.: Корреляция антропогенных отложений Северной Евразии. М., «Наука», 1965, с. 5—34.
- Громов В. П., Краснов И. И., Никифорова К. В., Шандер Е. В.** Схема подразделений антропогена.—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1969, № 39, с. 41—55.
- Гурова Т. И., Казаринов В. П.** Литология и палеогеография Западно-Сибирской низменности в связи с нефтегазоносностью. М., Гостоптехиздат, 1962, 196 с.
- Девяткин Е. В.** Эоценовые Юго-Восточного Алтая.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963, т. XXII, с. 32—63.
- Девяткин Е. В.** Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М., «Наука», 1965, 244 с.
- Дубинкин С. Ф.** Новые данные о майминской «морене» Горного Алтая.—«Сов. геол.», 1961, № 4, с. 133—137.
- Евдокимов Е. И.** Бокситоносные меловые отложения юго-западной части Колывань-Томской складчатой зоны.—«Вестник ЗСГУ и НТГУ», 1963, № 2, с. 14—20.
- Ерофеев В. С.** Геологическая история южной периферии Алтая в палеогене и неогене.— Алма-Ата, «Наука», 1969, 166 с.
- Заклинская Е. Д.** Материалы к истории флоры и растительности палеогена Северного Казахстана в районе Павлодарского Прииртышья.—«Тр. ГИН АН СССР, Сер. геол.», 1953, вып. 141 (№ 58), 184 с.
- Зальцман И. Г.** Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Кулундинской степи. Красноярск, 1968, 151 с.
- Занин Г. В.** Геоморфология Алтайского края.— В кн.: Природное районирование Алтайского края. М., Изд-во АН СССР, 1958, с. 62—98.
- Звоначев И. Н.** Угли Алтайского края.—«Вестник ЗСГУ», 1947, № 5, с. 14—21.
- Зимина В. М., Адаменко О. М.** Новый памятник культуры эпохи бронзы у с. Ново-Александровка (Алтайский край).—«Изв. СО АН СССР. Сер. Обществ. наук», 1963, № 9, с. 53—59.
- Зубаков В. А.** Стратиграфия новейших отложений Западно-Сибирской низменности и принципы климатостратиграфической классификации. Автореф. докт. дисс. Л., 1967, 54 с.
- Зудин А. Н.** Палеомагнитные данные в стратиграфии плиоцен-плейстоценовых отложений.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири, ч. II. Новосибирск, «Наука», 1969, с. 123—155.
- Зудин А. Н., Паньчев В. А.** Особенности разреза Приобского степного плато у села Калистратиха.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М., «Наука», 1968, с. 29—33.
- Иванья Л. А., Выродова М. П., Туркин В. А.** Мезозойско-кайнозойские коры выветривания Алтайского края.— В кн.: Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. Прокопьевск, 1968, с. 132—133.
- Иванья Л. А., Сухарина А. Н.** Мезозойско-кайнозойские коры выветривания юго-востока Западной Сибири и их перспективы на бокситы. В кн.: Коры выветривания и бокситы Сибири и Дальнего Востока, 1967, с. 92—100. (Тр. СНИИГГиМС, вып. 66).
- Казаринов В. П.** Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1958, 324 с.
- Кириллов А. С., Сенцова В. Ф.** Геология области сопряжения Салаира, центральной части Неншино-Чумышской впадины и западной окраины Горной Шории. М.—Л., Госгеолтехиздат, 1947, с. 15—16. (Изв. Главного управления геологических фондов, вып. 4).
- Кобытова Э. А., Уманская Е. Я., Палтова Н. М., Грязева А. С.** Стратиграфия юрских, меловых и третичных отложений южной части Иртышской синеклизы.— «Сб. статей по геологии и гидрогеологии», М., Госгеолтехиздат, 1960, вып. I, с. 3—65.
- Кригер Н. И.** О происхождении лесса Рудного Алтая.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963, т. XXII, с. 139—146.

- Кригер Н. Н., Чумаков И. С., Терехина Г. М.** К характеристике лессовых пород Рудного Алтая.—«Тр. Московского геол.-развед. ин-та им. С. Орджоникидзе», 1961, т. 37, с. 116—130.
- Крокоз В. И.** Краткий очерк четвертичных отложений Украины.—«Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1926, № 3—4, с. 21—30.
- Крюков Т. Н.** Майминская морена.—«Изв. Алтайского отделения Географического об-ва СССР», 1963, вып. 2, с. 74—77.
- Кузнецов Ю. А.** К геоморфологии северо-западной окраины Алтая.—«Изв. Томского политехнического ин-та», 1950, т. 65, вып. 2, с. 259—261.
- Кузьмин А. М.** Материалы к расчленению ледникового периода в Кузнецко-Алтайской области. Т. VIII, 1929, 62 с. (Изв. Сибирского отделения Геол. ком., вып. 2).
- Куминова А. В.** Растительный покров Алтая. М., Изд-во АН СССР, 1960, 450 с.
- Лискин П. Г.** Вещественный состав и условия образования отложений башкауской свиты долины р. Кубадру.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963, т. XXII, с. 76—87.
- Лукашев К. И.** Проблема лессов в свете современных представлений. Минск, Изд-во АН БССР, 1961, 219 с.
- Малолетко А. М.** Палеогеография Предалтайской равнины в четвертичном периоде.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963, т. XXII, с. 165—182.
- Малолетко А. М.** Распространение *Urio* и *Corbicula* в четвертичных отложениях предалтайской части Западной Сибири.—«Сов. геол.», 1964а, № 2, с. 150—154.
- Малолетко А. М.** Палеогеография Салаирского кряжа в мезокайнозой. Автореф. канд. дисс. Томск, 1964б, 20 с.
- Марков К. К., Лазуков Г. П., Николаев А. В.** Четвертичный период. Т. II. М., Изд-во МГУ, 1965, 435 с.
- Мартьянов В. А.** Стратиграфическая схема четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности.—«Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратигр. схем Сибири». М.—Л., Гостоптехиздат, 1957, с. 471—484.
- Мартьянов В. А.** Опыт корреляции четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности.—«Тр. Межвед. совещ. по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». М., Госгеолтехиздат, 1961, с. 412—429.
- Мартьянов В. А.** О нижней границе четвертичной системы южной части Западно-Сибирской низменности. 1962, с. 182—197. (Тр. СНИИГГиМС, вып. 24).
- Мартьянов В. А.** Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения южной части Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Четвертичный период Сибири. М., «Наука», 1966, с. 9—22.
- Мартьянов В. А.** О горизонте зеленых глин, отвечающем максимуму палеогеновой трансгрессии на юго-востоке Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Новосибирской области. Новосибирск, 1968а, с. 48—53.
- Мартьянов В. А.** Поздненеогеновые (раннеантропогеновые?) отложения юга Западной Сибири.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М., «Наука», 1968б, с. 5—13.
- Мартьянов В. А., Мизеров Б. В., Шацкий С. Б., Гричук, М. П., Волкова В. С., Букреева Г. Ф., Стрижова А. И., Вотах М. Р.** Путеводитель геологической экскурсии по Оби и Иртышу. Новосибирск, 1964, 76 с.
- Мартьянов В. А., Никитин В. П.** К стратиграфии неогеновых отложений южной части Западно-Сибирской низменности.—«Геол. и геофиз.», 1968, № 12, с. 3—15.
- Матвеева О. В.** Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорий Алтая, горных районов Восточного Алтая и Западной Тувы. 1960, с. 85—112. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 31).
- Мацуй В. М.** Четвертичные (антропогеновые) отложения Северо-Восточного Казахстана. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1970, 28 с.
- Мацуй В. М., Моськина О. Д.** Биостратиграфическое расчленение антропогеновых отложений Западного Алтая.— В кн.: «Проблемы изучения четвертичного периода». Хабаровск, 1968, с. 84—85.
- Мерклин Р. Л.** Горизонты средне- и верхнеолигоценовых отложений юга СССР.—«Докл. АН СССР», 1962, т. 144, № 2, с. 420—423.
- Мивина Е. А., Борисов Б. А.** Особенности геологии лессовых отложений Рудного Алтая.—«Вестник ЛГУ. Геол. и географ.», 1968, № 18, с. 118—126.
- Мирчинк Г. Ф.** Геология четвертичных отложений. М., ОНТИ, 1934, 332 с.
- Мисюк В. Д.** Особенности строения Приобского степного плато (на участке Елунино — Шелаболиха).— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Новосибирской области. Новосибирск, 1968, с. 74—78.
- Миханков Ю. М.** Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеографические условия юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дисс. Л., 1961, 22 с.

- Москвитин А. П. Лесс и лессовидные отложения Сибири.—«Тр. ИГН АН СССР», 1940, вып. 14, сер. геол., № 4, 144 с.
- Москвитин А. П. О возможности применения единой стратиграфической шкалы к четвертичным отложениям Западной Сибири.—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1953, № 19, с. 70—73.
- Москвитин А. П. Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири. 1960, с. 11—36. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 26)
- Нагорский М. П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозой Обь-Чумышской впадины.—«Материалы по геологии Западной Сибири», 1941а, № 13, 68 с.
- Нагорский М. П. Основные этапы четвертичной истории юго-востока Западно-Сибирской низменности.—«Вестник ЗСГУ», 1941б, № 3, с. 21—33.
- Нейштадт М. И. Некоторые итоги изучения отложений голоцена.—В кн.: Палеогеография и хронология верхнего плейстоцена и голоцена по данным радиоуглеродного метода. М., «Наука», 1965, с. 112—131.
- Нехорошев В. П. Геологическое строение окрестностей г. Бийска.—«Геол. вестник», 1928, т. 6, вып. 4—6, с. 1—5.
- Никитин В. П. Первая находка верхнеплейстоценовой семенной флоры в Западной Сибири.—«Тр. Межвед. совещ. по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». М.—Л., Гостоптехиздат, 1961, с. 315—321.
- Никитин В. П. Семенные флоры четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности.—В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965, с. 328—342.
- Никитин В. П. Семенные флоры неогена южной части Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1967, 28 с.
- Никитенко Ф. А. К вопросу о происхождении лессовых и лессовидных пород Приобья.—«Изв. вузов. Сер. геол. и разв.», 1958, № 5, с. 123—127.
- Никитенко Ф. А. Инженерно-геологические свойства лессовых пород Верхнего Приобья в связи с условиями их формирования.—«Изв. вузов. Сер. геол. и разв.», 1959, № 8, с. 60—67.
- Никитенко Ф. А. О форме зерен и минералогическом составе покровных лессовых пород Верхнего Приобья. Тр. НИИЖТ, 1961, вып. 28, с. 21—32.
- Никифорова К. В. Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана.—«Тр. ГИН АН СССР», 1960, вып. 45, 255 с.
- Николаев В. А. Мезокайнозой Западно-Сибирской низменности. Новосибирск, изд. ЗСФ АН СССР, 1949, 422 с.
- Николаев В. А., Шумилова Е. В. Четвертичные прареки Западно-Сибирской низменности.—В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. 1962, с. 23—33. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 27).
- Никольская Ю. П. Процессы солеобразования в озерах Кулундинской степи. Новосибирск, изд. СО АН СССР, 1961, 184 с.
- Обручев В. А. Алтайские этюды. 1, 2. Землеведение. 1915, кн. 3, № 4, 44 с.
- Окладников А. П. Освоение палеолитическим человеком Сибири.—«Материалы по четвертичному периоду». М., изд. АН СССР, 1950, вып. 2, с. 13—16.
- Окладников А. П. Сибирь в древнекаменном веке. Эпоха палеолита.—В кн.: История Сибири. Т. I. Улан-Удэ, изд. Бурят. фил. АН СССР, 1964, с. 51—128.
- Окладников А. П., Адаменко О. М. Первая находка леваллуа-мустьерской пластины в среднеплейстоценовых отложениях Сибири.—В кн.: Четвертичный период Сибири. М., «Наука», 1966, с. 373—382.
- Орлов Ю. А. В мире древних животных. М., Изд-во АН СССР, 1961, 192 с.
- Раковец О. А., Шмидт Г. А. О четвертичных оледенениях Горного Алтая.—«Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1963, т. XXII, с. 5—31.
- Розен М. Ф. Рыхлые отложения и история формирования рельефа Западного Алтая.—«Изв. Географического об-ва СССР», 1956, т. 88, № 3, с. 252—261.
- Рясина В. Е. К вопросу о расчленении среднеплейстоценовых отложений Приобского плато на основании изучения тяжелых минералов.—«Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1960, т. XXXV (4), с. 114—116.
- Рясина В. Е. О стратиграфическом положении «синих» глин в разрезах степного Приобского плато.—«Тр. Межвед. совещ. по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». М.—Л., Гостоптехиздат, 1961, с. 329—331.
- Рясина В. Е. Новые находки четвертичной фауны млекопитающих в верхнем Приобье.—«Докл. АН СССР», 1962а, т. 142, № 5, с. 1153—1154.
- Рясина В. Е. О генезисе и стратиграфии четвертичных толщ степного плато верхнего Приобья.—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1962б, № 27, с. 86—97.
- Самодуров П. С. Минералогия и генезис лессовых и красноцветных пород юго-западных областей СССР, ч. I—III. Якутск, 1957, 336 с.
- Селяков С. Н. Четвертичные погребенные почвы Кулунды.—«Докл. 7-й научн. конф. Томского гос. ун-та». Томск, 1957, вып. 4, с. 13—18.
- Селяков С. Н., Зальцман И. Г. Четвертичные погребенные почвы Приобского плато.—«Изв. СО АН СССР», 1959, № 1, с. 91—102.
- Сигов А. П. Третичная кустанайская свита северной части Тургайской низмен-

ности и юга Западной Сибири.—«Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1954, т. 29, вып. 3, с. 29—36.

**Соколовский И. Л.** О происхождении и возрасте лессовых пород Украины.—«Материалы Всесоюз. совещ. по изучению четвертичного периода». М., Изд-во АН СССР, 1961, т. 1, с. 31—33.

**Сосновский Г. П.** Верхнепалеолитические стоянки под Бийском.—«Тр. Сов. секции Междунар. ассоциации по изучению четвертичного периода», 1938, вып. 1, с. 31—35.

**Сосновский Г. П.** Итоги изучения палеолита Алтая (1935—1936 гг.)—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1940, № 6—7, с. 114—119.

**Сперанский Б. Ф.** Результаты работ ЗСГУ по геологической съемке в 1939 г.—«Вестник ЗСГУ», вып. 6, с. 34—50.

**Уманский А. П.** Археологические памятники долины р. Чумыша.—«Изв. Алтайского отдела Географического об-ва СССР», 1965, вып. 5, с. 211—215.

**Файнер Ю. Б.** Кузнецкая котловина.— В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область. М., «Наука», 1969, с. 157—204.

**Фирсов Л. В., Паньчев В. А., Орлова Л. А.** Радиоуглеродные данные лаборатории геохронологии Института геологии и геофизики СО АН СССР.—«Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода», 1972, № 38, с. 190—197.

**Флинт Р.** Ледники и палеогеография плейстоцена. М., ИЛ, 1963, 576 с.

**Формозова Л. Н.** Стратиграфическое положение и возраст железорудных слоев Северного Приаралья.—«Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1949, 24, вып. 4, с. 48—72.

**Хлонова А. Ф.** Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины. Новосибирск, изд. СО АН СССР, 1960, 106 с.

**Чумаков И. С.** Кайнозойские отложения северо-западной части Рудного Алтая.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Рудного Алтая. М., Госгеолиздат, 1957, с. 70—84. (Тр. ВАГТ, вып. 3).

**Чумаков И. С.** Кайнозой Рудного Алтая. М., «Наука», 1965, 222 с.

**Шанцер Е. В.** Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания формирования аллювиальных свит.—«Тр. ИГН АН СССР», 1951, вып. 135, геол. сер. (№ 55), 332 с.

**Щукина Е. Н.** Закономерности размещения четвертичных отложений и их стратиграфия на территории Алтая.—«Тр. ГИН АН СССР», 1960, вып. 26, с. 127—166.

**Яншин А. Л.** Геология Северного Приаралья. М., изд. МОИП, 1953, 736 с.

**Penk A., Bruckner E.** Die Alpen in Eiszeitalter. Bd. 1—3. Leipzig, 1901—1909, 1199 S.

**Soergel W. Lose, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Eine Gliederungen und Altersbestimmung der Lose.** Jena, 1919, 216 S.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение . . . . .	3
Глава I. Юрская система . . . . .	6
Глава II. Меловая система . . . . .	12
Глава III. Палеогеновая система . . . . .	27
Глава IV. Неогеновая система . . . . .	53
Глава V. Четвертичная система . . . . .	78
Заключение . . . . .	154
Литература . . . . .	162

Олег Максимович Адаменко

### МЕЗОЗОЙ И КАЙНОЗОЙ СТЕПНОГО АЛТАЯ

Ответственный редактор  
Николай Александрович Флоренсов

Редакторы Т. А. Гостынина, С. А. Садко  
Художник В. В. Растегаяв  
Художественный редактор Э. С. Филонычева  
Технический редактор Ф. Ф. Орлова  
Корректоры В. В. Бухалова, Г. И. Кравцова

---

Сдано в набор 21 мая 1974 г. Подписано в печать 18 ноября 1974 г. МН 00592. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага машиномедованная. 10,5 печ. л., 14,7 усл.-печ. л.+3 вкл., 16,4 уч.-изд. л. Тираж 750 экз. Заказ № 101. Цена 1 р. 84 к.

---

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.  
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

Цена 1 р. 64 к.

1172