

Ю. П. КАЗАКЕВИЧ

УСЛОВИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
И СОХРАНЕНИЯ  
СЛОЖНЫХ  
ПОГРЕБЕННЫХ  
РОССЫПЕЙ  
ЗОЛОТА



Ю. П. КАЗАКЕВИЧ

5

УСЛОВИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
И СОХРАНЕНИЯ  
СЛОЖНЫХ  
ПОГРЕБЕННЫХ  
РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА

328



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»  
МОСКВА 1972

Казакевич Ю. П. Условия образования и сохранения сложных погребенных россыпей золота. М., «Недра», 1972, 216 с.

Работа посвящена одному из мало освещенных в геологической литературе вопросу — условиям образования и сохранения сложных погребенных россыпей золота и состоит из трех частей.

В I части рассмотрены некоторые общие вопросы геологии россыпей: 1) главные и второстепенные россыпеобразующие формации; 2) роль кор химического выветривания в образовании россыпей; 3) классификация россыпей; 4) систематика и общие сведения о погребенных россыпях; 5) обзор районов развития погребенных россыпей СССР.

Во II части рассмотрены условия сохранения и образования россыпей на примере одной из наиболее в настоящее время изученных Байкало-Енисейской золотоносной провинции.

III часть посвящена характеристике закономерностей размещения россыпей (в том числе и погребенных) в древних и новейших структурах и в стратиграфическом разрезе мезозойских и кайнозойских отложений Алтае-Саянской провинции.

Таблиц 14, иллюстраций 48, список литературы — 120 названий.

553

2-9-4  
31-72

*Казакевич Юлия Петровна*

Условия образования и сохранения сложных погребенных россыпей золота

Редактор издательства *Т. В. Калошина* Технические редакторы: *Е. С. Сычева, Н. В. Жидкова*  
Корректор *Л. И. Окромло*

Сдано в набор 1/XII 1971 г. Подписано в печать 16/V 1972 г. Т-09605. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.  
Печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 15,2. Бумага № 2. Индекс 1-4-1. Заказ № 653/3536-4. Тираж 1400 экз.  
Цена 1 р. 63 к.

Издательство «Недра». Москва, К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19.  
Ленинградская типография № 8 Главполиграфпрома Комитета по печати  
при Совете Министров СССР. Ленинград, Прачечный пер., д. 6.



## ВВЕДЕНИЕ

Одной из причин неиссякаемости запасов россыпного золота Советского Союза, несмотря на более чем полуторавековой возраст их эксплуатации, является существование наряду с обычными типами россыпей (террасовыми, долинными) погребенных, обладающих большой сложностью и разнообразием.

Впервые с погребенными россыпями геологи встретились более чем сто лет назад. С тех пор описание и рисунки знаменитых россыпей Калифорнии, Аляски и Австралии, погребенных под вулканическими образованиями, неоднократно «кочевали» из одного учебника по геологии рудных месторождений в другой и до сих пор приводятся в качестве примера погребенных россыпей (Смирнов, 1969). Между тем эти россыпи не имели регионального развития, не являлись единственными типами погребенных россыпей и в настоящее время почти целиком отработаны.

В отечественной литературе (особенно в учебной) погребенным россыпям Советского Союза уделяется слишком мало внимания. На III Всесоюзном совещании по геологии россыпей было отмечено, что погребенные россыпи играют большую роль как в балансе современной добычи золота Союза, так и в запасах. Еще больший удельный вес они имеют в перспективных запасах.

В настоящей работе делается попытка восполнить пробел в советской литературе по вопросу условий образования и погребения россыпей золота. Автор в течение многих лет изучал погребенные россыпи в одном из районов классического их развития — Байкальской горной области, а также посещал и другие районы их развития. В известной мере использована и фондовая литература, к сожалению, весьма малочисленная.

Цель настоящей работы — показать, в каких геологических условиях возникают погребенные россыпи, какие признаки являются для них поисковыми.

ЧАСТЬ I  
**НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ  
ГЕОЛОГИИ РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА**

---

Прежде чем переходить к рассмотрению погребенных россыпей, необходимо остановиться на некоторых вопросах, имеющих общее значение для геологии россыпей золота, так как со времени изданий известных работ Р. В. Нифонтова (1937), Ю. А. Билибина (1938), И. С. Рожкова (1955), Н. А. Шило (1956) и других накопился новый большой материал, требующий своего переосмысления.

К таким вопросам относится прежде всего вопрос о типах коренных источников питания золотоносных россыпей, что имеет огромное значение при поисках и оценке россыпей.

### Глава I

#### РОССЫПЕОБРАЗУЮЩИЕ РУДНЫЕ ФОРМАЦИИ

Ю. А. Билибин, рассматривая коренные месторождения как первоисточник полезных ископаемых россыпей, относил к ним кварцевые жилы, прожилки, оруденелые зоны и пояса сульфидной вкрапленности. При этом главное значение придавалось кварцевым жилам, которые и рассмотрены достаточно подробно. Об остальных источниках говорится лишь вскользь. «Представляя в большинстве случаев выполнение или замещение вдоль тектонических трещин, золоторудные месторождения обычно имеют форму жил, т. е. плоских плитообразных залежей, ограниченных более или менее параллельными зальбандами и уходящих с тем или иным наклоном на глубину» (Билибин, 1956, стр. 21).

Р. В. Нифонтов выделял пять групп типов источников питания россыпей (в порядке их значимости): 1) кварцевые жилы, 2) зоны сульфидной вкрапленности, 3) зоны кварцевых прожилков, 4) золотосодержащие полиметаллические и медноколчеданные месторождения, 5) древние золотые россыпи и золотоносные конгломераты. Для каждого типа приводятся многочисленные примеры из отечественных и зарубежных месторождений.

Из работ регионального плана следует указать на исследования Н. А. Шило (1959, 1960<sub>1</sub>), который для Яно-Колымского складчатого пояса выделяет три рудные формации, имеющие первостепенное значение для питания россыпей: кварцевые жилы, рудосные дайки и минерализованные зоны. Для Алтае-Саянской складчатой зоны А. Я. Булытников (1960) в качестве источников питания россыпей выделяет малосульфидные кварцевые жилы, скарны и полиметаллические залежи. При этом подчеркивается, что кварцевые жилы, богатые сульфидами, могут дать россыпи только за счет разрушения зоны их окисления.

Для Ленского района В. А. Обручев (1923) большое значение придавал зонам сульфидной вкрапленности, однако впоследствии работами Н. В. Петровской (1952) была доказана значительно большая роль кварцевых жил в питании россыпей. Для Ленского, а также для многих других районов существуют различные точки зрения об источниках питания. Дело в том, что при изучении конкретных районов главным критерием, по которому судят о типе коренного источника, является пространственная близость источника и россыпи. Это, конечно, важный, но далеко не главный признак. Главный критерий следует искать в самом золоте: сходстве внутренней структуры, близкому набору элементов-примесей золота россыпи и коренного источника, наличии сростков золота с минералами, типоморфными для данного коренного месторождения и т. д. (Валпетер, Давиденко, 1970).

К сожалению, подобных работ у нас еще немного, но они появились и продолжают появляться в последнее время и на них следует основываться при решении вопроса о типах источников питания. Тип источника питания в значительной мере определяет масштабы россыпного месторождения. На огромном количестве примеров установлено, что при одних и тех же геоморфологических условиях и близких по запасам содержащегося в них металла источниках в одном и том же районе за счет одного типа источника образуются очень крупные месторождения, за счет другого — средние, что в значительной степени зависит от крупности выделений золота, сопротивляемости руды к выветриванию и ряда других причин. С другой стороны, один и тот же тип источника в районах проявления разновозрастной складчатости совершенно неравнозначен по количеству содержащихся в нем запасов и, следовательно, его роль в питании россыпей будет резко различна. Так, кварцевые жилы являются главным источником питания золотоносных россыпей в Алтае-Саянской складчатой зоне и центральной наиболее золотоносной части Ленского района, что доказано не только их пространственной близостью, но и сходством рудного и россыпного золота, изученного в большом количестве, но масштабы россыпей разнятся примерно в 15—30 раз в пользу Ленского района.

Возраст золотого оруденения в первом случае каледонский, во втором — байкальский.

## Россыпеобразующие рудные формации СССР и их

Формация	Субформация (структурно-морфологические типы)	Частота возникновения россыпей за счет разрушения источника и типы локализации россыпей	Масштаб россыпи
<b>Главные</b>			
I. Золото-кварцевая	Кварцевожилыная (отдельные жилы, свиты жил, жилыные зоны)	Наиболее распространены, локализуются в узлы, зоны	Наиболее богатые и крупные
	Дайковая	Россыпей много, локализуются в зоны, узлы	Преобладают средние, но встречаются и очень крупные. Наиболее богаты россыпи с мезозойским возрастом источника, беднее — с герцинским, бедные — с байкальским
	Прожилково-штоковковая	Узлы из нескольких россыпей, единичные россыпи среди россыпей с другими источниками	Крупные и средние, не зависят от возраста коренного источника
II. Золото-сульфидная (пирит-пиротиновая)	Минерализованных зон	Россыпей много, образуют зоны и рои	Крупные и средние за счет источников мезозойского возраста, мелкие — за счет источников герцинского возраста
	Прожилково-вкрапленная	Россыпей много	Богатые среди байкалид известны богатые россыпи среди каледонид и герцинид
	Сульфидные залежи	Россыпи редки	Средние, редко крупные

## сравнительная роль в образовании россыпей золота

% крупных месторождений (по заключенному в них металлу)	Провинция и район распространения	Примеры отдельных россыпей
<b>формации</b>		
Среди байкалид более 40%, среди каледонид не более 1%	Уральская, Алтае-Саянская, Байкало-Енисейская, Восточно-Забайкальско-Амурская, Колымско-Чукотская, Алданско-Становая, Дальневосточно-Сахалинская	Группа Кочкарских россыпей, россыпи рек Енашино, Мурожная, Удерей, Бол. Догалдын, Накатами, частично Чай-Урья, Мальдяк, Берелех
25—30%	Центрально-Колымский район, Березовский район Урала, Уakitский узел Баргузинского района	Мало-Ат-Юряхская, Хатыннахская, кл. Штурмового, Оротукан; частично рек Чай-Урья, Мальдяк, Берелех. Березовские россыпи, россыпи кл. Мухтунного
Свыше 50%	Ленский район, Кузнецкий Алатау, Зейский рудный район, Центрально-Колымский район	Ключ Верный, р. Кундустуол, ключи Бол. Собака, Федоровский, реки Солгон, Омчик (частично), Бурхала, Ветренская группа россыпей
Около 30%	Центрально-Колымский район, Урал, Рудный Алтай	Реки Омчик (частично), Уй, Маралиха
30—40%, местами 100%	Ленский район, Урал, Западные Саяны	Реки Хомолхо, Мал. Патом, Чайандра, Молво, Миас, Кызас
10—15%	Восточные Саяны	Река Чибижек, кл. Ольховка

Формация	Субформация (структурно-морфологические типы)	Частота возникновения россыпей за счет разрушения источника и типы локализации россыпей	Масштаб россыпи
III. Золото-скарповая Магнетитовый тип Тектитовый тип Волластонит-тремолитовый тип IV. Золото-серебряная	Залежи неправильной формы в контакте с интрузиями  Кварцевые жилы  Зоны окварцевания Прожилково-метасоматические, аргиллизированные зоны	Россыпей заметное количество  Россыпей много, образуют рои	Крупные, средние и мелкие  Редко крупные, обычно мелкие

#### Второстепенные

I. Золото-полиметаллическая	Зоны вкрапленности, залежи	Аллювиальные россыпи редки, чаще как дополнительный источник питания Встречаются элювиальные россыпи	Средние, мелкие  Крупные
II. Золото-медноколчеданные	Залежи, зоны вкрапленности	Элювиальные россыпи	„
III. Золото-кварц-метасоматитовая	Горизонтальные залежи	Аллювиальные россыпи редки, участвует в питании россыпи вместе с другими источниками, но количество этого золота невелико Дают элювиальные россыпи	Богатые
IV. Золото-халцедоново-кварцевая	Кварцевые жилы, штокверки	Вместе с кварцевожильным источником золото-кварцевой формации участвует в питании золотом аллювиальной россыпи	Бедные, средних размеров

% крупных месторождений (по заключенному в них металлу)	Провинция и район распространения	Примеры отдельных россыпей
Единичны	Кузнецкий Алатау (восточный склон) Кузнецкий Алатау (северный склон), Горная Шория Горный Алтай	Ключи Бол. Собака, Федоровский, Солгон, Сактычул (частично), р. Натальевка, ключи Ольгинский, Воронцовский, Майский, Сейка
Менее 1%	Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, Центральная и Южная Камчатка, Восточное Забайкалье Охотско-Чукотский вулканогенный пояс Низовье Амура	Река Дарасун и др.  Ложки Белой горы, р. Калчан и др.

#### формации

Отсутствуют	Приаргунье, Салаир	Реки Нижняя и Средняя Борзя, Кудея, Ур, Мал. Толмоявая, россыпи Башкирии
80%	Рудный Алтай, Салаир, Урал	Река Змеевка, «Баритовая сыпучка»
80%	Урал	Зоны окисления Сибай, Учалы, Гай
100%	Центральный Алдан	Россыпи Куранахской группы (залежь Боковая и др.)
Неизвестно	Восточное Забайкалье	Река Унда

Формация	Субформация (структурно-морфологические типы)	Частота возникновения россыпей за счет разрушения источника и типы локализации россыпей	Масштаб россыпи
V. Золото-редкометальная Золото-молибденовый тип	Штокверки	Встречается вместе с другими типами в комплексных россыпях	Средних и малых размеров
Золото-вольфрамитовый тип	Кварцевые жилы	То же	То же
Золото-оловянный тип	Штокверки	" "	" "
Золото-оловяно-вольфрамитовый тип	"	" "	" "

В данной работе при суммировании имеющихся материалов о роли коренных источников в питании россыпей использовано понятие «россыпеобразующая формация», введенное в науку Н. А. Шило (1970). Под такой формацией понимаются те коренные источники, за счет которых наиболее вероятно образование россыпей.

В основу выделения рудных формаций (табл. 1) положены наиболее типичные парагенезы золота; таким образом, выделены формации: золото-кварцевая, золото-сульфидная, золото-скарновая, золото-серебряная, золото-полиметаллическая и т. д.

При выделении субформаций использовался структурно-морфологический признак, что имеет очень большое значение для оценки масштабов россыпей. Каждая субформация охарактеризована частотой встречаемости россыпей, типом их локализации (рои, зоны, узлы), величиной линейного запаса<sup>1</sup>. При характеристике последнего приводятся данные о возрасте золотого оруденения. Очень важный показатель — процент крупных месторождений из числа имеющихся в данном районе.

Далее указаны районы распространения субформаций, а затем приводятся типичные их примеры. Формации разделены на главные и второстепенные.

К главным относятся формации, которые могут самостоятельно образовать россыпь. За счет разрушения второстепенных формаций самостоятельных сколько-нибудь значительных месторождений не возникает (за исключением элювиальных россыпей), но зо-

<sup>1</sup> Под линейным запасом понимается количество золота, отнесенное к единице длины россыпи (метру, километру и т. д.).

% крупных месторождений (по заключенному в них металлу)	Провинция и район распространения	Примеры отдельных россыпей
Неизвестно	Восточное Забайкалье, Дальний Восток	Район рудника Ключи, бассейн р. Ниман
"	Охотско-Чукотский вулканогенный пояс	
"	Баргузинский район,	Река Има
"	Охотско-Чукотский вулканогенный пояс	

лото их присутствует в россыпи в качестве некоторой примеси к золоту или другому полезному компоненту главной формации.

На основании просмотра большого количества материала по всем промышленным районам Советского Союза главными россыпеобразующими формациями следует считать: золото-кварцевую, золото-сульфидную (пирит-пирротинную), золото-скарновую и золото-серебряную. К второстепенным относятся: золото-полиметаллическая, золото-медноколчеданная, золото-халцедоновидно-кварцевая, золото-кварц-метасоматитовая и золото-редкометальная.

### Главные россыпеобразующие формации

**Золото-кварцевая формация** (и в первую очередь ее вариант с убогим сульфидным оруденением) является одной из главных россыпеобразующих формаций. Структурно-морфологическими типами этой формации (или субформациями) являются кварцево-жилы, дайковая, прожилково-штокверковая и субформация минерализованных зон.

Кварцево-жилы субформация (имеются в виду отдельные жилы, свиты жил, жильные зоны) развита повсеместно; почти во всех россыпных провинциях подавляющая масса россыпей возникает за счет разрушения именно этой субформации. Следовательно, самым надежным, эмпирически установленным поисковым признаком на россыпи является наличие кварцево-жилы субформации. С чем связана ее высокая продуктивность, пока окончательно не установлено, но частично, по-видимому, она объясняется наличием более крупных выделений золота по сравнению с выделениями золота в других субформациях, однако в золото-

скарновой формации отмечается присутствие еще более крупного золота. Вместе с тем нельзя не отметить, что во многих кварцевых жилах много также мелкого золота. Известную роль играет, очевидно, также высокая степень измельчения кварца при процессах выветривания, что несомненно способствует полноте освобождения золота.

Масштабы россыпных месторождений, образовавшихся за счет разрушения кварцевожилыной субформации, самые разнообразные и в первую очередь зависят от возраста оруденения. Очень крупные россыпи возникли в результате разрушения байкальских (россыпи рек Енашимо, Мурожная, Удерей, Бол. Догалдын, Накарами) и мезозойских (рек Чай-Урья, Мальдяк, Берелех) кварцевожилыных субформаций, причем промышленное коренное оруденение этого типа нередко отсутствует. Наиболее бедны россыпи зон каледонской складчатости, но там, где они развиты, их масштабы соответствуют масштабам коренных месторождений (р. Чирковка).

Промежуточное положение по линейным запасам занимают россыпи зоны герцинской складчатости, причем масштабы их соответствуют масштабам коренных месторождений (группа кочкарских россыпей).

Для зон альпийской складчатости материалы по развитию в них кварцевожилыной субформации крайне скудны, нет сведений и об источниках питания россыпей, расположенных в этих зонах. В этом отношении мы располагаем лишь данными по территории Болгарской Народной Республики, где одиночные бедные россыпи образованы за счет разрушения кварцевых жил альпийского возраста.

Дайковая субформация, наиболее типичным представителем которой являются березовские дайки гранитоидов с их лестничными жилами, развита ограниченно; кроме района Березовского рудника на Урале она развита в пределах Иньяли-Дебинского синклинория Яно-Колымского складчатого пояса и на очень небольших участках в Восточном Забайкалье и Байкальской горной области (район приска Уакит).

В районе Березовского рудника известно несколько десятков коротких россыпей, обрабатывавшихся в начале прошлого столетия. Сведений об особенностях золота этих россыпей не сохранилось.

В лестничных жилах Березовского месторождения золото крупное. Пространственное расположение здесь россыпей и золотоносного дайкового пояса позволяет предполагать, что именно дайки служили коренными источниками питания россыпей, но последние не были особенно богатыми. Возраст березовских даек герцинский.

Более определенные сведения о дайках, как источниках питания, имеются для Яно-Колымского мезозойского складчатого пояса. Н. А. Шило (1960) считает, что большинство крупных рос-

сыпей Иньяли-Дебинского синклинория образовалось за счет размыва золотоносных даек гранитоидов, содержащих крупное золото (россыпи Мало-Ат-Юряхская, Хатыннахская, кл. Штурмового, Оротукан и др.). Для ряда россыпей Иньяли-Дебинского синклинория, особенно расположенных на его периферии, дайковая субформация (наряду с кварцевожильной) была, по-видимому, источником питания крупных и богатых россыпей (Чай-Урья, Мальдяк, Берелех и др.), причем по направлению к северо-западу роль даек в питании россыпей быстро затухает.

В Восточном Забайкалье мезозойская субформация золотоносных даек также образует ряд россыпей (Любавинская группа россыпей и др.).

Наконец, в Байкальской горной области известен сравнительно небольшой по размерам золотоносности Уакитский узел, расположенные в пределах которого две россыпи (Мухтунная и Итыгдыкон) питались только за счет золотоносных даек гранит-порфиров, а остальные имели другие источники питания (кварцевые жилы, зоны сульфидной вкрапленности). Возраст золотоносных даек этого узла является спорным: одни исследователи (Салоп, 1966 и др.) считают их байкальскими, другие (Кондратенко, Засыпкин, 1969) — мезозойскими.

Таким образом, для масштабов золотоносности имеет значение возраст оруденения; наиболее золотоносны (образуют крупные и средние россыпные месторождения) дайки мезозойского возраста, затем герцинского и, наконец, байкальского.

Прожилково-штокверковая субформация достаточно широко развита во многих золотоносных провинциях, нередко она сопровождает кварцевожильную. Для прожилково-штокверковой субформации характерны не только неправильная форма, но и малая мощность прожилков (вплоть до не видимых простым глазом). Различают прожилкование параллельное и тонкосетчатое, разной степени густоты. Прожилки слагают зоны или локализуются в пределах площадей изометричной формы, какими обычно бывают штоки изверженных пород разного состава. Классическим примером штокверкового оруденения является месторождение гольца Подлунного в Кузнецком Алатау, где тончайшая сеть кварцевых прожилков с крупным золотом локализуется в штоках интенсивно измененных диоритов.

Другой золотоносный штокверк известен в Яно-Колымской складчатой зоне, в Оротуканско-Среднеканском районе — Гайское месторождение, представленное тонкой сетью кварцевых прожилков в гранит-порфире.

Но гораздо шире распространены и имеют большее значение в питании россыпей зоны прожилков, нередко достигающие значительной мощности и протяженности. В качестве примера этого типа Н. А. Шило приводит Наталкинское месторождение, но с оговоркой, что в этом месторождении совмещены два структурно-морфологических типа: прожилковая зона и брекчированная

минерализованная зона. Главная масса запасов этого месторождения содержится в первом типе. Зоны смешанного наталкинского типа установлены в бассейне рек Омчик, Малый Ат-Юрях, Бурхалы, Бол. Тыэглах, Тенгке, Индигирка и др.

Наталкинский тип локализуется в зонах крупных разломов, сопровождающихся дроблением и брекчированием. В строении месторождения принимают участие отдельные жилы, линзы, прожилки крупнозернистого кварца с более крупным золотом. Кроме того, в метасоматическом кварце, цементирующем брекчии, содержится более мелкое золото. Мощность зон достигает десятков и даже сотен метров, протяженность их несколько километров. За счет размыва подобных зон образуются крупные и богатые россыпи, например россыпь р. Омчик, Ветренская группа россыпей и довольно много других.

За счет субформации прожилковых зон возникают очень богатые одиночные россыпи, а также рои россыпей. Так, например, самая богатая россыпь Марининской тайги — Кундустуюл — имела своим источником питания зону прожилков. Еще более богатой была россыпь кл. Верного в Ленском районе, но там имело место сочетание прожилкового и жильного источников.

Необходимо заметить, что для этой субформации не отмечается столь большая разница в масштабах золотоносных россыпей в зависимости от возраста оруденения — они близки.

Образованию крупных россыпей за счет этой субформации способствует крупность выделений золота в коренных месторождениях, а также сравнительно легкое разрушение прожилкованных тел при процессах выветривания, особенно в случае интенсивной гидротермальной переработки вмещающей их среды. Строго говоря, дайковая субформация является одним из частных случаев прожилково-штокверковой, но все же ее можно выделять в самостоятельную, поскольку она имеет четко выраженную индивидуальность: постоянный гранитоидный состав, значительную протяженность даек и поясов даек, а также парагенетическую связь золотого оруденения с материнской породой, что не наблюдается для прожилково-штокверковой формации.

Субформация минерализованных зон близка к вышеописанной прожилково-штокверковой и нередко встречается с ней совместно (Наталкинское месторождение). Но если она встречается отдельно, то для нее характерно невысокое содержание золота при крупных запасах и весьма мелкие размеры его частиц. За счет разрушения этой зоны возникли крупные аллювиальные россыпи, а также россыпи иного генезиса — склоновые, пролювиальные и др.

Описываемая субформация известна не только в Яно-Колымской складчатой зоне, характеризующейся крупными масштабами золотоносности, но развита также и на Урале, в Рудном Алтае и, по-видимому, в Байкальской горной области. В двух последних

районах за счет разрушения этой субформации образуются рой некрупных по запасам россыпей.

Субформация минерализованных зон чаще всего развита среди антиклинорных структур и жестких массивов. Она еще не достаточно изучена. В виду мелких размеров частиц золота эти зоны не всегда могут явиться источником питания россыпей. Что касается устойчивости к процессам выветривания, то они могут и легко «рассыпаться» с образованием маршаллитов, могут, наоборот, быть устойчивыми в зоне гипергенеза. Причина этого явления еще не достаточно выяснена.

Для данной субформации возраст складчатости влияет на масштабы россыпей: наиболее крупные россыпные месторождения возникают за счет зон мезозойской складчатости, менее значительные относятся к герцинидам и, вероятно, байкалидам.

Таким образом, золото-кварцевая формация является ведущей при образовании россыпей, она характеризуется значительным разнообразием структурно-морфологических типов, которые нередко встречаются совместно, особенно кварцевожильная, прожилково-штокверковая и минерализованных зон.

**Золото-сульфидная (пирит-пирротиновая) формация** является второй по значению в образовании россыпей. В ней различают две субформации: ведущую — прожилково-вкрапленную и имеющую меньшее значение — субформацию сульфидных залежей.

Прожилково-вкрапленная субформация представлена рудопоявлением гольца Высочайшего в Ленском районе, за счет размыва части которого образовалась крупная россыпь р. Хомолхо, притока р. Жуи. Рудопоявление локализовано в углистых сланцах верхнего протерозоя, в осевой зоне дополнительной антиклинальной складки.

Наиболее интенсивное развитие вкрапленников и прожилков сульфидов приурочено к горизонтам алевролитов, переслаивающихся со сланцами, обогащенными углистым веществом. Масштабы зоны: 1,5 км по простиранию, 50 м в ширину и более 200 м на глубину. Содержание золота низкое, непромышленное. Золото находится в свободном состоянии, размеры его частиц от 0,25 до 2—3 мм в диаметре, золотины уплощенной формы.

Россыпь р. Хомолхо начинается с места, где в реку впадают лога, размывающие рудопоявление, здесь наблюдается и наиболее богатый участок россыпи. Ниже по течению россыпь постепенно обедняется. Общая длина россыпи 18 км. Сравнительное изучение золота рудопоявления гольца Высочайшего и россыпи р. Хомолхо, проведенное Л. А. Николаевой (1961), указывает на сходство их золота по морфологии, пробности, элементам-примесям, сросткам и т. д. Следовательно, источником питания россыпи р. Хомолхо было именно рудопоявление гольца Высочайшего. По сравнению с россыпями центральной части Ленского района россыпь р. Хомолхо по масштабам является средней, если же сравнивать ее с россыпями периферии района (где она и располо-

жена), то это месторождение весьма крупное — второе после Мараканского<sup>1</sup>.

Кроме россыпи р. Хомолхо, за счет субформации сульфидных вкрапленников и прожилков возникли россыпи рек Чайандры, Малого и Большого Патома в районе устья р. Маракан, р. Бодайбо в нижнем течении, р. Молво и ряд других. Масштабы этих россыпей весьма значительны. В отличие от россыпи р. Хомолхо, которая связана с источником питания через ложки (источник расположен на горе), все перечисленные россыпи возникли за счет размыва источников, расположенных непосредственно в долине и приуроченных к тектоническим зонам.

Можно сказать, что не менее 10% учтенного золота россыпей Ленского района имеет своим коренным источником субформацию сульфидных вкрапленников. В других районах проявления байкальской складчатости, и прежде всего в Енисейском кряже, эта субформация как источник питания россыпей не указывается совсем (Хазагаров и др., 1969), однако вряд ли это верно. Согласно исследованиям Н. В. Петровской (1949 г.), в Енисейском кряже присутствуют такие зоны, просто их роль в питании россыпей осталась невыясненной. На Урале целый ряд крупных россыпей (р. Миас и др.) имели своим источником питания субформацию зон сульфидных вкрапленников (Нифонтов, 1937).

Интересны данные о распространении рассматриваемой субформации в Алтае-Саянской складчатой зоне (в пределах развития каледонид); она отсутствует на обширной территории и встречается только на стыке Западного Саяна, Кузнецкого нагорья и Алтая, где эта субформация проявлена очень ярко. За счет ее размыва возникло самое крупное в Алтае-Саянской складчатой зоне Кызасское россыпное месторождение. Известен также ряд значительных месторождений на границе Кузнецкого Алатау и Кузбасса (реки Нижняя Суэта, Пезас).

О полном отсутствии этой формации можно говорить, пожалуй, только для территории Яно-Колымского складчатого пояса.

В Верхне-Зейском и Селемджинском рудных районах субформация сульфидных вкрапленников является дополнительным источником питания золотоносных россыпей (Нифонтов, 1937; Сапрыкин, 1970). Для бассейна р. Лимури считается, что источниками питания россыпей служили пиритизированные сланцы. По данным Р. В. Нифонтова, россыпи бассейна р. Анадырь (Скорудная, Надо, Бетлесон, Колбы), а также р. Волчьей, впадающей в Анадырский залив, имеют своим источником пиритизированные сланцы.

Субформация сульфидных залежей пирротнинового и пирит-пирротнинового состава известна лишь в Алтае-Саянской складчатой зоне, в Ольховско-Чибихекском районе.

---

<sup>1</sup> В питании последнего наряду с зонами сульфидной вкрапленности участвовали кварцевые жилы.

Типичными ее представителями являются крупное Ольховское месторождение и меньшее по размерам Константиновское. Это неправильные по форме залежи пирротина с частично свободным золотом. За счет размыва зон окисления этих месторождений возникли россыпи средних и довольно крупных размеров (кл. Ольховка, р. Чибижек).

В других районах Алтае-Саянской зоны субформация неизвестна, достаточно широко развитые залежи пирротина (реки Белопорожная Уба, Тулуял, Средняя Терсь и др.) оказались не золотоносными.

Таким образом, золото-сульфидная формация пирит-пирротин нового состава, и особенно ее субформация вкрапленников и прожилков, развита в зонах байкальской, каледонской, герцинской и, возможно, мезозойской и кайнозойской складчатости; за счет ее размыва образуются достаточно крупные по запасам и очень протяженные россыпи.

**Золото-скарновая формация** ни в одном учебнике по геологии россыпей не фигурирует как коренной источник питания, и только в отдельных статьях, посвященных геологии золота Алтае-Саянской складчатой зоны (Булытников, 1960), указывается ее определенная роль в питании россыпей.

Это объясняется, по-видимому, тем, что к самим скарнам как объектам для золотодобычи до сих пор относились в достаточной степени скептически. Если не считать одного крупного месторождения этой формации — Акташского, расположенного в Средней Азии, и месторождения Афганистана, отработанного в глубокой древности, крупных запасов золота в скарнах неизвестно.

Из нескольких обрабатываемых месторождений Алтае-Саянской группы (Натальевское, Синюхинское, Калиостровское, Лебедское) наиболее крупным является месторождение Синюхинское, открытое в 1951 г. при разработке одноименной россыпи. Месторождение представляет собой зону скарнированных известняков и эффузивов кембрия на контакте с интрузией гранодиоритового состава салаирского возраста. Скарны разнообразны по составу, золотоносными являются тремолит-воластонитовые разности. Золото крупное (диаметр частиц несколько миллиметров и более), ассоциирует с сульфидами, главным образом с борнитом и халькопиритом. Мощность золотоносных тел от 1 до 5 м, по простиранию они крайне невыдержанные и редко прослеживаются на сотню метров (Тверитинов, 1968). Коренное месторождение расположено в вершине кл. Сейка, где сразу начинается россыпь, протягивающаяся вниз по течению на 3 км. Это месторождение было открыто при разработке россыпи по обилию обломков скарнов с золотом, а также большому количеству золота в сростках со скарновыми минералами. Золото россыпи имеет размеры от 1 до 10 мм, окатанность его постепенно увеличивается вниз по течению.

Очень тесная пространственная связь устанавливается между коренным месторождением и россыпями на Натальевском месторож-

дени (Мартайгинский рудный узел), Калистровском (восточный склон Кузнецкого Алатау), Ольгинском (северная часть Кузнецкого Алатау), Лебедском (Северо-Восточный Алтай). Во всех случаях золото коренных месторождений крупное, в россыпях оно несколько мельче, размеры частиц быстро уменьшаются вниз по течению. Россыпи эти сравнительно короткие — всего несколько километров. На основании пространственной связи целого ряда россыпей с зонами скарнов предполагается, что они являлись источниками питания для достаточно большого количества россыпей Алтае-Саянской складчатой зоны: кл. Воронцовского — притока р. Андобы, рек Большой и Малый Каурчак, кл. Талонский, россыпи верхнего течения р. Мрассу, кл. Медведущка — притока р. Приезжий Мурюк, ключей Большой и Малый Гальянки — притоков р. Кайгадат и т. д. Россыпи характеризуются крупным золотом.

А. Я. Булытников для Алтае-Саянской зоны считает золотоносными следующие минеральные типы скарнов: тектитовые, магнетитовые, волластонит-тремолитовые.

Довольно широко развита золото-скарновая формация в Баргузинском золотоносном районе Байкальской складчатой области, где коренных месторождений этого типа не известно, но сравнительное изучение золота скарнов и размывающих их россыпей показало, что в одних случаях они являлись единственными источниками питания (погребенные россыпи ключей Ивановского и Безьямки), в других — участвовали в питании вместе с образованиями золото-кварцевой формации (россыпи рек Сиво и Сивакон; Грушин, 1967).

Крупная россыпь с источником питания золото-скарновой формации открыта недавно в Яно-Колымской складчатой зоне по рч. Селленях. Месторождение расположено в пределах северо-западной окраины Колымского срединного массива. По данным В. И. Петрова и др. (1969), золото-скарновая формация широко развита в пределах Колымо-Омолонского массива.

Очевидно и в Средней Азии с ее крупными по масштабам золото-скарновыми месторождениями, и за рубежом (Афганистан, Китай) в благоприятной геоморфологической обстановке должны быть достаточно крупные золотые россыпи.

Для характеристики размеров золота золото-скарновой формации и прожилково-штокверковой субформации приводим данные Д. И. Калиникова по рудному полю «Коммунар» (табл. 2), где развиты и тот и другой тип оруденения.

В скарнах содержится 63% крупного золота (диаметр от 0,1 мм и более), способного фиксироваться в россыпи, в кварцевом штокверке только 15%, но учитывая большие запасы золота штокверкового месторождения, общее количество крупного золота, поступившего в россыпь из обоих типов руд, будет близким. Поэтому не случайна тесная пространственная связь россыпей с обоими корен-

Гранулометрический состав золота руд рудного поля «Коммунар»

Месторождение	Формация	Размеры частиц, мм	Содержание, %
Калиостровское	Магнетитовые скарны	>0,15	24
		0,10—0,15	39,4
		0,05—0,10	23,5
		0,01—0,05	12,5
		<0,01	0,6
Подлунного гольца	Штокверк в дио- ритах	1,5—0,5	5
		0,5—0,1	10
		0,1—0,01	20
		0,01—0,001	50
		<0,001	15

ными источниками (ключи Бол. Собака, Федоровский, Солгон, Сактычул).

**Золото-серебряная формация** до последнего времени как источник питания золотоносных россыпей не рассматривалась. Работы в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе показали, что образование россыпей за счет этой формации возможно, но вследствие повышенной хрупкости золота и малых размеров его частиц в коренных месторождениях этого типа россыпи характеризуются небольшой протяженностью и локализируются в небольших водотоках близ коренных источников (Сидоров, 1963). Примером могут служить две россыпи, источником питания которых явилась золото-серебряная формация. Одна из них приурочена к верховьям небольшого водотока и имеет прерывистое ленточно-струйчатое строение.

«Длина россыпи не превышает 2 км при ширине до 10—20 м; золотоносный пласт отчетливо тяготеет к плотнику и имеет мощность не более 1 м. В среднем течении ручья золотоносный пласт полностью исчезает и сменяется повсеместно знаковой золоносностью аллювиальных отложений. В вершине ручья русловая россыпь постепенно переходит в гнездовые делювиальные скопления золота. Основная масса золота очень мелкая, размеры золотин редко превышают 2—3 мм. Однако в верхней части россыпи весьма распространены довольно крупные сростки кварца с мелкозернистым золотом и сульфосолями серебра (пираргирит, митаргирит и др.). Цвет золота грязновато-желтый, светло-желтый; пробность около 600» (Сидоров, 1963, стр. 84).

Вторая россыпь приурочена к асимметричной глубокой долине ручья, находящегося в стадии глубинной эрозии. Россыпь расположена в пологом борту ключа и, видимо, относится к террасовой; современное русло ключа промышленных концентраций золота не содержит. Россыпь прерывистая: ширина ее колеблется от 10 до 60 м, мощность золотоносного пласта 0,8—1 м. Размеры

частиц золота не превышают 1—2 мм, проба золота 600. Изредка встречающееся более крупное высокопробное золото имеет, по-видимому, другой источник питания.

Золото описанных россыпей имеет низкую пробность (за счет высокого содержания серебра), нередко наблюдается прораствание золота сульфосолями серебра, аргентитом и самородным серебром. Основная масса золота по крупности редко превосходит первые миллиметры. Внутренняя структура золота, выявляющаяся при травлении кислотами, характеризуется обычно зональностью и тонкой зернистостью (Сидоров, 1963).

В настоящее время число россыпей в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе, источником питания которых служат руды золото-серебряной формации, значительно возросло, но все это небольшие по протяжению, местами довольно богатые россыпи склонового ряда и аллювиальные. Позднее А. А. Сидоров (1969) в своей классификации золото-серебряной формации выделяет следующие структурно-морфологические типы рудных тел (по нашей классификации — субформации): кварцевые жилы, зоны окварцевания и зоны аргиллизации с прожилками кварца. Наиболее благоприятным для россыпеобразования он считает последний тип.

К золото-серебряной формации многие исследователи относят также эпitherмальное месторождение Белой горы в Нижнем Приамурье. Месторождение представлено тонкой сетью кварцевых прожилков, размещенных в гидротермально измененном трахитовом некке олигоценного возраста. Золото месторождения мелкое. Месторождение слагает возвышенность, на склоне которой развиты делювиально-оползневые, ложковые, а у подножья пролювиальные россыпи местами повышенной мощности. В долине р. Калчан, связанной с месторождением через систему ложков, развита протяженная (18 км) аллювиальная россыпь, неоднократно перерабатывавшаяся драгой. По мере удаления от коренного источника ширина аллювиальной россыпи увеличивается от 200 до 700 м. Хорошо сформированный в верхней части россыпи пласт вниз по реке постепенно наращивает мощность с одновременным уменьшением линейных запасов. Размеры золота в россыпи также уменьшаются вниз по течению.

Т. А. Югай (1969, стр. 114), изучавший россыпи района Белой горы, считает, что значительная протяженность Калчанской россыпи, а также большое количество ложковых богатых россыпей связано «... с одной стороны, с наличием в коренном источнике большого количества мелкого золота, транспортабельного при малых уклонах речной долины, и, с другой, относительно стабильным базисом эрозии в течение длительного времени. Формирование россыпей в основном связано с одним протяженным эрозионным циклом (эрозионный цикл по Ю. А. Билибину)».

Золото-серебряная формация развита также на Центральной и Южной Камчатке, но ее значение в образовании россыпей там

невелико. Указывается лишь одна россыпь руч. Удачного с подобным типом питания (Харченко, 1970). Видимо, определенную отрицательную роль здесь сыграла значительно бóльшая расчлененность рельефа Камчатки. Из других районов возможного развития россыпей за счет золото-серебряной формации следует указать на Предкарпатский район, где по рч. Лючка известно золото.

Интересен также вопрос о россыпеобразующей роли золото-серебряной формации Восточного Забайкалья. Согласно представлениям Д. А. Тимофеевского (1959), верхние зоны Дарасунского месторождения сложены рудами золото-серебряной формации. В собственно Дарасунском рудном поле эта зона уничтожена эрозией, и в результате ее размыва возникла крупная и протяженная россыпь р. Дарасун.

### ***Второстепенные россыпеобразующие формации***

Второстепенные россыпеобразующие формации изучены слабо, и весьма возможно, что некоторые из них при более тщательно поставленном сравнительном изучении золота могут перейти в разряд главных. Несомненно только то, что именно они образуют крупные элювиальные россыпи золота (в настоящее время отрабатывающееся Куранахское месторождение на Алдане, месторождение «Баритовая сыпучка» на Салаире, зона окисления Гайского, Учалинского, Сибайского месторождений на Урале и ряд других более мелких). Но в образовании аллювиальных россыпей, составляющих главную массу промышленных россыпных месторождений, их роль несомненно второстепенна.

**Золото-полиметаллическая и золото-медноколчеданная формации** характеризуются весьма мелким золотом. По данным В. М. Крейтера (1958), преобладает субмикроскопический размер золота диаметром менее 0,0005 мм и лишь в зонах окисления происходит укрупнение золота; но нового золота не столь уже много, кроме того, оно обладает хрупкостью, препятствующей его сколько-нибудь значительной транспортировке.

Изучение золота зоны окисления золото-сфалерит-баритового месторождения на Салаире (месторождение «Баритовая сыпучка») показывает, что и там оно имеет субмикроскопические размеры. Вместе с тем прочно укоренилось мнение, согласно которому целый ряд россыпей окрестностей г. Салаира, а также бассейна р. Ура сформировалось за счет зоны окисления полиметаллических месторождений. К сожалению, доказательств этого, кроме пространственной их связи, не приводится. Широкое развитие на этой же территории золото-кварцевой формации (в виде кварцевых жил с шеелитом и крупным золотом) позволяет рассматривать золото-полиметаллическую формацию в качестве второстепенного источника.

Другим примером является район Приаргунья, где ряд россыпей (Нижняя и Средняя Борзя, Кудея), характеризующихся

мелким золотом (от 0,1 до 3 мм), имеют своим источником питания кроме золото-кварцевой формации полиметаллические тела (Григорьев, Макаров, 1969).

Для наиболее крупного района развития полиметаллических месторождений — Рудного Алтая, где содержатся весьма крупные запасы золота, нельзя с достоверностью назвать ни одной россыпи, сформированной за счет этих месторождений. Так, россыпь р. Змеевки образовалась за счет размыва Комисской залежи, представленной метасоматическими кварцитами, т. е. образованиями, не имеющими ничего общего с полиметаллической формацией. Очевидно, мелкие размеры золота в алтайских полиметаллических рудах (даже в зонах их окисления) препятствуют образованию россыпей.

**Золото-кварц-метасоматитовая формация** как источник питания россыпей изучена наиболее полно А. И. Казариновым, С. В. Яблоковой, А. И. Куксом и другими на примере Куранахского рудного поля и аллювиальных россыпей, расположенных в бассейне р. Куранах.

Месторождения, расположенные в Куранахском рудном поле (залежь Боковая, Южная и др.), представляют собой горизонтальные залежи кварцевых метасоматитов, содержащие тончайшую вкрапленность пирита и залегающие в карстовых полостях на границе кембрия и юры. Значительная (до 48%) часть руды окислена и превращена в глинистые супеси, содержащие золото в свободном виде. Другая часть руды представлена обломками, залегающими в супеси.

Золото первичных руд Куранахского месторождения тонкодисперсное, не извлекаемое даже при повторном цианировании, и крупное, легко извлекаемое. Вероятно, тонкодисперсное золото связано с пиритом первой генерации, где по данным рационального анализа количество его составляет 27—74%. Более крупное золото, связанное с поздней кварц-сульфидной ассоциацией, характеризуется размерами золотинок от 0,3 до 3—4 мм (редко 6—8 мм). Количество этого золота в первичных рудах колеблется от 23 до 65%. Проба первичного золота 700—720.

Изучение золота из рыхлых руд зоны окисления Куранахского месторождения показало, что в них содержится 8—10% довольно крупного золота. Структура и пробность золота соответствуют структуре и пробности золота второй генерации. «Основная масса золота в окисленных рыхлых рудах представлена мельчайшими частицами размером в единицы и доли микрона и агрегатами чаштиц, сцементированными гидроокислами железа. В отдельных случаях размеры агрегатов золотых чаштиц достигают 1—2 см» (Яблокова, 1968, стр. 158, 159). По мнению ряда исследователей (Яблокова, 1968 и др.), это золото образовалось в зоне окисления за счет дисперсного. Золото характеризуется повышенной хрупкостью, выделения его имеют натечный колломорфный характер и находятся в тесной парагенетической связи с переотложенными

гидроокислами железа. Гипергенное золото является основным объектом промышленной добычи Куранахской группы элювиальных месторождений золота.

В аллювий рек, размывающих Куранахские месторождения, поступает крупное золото первичных руд и хрупкое золото агрегатных скоплений, возникшее в зоне окисления. Количество последнего вниз по течению быстро убывает. Наряду с этим С. В. Яблокова (1965) установила «новое» золото, обрастающее окатанные золотины в виде пленок и губчатых выделений и образованное, несомненно, в русловом потоке. Это золото наблюдается вблизи от элювиальной россыпи и быстро исчезает вниз по течению.

Однако общее количество всех этих трех описанных разновидностей золота в аллювиальных россыпях невелико, главную массу составляет золото так называемого лебединского типа, характерного для кварцевых жил, скарнов и сульфидных залежей. К золото-кварц-метасоматитовой формации относится также довольно крупное коренное месторождение Многовершинное в низовьях Амура, но россыпи, образованные в результате его размыва, многочисленны.

Вторым примером россыпеобразующей роли кварцевых метасоматитов является вышеупомянутая Комисская залежь Змеиногорского рудного поля, за счет размыва которой сформировалась небольшая и небогатая россыпь р. Змеевки.

**Золото-халцедоновидно-кварцевая формация**, примером которой являются месторождения Балейского рудного поля, относится к близповерхностным образованиям, приуроченным к мезозойским впадинам Восточного Забайкалья. Возраст оруденения нижнемеловой. Структурно-морфологическими типами этой формации являются штокверки (собственно Балейское месторождение) и кварцевые жилы (Тасеевское месторождение), содержащие очень богатое золото низкой пробы; преобладает дисперсное золото (75%), но имеется некоторое количество и крупного. Тасеевское месторождение залегает в опущенном блоке и является «слепым». Балейское месторождение вскрыто эрозией. Н. В. Петровская и др. (1961) указывают на то, что от 60 до 90% золота из верхних горизонтов Балейского штокверка было представлено частицами порядка 0,05 мм и менее. За счет размыва Балейского месторождения, а также других источников питания кварцевожильной формации (Казаковское рудное поле) сформировалась россыпь р. Унды. С. Г. Мирчинк отмечает некоторое количество золота балейского типа и в других россыпях Восточного Забайкалья (древняя россыпь Прашилка).

**Золото-редкометаллическая группа формаций** развита довольно широко во многих районах Советского Союза, но в отношении россыпеобразующей роли изучена совершенно недостаточно. Типичными ее представителями являются следующие минеральные типы: золото-молибденовый, золото-вольфрамитовый, золото-оловянный и золото-оловянно-вольфрамитовый. Образование россыпей

за счет размыва золото-молибденовой формации установлено в Восточном Забайкалье, где россыпи района Ключевского рудника, судя по их пространственной связи, имеют своим источником питания кварц-молибденовые жилы.

Все другие формации этой группы широко развиты в Якутии и на Дальнем Востоке. В работе А. А. Сидорова (1969) отмечаются крупные размеры золота в рудах золото-редкометалльных месторождений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и образование в результате их размыва вольфрамит-золотых и касситерит-золотых россыпей. С. С. Николаев (1967) дал очень четкую характеристику роли золото-касситеритовой формации в образовании золотых россыпей на примере россыпей бассейна р. Ниман. В Восточной Сибири в Баргузинском районе также известны золото-касситеритовые россыпи (реки Има и Агенда), но с убогим содержанием золота и касситерита.

## Глава 2

### РОЛЬ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ РОССЫПЕЙ

Вторым очень важным вопросом геологии россыпей является вопрос о роли коры выветривания в формировании россыпей. Ю. А. Билибин (1938 г.), а также Р. В. Нифонтов (1937) не придавали большого значения коре выветривания при формировании россыпей. Н. Н. Горностаев еще в 1937 г. указал на то, что современные климатические условия, по крайней мере в зоне холодного и умеренного климата, исключают возможность образования сколько-нибудь значительного россыпного месторождения. «Совершенно необходимым условием образования богатой россыпи является более или менее полное механическое отделение золота от вмещающей породы еще до того момента, когда оно попадает под действие водяных струй или какого-либо другого транспортирующего агента. Такое отделение может быть дано только элювиальным процессом, т. е. выветриванием на месте... При этом общая масса столь глубоко выветрелых пород должна быть весьма значительной и мощность коры выветривания измеряться десятками метров.

Отсюда вытекает, что потребные для образования богатых россыпей степень измельчения кварца и мощность коры выветривания достигаются только при вековом химическом выветривании, при котором все боковые по отношению к жилам породы целиком превращаются в глину, краснозем или латерит — смотря по климату. Очевидно, что для образования коры выветривания достаточной мощности, кроме климата, способствующего химическому выветриванию, необходима еще равнинная поверхность пенеплена, что при условии еще достаточного увлажнения обуславливает развитие пышного растительного покрова» (Горностаев, 1937, стр. 128,

129), который защищает поверхностные части коры выветривания от разрушительного действия денудационных процессов.

«В результате постепенно формируется мощная кора векового выветривания, представленная глинистыми или каолино-латеритными породами обычно ярких окрасок. Такое состояние местности, непосредственно предшествовавшее образованию богатых россыпей, должно быть достаточно продолжительным, чтобы накопилось достаточное количество выветрелого материала» (Там же). Первую мощную денудационную переработку вековой коры выветривания Н. Н. Горностаев связывает с наступлением аридного климата. Массовая гибель пышной растительности приводит к быстрому обнажению элювия на огромных площадях и его денудации. Происходит освобождение золотинок от глины и особенно от мелкоизмельченного кварца. Образуются элювиально-делювиальные и пролювиальные россыпи.

И. С. Рожков (1955), разбирая факторы россыпеобразования, в числе других указывает и на кору выветривания. Впрочем, в работах ряда геологов (Шукина, 1946; Гинзбург, Рукавишников, 1951), изучавших геологию кайнозойских отложений и россыпей Урала, еще раньше было очень четко сказано о роли эпох корообразования в формировании россыпей золота и платины.

Резко противоположную позицию в данном вопросе на протяжении многих лет занимал Н. А. Шило (1956, 1960<sub>2</sub>), который в своих статьях, отличающихся стройностью и логичностью изложения, опираясь главным образом на пример Колымского района, пытался доказать особый тип россыпеобразования в условиях многолетней мерзлоты. Своеобразие этого процесса заключается, по его мнению, в освобождении полезного компонента не в элювиальную стадию в результате глубокого химического выветривания, а в аллювиальном слое под влиянием морозного выветривания. По Н. А. Шило, основная масса полезного компонента в виде валунов и галек транспортируется реками.

Идеи Н. А. Шило нашли своих последователей как на Колыме (Эльянов, 1958; Бондаренко, 1957), так и в Москве (Трофимов, 1960). Высказывания Н. А. Шило вызвали многочисленные критические замечания, в которых приводился материал в пользу существования кор глубокого химического выветривания в районах Северо-Востока СССР и о предварительном освобождении золота коренных пород в элювиальную стадию (Горбунов, 1962).

В настоящее время подавляющая масса геологов придерживается именно последней точки зрения, и она стала ортодоксальной. Но полного благополучия в этом вопросе далеко еще не достигнуто. Дело в том, что ряд ведущих специалистов в области корообразования (Петров, 1967 и др.) считают, что главной эпохой глобального корообразования была нижнемезозойская (не считая более древних). По мнению В. П. Петрова, развитие третичной (аллитной) коры выветривания ограничивалось тропиками и субтропиками и не заходило севернее 40—45° с. ш.

Не отрицая большой роли нижнемезозойской коры, мы совершенно не согласны со столь большим ограничением площади развития третичной коры, которая на протяжении третичного периода формировалась несколько раз и примерно на тех же широтах, что и нижнемезозойская. О палеогеновом возрасте аллитной коры свидетельствуют определения листовой флоры, пыльцы и спор, заключенных в бокситоносных образованиях Енисейского края и Тургайского пролива.

Очень четкая кора выветривания каолинового профиля развита на морских и аллювиальных отложениях олигоцена окраин горных сооружений Алтае-Саянской области и континентальных осадках Урала. Убедительно доказано существование коры выветривания монтмориллонитового состава на осадках нижнего и верхнего плиоцена и гидрослюдистого профиля на аллювии нижнечетвертичного отдела (Казакевич, 1953). Нельзя, очевидно, считать, что нижнемезозойская кора глубокого химического выветривания существовала только в верхнем триасе — нижней юре, так как в Западной Сибири известны бокситы нижнемелового возраста (Ананьев, 1948), а на осадках верхнего мела развита каолиновая кора выветривания.

Таким образом, мы разделяем точку зрения И. И. Гинзбурга и В. П. Казаринова на многоэтапность формирования кор глубокого химического выветривания. Если допустить, по представлениям В. П. Петрова, что в северных широтах существовала только нижнемезозойская кора выветривания, то непонятно образование россыпей самого крупного в Союзе Яно-Колымского складчатого пояса и Чукотки, где возраст коренных источников не древнее нижнего мела; россыпи Охотско-Чукотского вулканогенного пояса формировались за счет коренных источников третичного возраста, а известные коренные источники россыпей Белой горы относятся к олигоцену. Очевидно, или следует допустить формирование россыпей без участия процессов химического корообразования, или отказаться от представлений В. П. Петрова.

Многоэтапность формирования кор химического выветривания на протяжении мезозоя и кайнозоя с возрастом последней коры в начале четвертичного периода вполне объясняет образование и Яно-Колымских и других россыпей с позднемезозойским и кайнозойским возрастом их источников питания.

Очень важным и пока еще мало освещенным полевыми наблюдениями, лабораторными и экспериментальными работами является вопрос о степени устойчивости различных коренных источников к процессам химического выветривания и прежде всего ее главной формации — золото-кварцевой. Из известных работ И. И. Гинзбурга (Гинзбург, Рукавишникова, 1951) можно почерпнуть сведения о процессах растворения кварца в коре выветривания, названных им процессом раскремнения. Вынос кремнезема осуществляется окислами железа и марганца, а также бикарбо-

натами щелочных земель. При этом особенно активному выщелачиванию подвергается вторичный цементирующий кремнезем.

Известны случаи разъедания кварца гидроокислами алюминия. Частичное раскремнение происходит в присутствии недостаточного количества железа (или марганца) или даже в их отсутствии, в этом случае плотные окремненные породы распадаются в мучнистую массу — в так называемый мучнистый кварц, или маршаллит. В данном случае происходит растворение тонкого цемента, скрепляющего отдельные кварцевые зерна в сливную породу, связанное с бикарбонатными растворами щелочных земель и щелочей.

Все описанные случаи касались наблюдений над окремненными известняками, опоками и кварцевыми песками. Очевидно, сделанные на основании этих наблюдений выводы могут быть распространены и на кварцевые жилы. Дело в том, что кварцевые жилы, как правило, сложены несколькими генерациями кварца, из которых золотоносными являются наиболее поздние, отлагающиеся обычно по системе трещин, секущих более ранние генерации. Процесс раскремнения начинается с растворения позднего кварца, при этом из руды освобождается золото, жильная масса превращается в отдельные обломки, тем более мелкие, чем гуще система прожилок с золотоносным кварцем. Следовательно, чем больше в коренном источнике золота, тем скорее оно освобождается от кварца. Элювий кварцевых жил обычно представлен глиной, включающей остроугольные обломки кварца.

Растворителями кварца могут быть окислы железа и марганца, образующиеся при окислении сульфидов, а также бикарбонаты щелочных земель и щелочей, так как количество сульфидов, заключенных в золото-кварцевой россыпеобразующей формации, как правило, невелико. При увеличении количества сульфидов при выветривании образуется серная кислота, которая, по данным К. В. Коррена и Энгельгардта, в присутствии соляной кислоты в течение длительного времени не реагирует на минералы кремнезема, но довольно сильно разлагает силикаты. Большое значение для процесса выветривания коренных источников имеет, по-видимому, вмещающая среда, особенно карбонатные толщи.

### Глава 3

## ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

Первая классификационная схема россыпных месторождений дана В. Линдгреном в 1928 г. в его монографии «Месторождения золота и платины» (1932). Согласно этой схеме россыпи разделены на две основные группы по приуроченности к современному и древнему рельефу. В современном рельефе выделялись россыпи ручьев и потоков, речные россыпи и отмели, дельтовые россыпи

и прибрежно-морские россыпи. Россыпи древнего рельефа разделялись на две группы: 1) приуроченные к местности, испытавшей поднятие; 2) приуроченные к местности с отрицательным знаком движения.

К первой группе относились россыпи поднятых ручьев и потоков, террасовые и увальные россыпи, поднятые дельтовые россыпи и поднятые прибрежно-морские россыпи. Вторая группа объединяла погребенные россыпи ручьев и потоков, погребенные речные россыпи, погребенные дельтовые и погребенные прибрежно-морские.

Классификацию В. Линдгрена можно с полным правом назвать геоморфологической, так как в ее основу положен принцип приуроченности к современному и древнему рельефу, но она учитывает также и знак неотектонических движений, связывая распространение погребенных россыпей с опусканием местности. Принимается во внимание и порядок водотоков (ручьи и речки).

Недостаток классификации заключается в том, что она охватывает в основном россыпи аллювиального и прибрежно-морского генезиса, совершенно не касаясь других генетических групп (элювиальных, склоновых, ледниковых, пролювиальных, эоловых). Правда, аллювиальные и прибрежно-морские россыпи играют наибольшую роль в балансе добычи, но тогда эту классификацию следовало бы назвать иначе, например классификация «главнейших промышленных типов россыпей». Более неудачно отнесение террасовых россыпей к древнему рельефу при недостаточной расшифровке понятия «речные россыпи» и без определения: русловые это или пойменные россыпи или то и другое, вместе взятое.

Классификация россыпных месторождений в советской литературе впервые дана Р. В. Нифонтовым (1937). Это очень детально разработанная генетическая классификация, в которой кроме семи генетических групп россыпей выделены золотоносные конгломераты (табл. 3). Для каждой из групп указано место ее залегания в элементах современного рельефа. Современным россыпям соответствуют древние погребенные и непогребенные россыпи. Древние конгломераты разделяются по времени поступления в них золота на сингенетичные и эпигенетичные.

При столь детальной разработанности разбираемая схема не лишена недостатков, заключающихся в несоблюдении генетической сущности, а также неудачных и неточных формулировках; нельзя, например, согласиться с отнесением россыпей конусов выноса в группу делювиальных, а также с категориями «первичных и вторичных россыпей», «поверхностных и подземных россыпей», когда речь идет о русловых, косовых и долинных россыпях.

Впоследствии Р. В. Нифонтов (1961) еще раз обратился к систематике россыпей и дал классификацию, основанную на фациально-генетическом принципе. Здесь он попытался объединить генетические типы в три группы: 1) россыпи, приуроченные к области преимущественной денудации; 2) россыпи, сформированные

## Генетическая классификация россыпных месторождений золота

По Р. В. Нифонтову (с дополнениями автора)

Группа россыпей	Современные россыпи	Древние россыпи
I. Аллювиальные	А. Поверхностные а) русловые россыпи б) косы Б. Подземные а) россыпи долин, ключей б) россыпи долин рек	1. Погребенные 2. Непогребенные а) россыпи террас б) россыпи нагорий
II. Делювиальные	1. Россыпи конусов выноса, распадков, промоин а) поверхностные б) подземные 2. Россыпи склонов долин (увальные)	1. Погребенные россыпи конусов выноса 2. Погребенные увальные россыпи
III. Элювиальные	1. Россыпи возвышенных частей рельефа 2. Россыпи пониженных частей рельефа	1. Погребенные элювиальные россыпи
IV. Озерные	1. Дельтовые россыпи озер большого размера. 2. Россыпи озер малого размера	1. Погребенные озерные россыпи 2. Россыпи озерных террас
V. Морские	1. Дельтовые россыпи 2. Прибрежные бичевниковые россыпи	1. Погребенные морские россыпи 2. Непогребенные россыпи 3. Морские террасы
VI. Ледниковые	1. Флювиогляциальные россыпи 2. Моренные россыпи	1. Древние флювиогляциальные россыпи 2. Древние морены
VII. Эоловые	1. Современные эоловые россыпи	1. Погребенные эоловые россыпи
VIII. Золотоносные конгломераты	1. Современные конгломераты с сингенетичным характером золота	Древние конгломераты а) с сингенетичным золотом б) с эпигенетичным золотом

в области эрозии и переноса продуктов денудации текучими водами; 3) россыпи, сформированные в области устойчивых отложенный кластического материала.

Подобная группировка с более удачным подбором названий была предложена Н. П. Херасковым и К. В. Потемкиным (1960) для редкометалльных месторождений. Такой принцип объединения неудачен именно для золотых месторождений, так как едва ли правильно разделять области развития денудационных и эрозион-

ных процессов. В природе они настолько тесно связаны, что подобное разделение является искусственным, поэтому второй вариант систематики Р. В. Нифонтова не нашел применения на практике.

Ю. А. Билибин в своей работе «Основы геологии россыпей» (1938) не приводит классификационную схему в виде таблицы, но классификация была заложена в самом расположении и изложении материала. Россыпи элювиальные, делювиальные, ледниковые, озерные и прибрежно-морские охарактеризованы сравнительно бегло. Главное внимание уделено аллювиальным россыпям, среди которых по мере эволюции гидросети возникают русловые, долинные и террасовые россыпи. Тезис о том, что террасовые россыпи не что иное, как долинные, находящиеся в стадии уничтожения, а русловая россыпь — это долинная россыпь, находящаяся в начальной стадии своей жизни, подчеркивает тесную связь этих трех морфологических типов во времени и единство генезиса. Кроме того, эта формулировка фиксирует также значение каждого выделенного типа. Подчеркиваются различия в условиях формирования россыпей в долинах разного порядка и влияние известнякового и сланцевого плотика.

Ю. А. Билибин впервые показал отличие косового золота от пластового, а также дал четкую характеристику погребенных россыпей, под которыми понимаются аллювиальные россыпи, перекрытые образованиями иного генезиса или того же, но другого цикла развития долин. Им рассмотрены разнообразные случаи возникновения сложных погребенных россыпей. Погребенные россыпи разделены на две группы: россыпи погребенных долин и погребенной гидросети. К первой группе отнесены россыпи, залегающие в контурах современных долин (ниже современной поймы или в стороне от нее, под «увалом»). Россыпи второй группы залегают в долинах, полностью погребенных. До Ю. А. Билибина не существовало четкости в понятии «погребенная россыпь».

Нередко классификацию Ю. А. Билибина называют генетикоморфологической (Трушков, 1968), но это не совсем верно, так как некоторые генетические группы россыпей в ней совсем не освещены (например, эоловая, солифлюкционная). Но зато аллювиальный генетический тип получил очень четкую классификацию, в которую введен элемент исторической преемственности.

И. С. Рожков (1955) обращает внимание при классификации россыпей на их возраст, объединяя все известные россыпи в три группы: ископаемые (в понимании Ю. А. Билибина), древние и новые. К древним россыпям он относит третичные и мезозойские, к новым — четвертичные и современные. Выделение древних россыпей имеет некоторый смысл, пожалуй, только для Урала, где они широко развиты и существенно отличаются по литологии, условиям залегания и методам поисков и разведки от четвертичных россыпей. В других районах развитие мезозойских и третичных россыпей ограничено и они близки или к ископаемым россыпям

(по признакам полной потери связи с современным рельефом, цементации, подчиненности осадочной толщ, большой мощности, дислоцированности и т. д.) или к четвертичным, залегающим на террасах.

Классификация В. С. Трофимова (1960) не дает существенно нового в познании россыпей.

В 1963 г. с «Единой генетической классификацией рельефа, рыхлых отложений и россыпей» выступил И. П. Карташов (1963). Под рельефом автор понимает не закономерные сочетания форм земной поверхности, как это принято считать, а элементарные формы, что, с одной стороны, ему облегчило задачу, с другой — неизмеримо сузило смысл классификации. Стоило ли создавать классификацию только для того, чтобы сказать, что поймы, террасы и косы являются формами рельефа, образованными деятельностью постоянного водного потока, который также формирует и аллювий, и золотоносные россыпи? Так что в смысле классификации рельефа и рыхлых отложений предложенная Карташовым работа оказалась неудачной (вместо единства — тавтология).

Однако заслуживает внимания попытка автора выделить ложбинные и распадковые россыпи в группе пролювиальных, а также расчленить аллювиальные россыпи на пластовые и косовые, привязав их к динамическим фазам аллювия (по В. В. Ламакину). Внутри пластовых россыпей по месту концентрации золота выделены плиточные и надплиточные россыпи, что нельзя считать удачным, так как одна и та же россыпь в различных участках по протяжению и на различных элементах рельефа в поперечном профиле может содержать пласты с различным распределением золота по вертикали. Следовательно, этот признак не может быть положен в основу классификации.

К числу неудачных моментов следует также отнести отсутствие группы погребенных россыпей. Автор неправ, утверждая, что не существует россыпей элювиального, ледникового и эолового генезиса. Вряд ли в генетическую классификацию стоило помещать техногенные россыпи. Эта классификация сыграла положительную роль лишь тем, что вызвала оживленную дискуссию в среде геологов-россыпников.

А. П. Божинский (1965) разработал геолого-промышленную классификацию россыпных месторождений главных полезных ископаемых, где все россыпи разделены на шесть групп, которые отличаются друг от друга по ценности полезного ископаемого, удельному весу минералов, условиям образования промышленных типов россыпей, их масштабам, строению россыпей и минеральным парагенетическим ассоциациям:

1) россыпи драгоценных камней, главным образом алмазов, реже россыпи сапфиров и рубинов;

2) россыпи благородных металлов: золота, платины и платиноидов;

3) россыпи редких металлов — тантала и ниобия;

- 4) россыпи олова и вольфрама;  
 5) россыпи редкоземельных минералов (монацита, эвксенита и др.);  
 6) россыпи циркона и титана.

Большое значение для познания россыпей имеет схема классификации генетических типов континентальных осадочных образований Е. В. Шанцера (табл. 4). Под генетическим типом он понимает отложения или комплекс осадочных образований, играющих определенную роль «... в строении и истории формирования оса-

Таблица 4

Схема классификации генетических типов континентальных осадочных образований

По Е. В. Шанцеру (1966)

Парагенетический ряд	Парагенетическая группа и подгруппа	Генетический тип
I. Элювиальный (ряд коры выветривания)	А. Группа почв	Почвы (с подтипами автоморфных и гидроморфных почв), автохтонные торфяники
	Б. Группа собственно коры выветривания	Элювий (с подтипами криогенного, хемогенного и хемоморфного элювия)
II. Склоновый	А. Гравитационная группа а) подгруппа колювие обрушения б) подгруппа колювие сползания	Обвальные накопления Осыпные накопления Оползневые накопления Солифлюкционные накопления
	Б. Делювиальная группа (колювий смывания)	Делювий
III. Водный (аквальный)	А. Группа русловых водных потоков	Аллювий, пролювий
	Б. Группа озерных отложений	Озерные отложения
IV. Подземно-водный (субterrальный)	А. Группа отложений пещер (субterrальная)	Пещерные отложения
	Б. Группа отложений источников (фонтанальная)	Туфы и травертины
V. Ледниковый (гляциальный)	А. Группа собственно-ледниковых отложений (гляциальная)	Основные морены Краевые морены
	Б. Группа водно-ледниковых отложений (аквогляциальная)	Внутриледниковый тип Приледниковый тип Озерно-ледниковые отложения
	а) подгруппа ледниково-речная	
	б) подгруппа ледниково-озерная	
VI. Эоловый (ветровой)	А. Группа эоловых песков	Эоловые пески
	Б. Группа эоловых лёссов	Эоловые лёссы

дочного покрова суши и генетически связанных с такими исторически обусловленными естественными сочетаниями процессов выветривания, денудации и осадконакопления, которые оставляют свои четко распознающиеся черты в эволюции рельефа и преобразовании лика земной поверхности» (Шанцер, 1966, стр. 14). Здесь мы находим очень дробное разделение склонового ряда отложений, в котором выделяется гравитационная и делювиальная группы.

Внутри гравитационной группы выделяются подгруппы коллювия обрушения и коллювия сползания. Генетическими типами коллювия обрушения являются обвальные и осыпные накопления, коллювия сползания — оползневые и солифлюкционные накопления и, наконец, коллювия смывания — делювий. Каждому генетическому типу дана исчерпывающая характеристика.

До последнего времени все россыпи, залегающие на склонах, относились к делювиальным, что является совершенно неправильным, так как делювий составляет лишь часть склоновых отложений, пожалуй, наименее развитую в горных золотоносных районах. Между тем работами последних лет (С. С. Николаева в Ниманском районе, 1967; Ю. П. Казакевич — в Ленском районе) доказана большая роль процессов солифлюкции и оползания в формировании золотоносных отложений на склонах.

Водный (аквальный) парагенетический ряд в этой классификации разработан недостаточно и представлен всего лишь тремя генетическими типами: аллювием, пролювием и озерными отложениями. Этот пробел, применительно к россыпям, может быть восполнен вышеразобранной работой Ю. А. Билибина.

Ледниковый парагенетический ряд рассмотрен очень детально, выделены пять генетических типов: основные морены, краевые морены (в группе собственно ледниковых отложений), внутриледниковый тип, приледниковый тип, озерно-ледниковый тип (в группе водно-ледниковых отложений). В связи с различием условий образования каждого из этих типов различны будут и особенности размещения в них золота, что, к сожалению, до сих пор не учитывалось, и во всех существующих классификациях ледниковые россыпи оказывались нерасчлененными. В рассматриваемой схеме правильно также выделены в эоловом ряду эоловые пески и эоловые лёссы, так как обогащение золотом этих образований при прочих равных условиях будет различным.

В заключение хочется подчеркнуть, что геологи-россыпники не могут не учитывать работ Е. В. Шанцера в области генетических типов континентальных образований, ибо, как подчеркивает автор, «знание глиптогенетической характеристики накопления отложений разных генетических типов дает возможность верно понять закономерности концентрации и рассеяния терригенных минералов разного удельного веса, а тем самым закономерности образования и размещения связанных с этими осадками россыпных месторождений» (Шанцер, 1966, стр. 45).

Однако все сказанное относилось к континентальным образованиям. Посмотрим теперь, как обстоит дело с классификацией прибрежно-морских осадков и включающих их россыпей, ведь во всех прошлых схемах они оказывались нерасчлененными.

Вопрос о генетических типах прибрежно-морских осадков пока еще не ставился. По-видимому, понятие генетического типа здесь должно иметь тот же смысл, что и для континентального генетического типа. Создание такой классификации — дело будущего. В настоящее время можно выделить только фациальные типы. Так, В. Г. Ульст (1970) выделяет следующие фациальные типы россыпей: подводного берегового склона, пляжа, эолово-прибойных отложений, отложений затишных участков прибрежной зоны

Таблица 5

Генетическая классификация россыпей золота

Парагенетический ряд	Генетический тип	Стадия развития	Зона
I. Элювиальный	1. Кора выветривания руд золото-кварцевой формации 2. Зоны окисления сульфидных (колчеданной, полиметаллической, золото-серебряной) формаций	Гидрослюди- стая, каолини- товая, аллитная	Выщелачива- ния  Окисления
II. Склоновый	1. Солифлюкционно-оползневые россыпи 2. Солифлюкционно-делювиальные россыпи 3. Делювиально-оползневые россыпи		
III. Водный (аквальный)	1. Аллювиальные россыпи 2. Проллювиальные россыпи 3. Озерные россыпи	Русловая Долинная Террасовая	
IV. Ледниковый (гляциальный)	1. Россыпи основных и краевых морен 2. Россыпи внутриледниковых и приледниковых потоков 3. Озерно-ледниковые россыпи		
V. Эоловый (ветровой)	Россыпи эоловых песков		
VI. Морской	1. Россыпи пляжа 2. Россыпи подводного склона 3. Россыпи затишных участков побережья	Современная Террасовая	

(лагун, губ) и предустьевого взморья. К этому следует добавить россыпи аккумулятивных морских террас, кос, пересыпей. Наиболее благоприятна для образования россыпей фациальная обстановка пляжа и верхней части подводного берегового склона.

В предлагаемой нами новой классификации золотоносных россыпей (табл. 5) нет погребенных россыпей потому, что погребение является процессом наложенным и россыпь любого генетического типа может оказаться погребенной. Таким образом, погребенной мы считаем россыпь любого генезиса, перекрытую образованиями другого генетического типа или того же, но другого цикла или этапа развития.

## Глава 4

### СИСТЕМАТИКА И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЯХ

Систематика погребенных россыпей должна, вероятно, идти по трем направлениям. Первое направление учитывает генезис образований, перекрывающих россыпь; второе — условия залегания погребенных россыпей в элементах современного рельефа и третье — частоту их встречаемости.

Согласно представлениям Ю. А. Билибина, основными группами пород, которые могут перекрывать россыпи, превращая их в погребенные, являются:

- 1) вулканические образования — пеплы и лавы;
- 2) ледниковые отложения;
- 3) склоновые отложения;
- 4) золотые отложения;
- 5) аллювиальные и пролювиальные отложения;
- 6) морские и озерные отложения.

Вулканические образования, развитые в Советском Союзе весьма широко, слагают два крупных пояса — Средиземно-морский широтный, протягивающийся на 3,5 тыс. км, и Камчатский — меридиональный (протяженностью 3,1 тыс. км\*). До настоящего времени не известно ни одной сколько-нибудь значительной россыпи, погребенной под образованиями этого генезиса, между тем как за границей известны очень крупные и богатые россыпи, погребенные под туфами и лавами кислого (Калифорния) и основного (Австралия) состава. Коренным источником этих россыпей является кварцевожильная формация.

На территории СССР в пределах вулканогенных поясов развиты золото-кварцевая, золото-серебряная и золото-редкометаллическая формации. Следовательно, возможна встреча россыпей, погребенных под вулканогенными образованиями. На современной

---

\* К этому следует добавить Чукотско-Охотский пояс протяженностью 1500 км.

стадии изученности конкретно можно говорить лишь об одном районе, где следует организовать поиски погребенных долин, — это бассейн р. Бол. Амалата в Баргузинской тайге, где на большой площади долины перекрыты покровом базальтов неоген-четвертичного возраста. К северу от области распространения базальтов, в той же структурной обстановке, определяющейся расположением долин по краю Амалатской архейской глыбы, известны богатые россыпи среднечетвертичного возраста (Куликово поле).

Учитывая слабую изученность данных образований, из дальнейшего рассмотрения этот тип погребенных россыпей исключается.

Ледниковые отложения играют огромную роль в погребении золотоносных отложений. В генетические типы осадков ледникового ряда входят основные и краевые морены, внутри- и приледниковые отложения вод и озерно-ледниковые осадки. Наибольшее значение для погребения россыпей имеют основная морена и озерно-ледниковые осадки — осадки озер, образующихся в притоках, подпруженных ледником (рис. 1). Последнее явление широко распространено в золотоносных районах (Казакевич, Вашко, 1965). Все остальные генетические типы в погребении россыпей играют резко подчиненную роль.

Ряд крупнейших золотоносных провинций расположен на территории, которая на протяжении четвертичного периода неоднократно подвергалась оледенениям. К таким провинциям относится Байкало-Енисейская (Ленский, Баргузинский, Средневитимский и Северо-Байкальский районы), где на площади свыше 200 тыс. км<sup>2</sup> в эпоху максимального оледенения почти все долины целиком или частично были покрыты ледниками. Большинство золотоносных россыпей погребено под ледниковыми отложениями. Довольно большие пространства были заняты ледниковыми отложениями в Восточном Алтае, Западной и Восточной Туве. Так, по данным Н. А. Ефимцева (1958), в период последнего оледенения между речью Чулышмана и Хемчика (площадь свыше 20 тыс. км<sup>2</sup>) было покрыто ледниками.

Погребенные золотоносные россыпи на этой площади не известны, но, судя по наличию коренных источников, представленных золото-кварцевой и золото-скарновой формациями, россыпи под ледниковыми отложениями должны быть.

Значительные площади были заняты ледниками в южной части Восточного Саяна, где в последнее время выявлен ряд месторождений и рудопроявлений кварцевожильной субформации с крупным золотом. Более ограниченные площади занимали ледники в старейшем золотоносном районе — Кузнецком Алатау.

В условиях высокой тектонической подвижности протекало оледенение в Яно-Колымской и Чукотской складчатых зонах, где ледники покрывали лишь наиболее возвышенные части горных хребтов и не выходили за пределы депрессий, расположенных у подножия этих хребтов. После таяния ледников ледниковые отложения

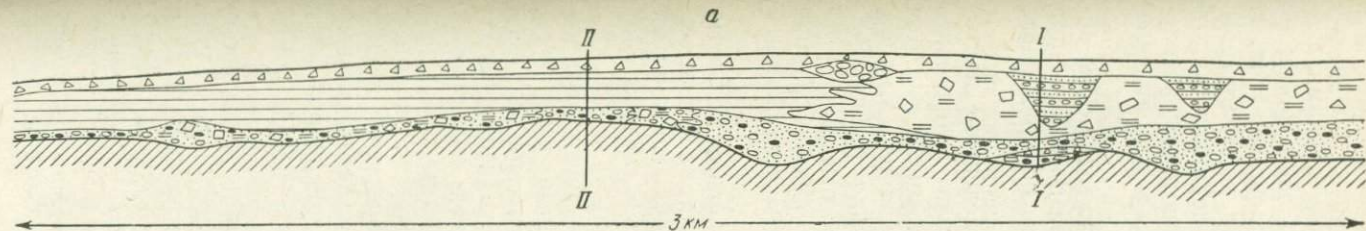
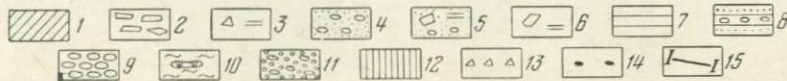
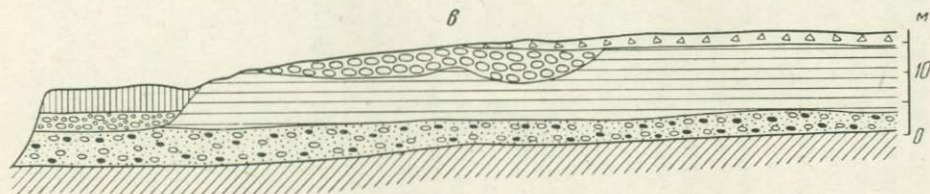
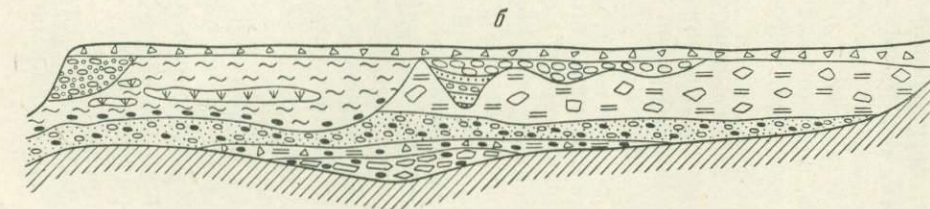


Рис. 1. Погребение золотоносной террасовой россыпи под ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Ленский район, р. Ныгры, терраса

*a* — продольный геологический разрез россыпи; *b* — поперечный разрез по линии I—I; *в* — поперечный разрез по линии II—II

1 — коренные породы; 2 — желтые щебенистые пролювиальные отложения нижнечетвертичного возраста; 3 — черные солифлюкционные нижнечетвертичные щебенисто-глинистые отложения; 4 — серые среднечетвертичные галечники с песчаным заполнителем и хорошо окатанной галькой; 5 — серые среднечетвертичные галечники с обломками и глыбами и песчано-илистым заполнителем; 6 — морена самаровского времени; 7 — илы ледниковых подпрудных озер самаровского времени; 8 — слоистые пески и галечники казанцевского времени; 9 — крупновалунные галечники зырянского времени; 10 — черные солифлюкционные илстые отложения с линзами торфа каргинского времени; 11 — галечники с песчаным заполнителем каргинского времени; 12 — суглинки сартанского времени; 13 — солифлюкционно-оползневые щебенисто-илистые современные отложения с линзами крупных плит; 14 — золотоносные горизонты; 15 — линии разреза



перекрывали ранее сформировавшиеся в депрессиях россыпи. В Яно-Колымской складчатой зоне в последнее время обнаруживают все новые и новые россыпи, погребенные под осадками ледникового комплекса, и перспективы открытия новых россыпей в основном связаны с этим типом россыпей. Но площади, занятые ледниковыми отложениями, в общем разрознены и ограничены. В Чукотской области россыпи, погребенные под ледниковыми отложениями и осадками подпруженных озер, отличаются значительным богатством (р. Энмынвеем, кл. Ветвистый) и «вкраплены» среди обычных долинных и террасовых россыпей.

Локальный характер имело оледенение и в Джугджурском золотоносном районе, где наиболее крупные россыпи погребены под флювиогляциальными отложениями и осадками подпруженных водотоков (Цхурбаев, 1969<sub>1, 2</sub>).

В Индигирском районе в бассейне р. Эльги оледенение повторялось не менее трех раз; в области аккумуляции ледникового материала известны россыпи, погребенные под мореной, имеются россыпи и в боковых притоках, подпруженных ледником (Миллер, 1970). В Алданском районе ледниковые отложения распространены в восточной части, прилегающей к наиболее высоким пунктам Станового хребта. Здесь в Тыркандинском рудном районе известен ряд золотоносных россыпей, погребенных под ледниковыми отложениями (Лапин, 1958).

Таким образом, в большинстве золотоносных провинций Союза на значительных площадях или на локальных участках имело место оледенение, поэтому россыпи, погребенные под ледниковыми отложениями, распространены достаточно широко и заслуживают детального рассмотрения.

Склоновые отложения различных генетических типов (обвальные, осыпные, оползневые, солифлюкционные и делювиальные) довольно часто погребают золотоносные россыпи. Но первые три типа в силу локальности своего распространения погребают россыпи на сравнительно небольших отрезках, измеряемых сотнями метров, редко первыми километрами, и поэтому мало распространены. В Аллах-Юньском рудном районе известна крупная россыпь, погребенная под обвально-осыпными щелнистыми накоплениями (Цхурбаев, 1969<sub>1</sub>). Солифлюкционные и делювиальные отложения имеют значительно большее распространение по площади, под ними очень часто погребены на значительных пространствах золотоносные россыпи.

Как правильно замечает Е. В. Шанцер, в районах развития вечной или многолетней мерзлоты солифлюкция приобретает значение одной из ведущих или безраздельно господствующей формы склоновой денудации. Течение переувлажненного грунта в условиях многолетней мерзлоты приводит к перемещению и отложению не только огромного количества рыхлого материала, но и крупнообломочного. Последний перемещается «паразитически», с помощью движения тонкого слоя переувлажненного мелкозема, на ко-

тором он залегает (Шанцер, 1966). При этом крупноглыбовый материал переполняет долины не крупных водотоков, перекрывая его аллювий. В разрезах четвертичных отложений можно наблюдать довольно мощные горизонты (до 5—6 м) неокатанного крупноглыбового материала. Обычно эти горизонты или подстилают морены, или перекрывают, реже смыкаются с краевыми моренами.

В настоящее время во многих золотоносных районах процессы солифлюкции протекают очень активно и можно наблюдать погребение долин под грубообломочным материалом. Солифлюкционные отложения илесто-глинистого состава очень часто развиваются за счет переоотложения морены или подпрудных илов, что имеет место в современную эпоху, а также происходило в пред- и послесармавовское, предзырянское и предсартанское время.

В разрезах Ленского золотоносного района можно наблюдать, как склоны и днище древних тальвегов покрывают темноокрашенные илесто-щебенистые отложения с линзами торфа, местами содержащие золото (рис. 2). К солифлюкционным отложениям, погребаящим золотоносные россыпи, относится, по-видимому, так называемый «торчковый» горизонт, состоящий из суглинков, включающих гальки и обломки, длинные оси которых располагаются субвертикально. Только в условиях вязко-текучей консистенции гальки и щебень могли перемещаться в таком положении.

Как известно, многолетняя мерзлота развита во многих наших золотоносных районах: Ленском, Баргузинском, Восточно-Забайкальском, Алданском, Джугджурском, на всей территории Яно-Колымской и Чукотской складчатой зон и др. В Ленском районе известны россыпи, в погребении которых наряду следниковыми и аллювиальными отложениями участвовали и солифлюкционные: это — россыпь р. Ныгри, Тахтыкан-Берикан, отдельные отрезки россыпи р. Бодайбо и др. (см. рис. 1 и 2).

В отличие от солифлюкционных отложений, делювий формируется в условиях семиаридного климата, а также в перигляциальных зонах. Типичными представителями делювия являются суглинки. В золотоносных районах Сибири известны три этапа накопления суглинков и погребения под ними золотоносных отложений — это верхний плиоцен, зырянское и сартанское<sup>1</sup> время. Суглинки (местами глины) верхнего плиоцена имеют сургучно-красный цвет и обогащены минералами группы монтмориллонита. Они перекрывают пестроцветные и красноцветные аллювиальные галечники и местами (Горный Алтай) достигают значительной мощности (до 20—30 м).

Более молодые, предположительно, зырянские суглинки характеризуются бурым цветом и залегают как на склонах, так и на

<sup>1</sup> В последнее время бурые суглинки, перекрывающие низкие террасы р. Енашино в Енисейском крае, З. В. Стретьева (1968) относит к сартанскому времени.

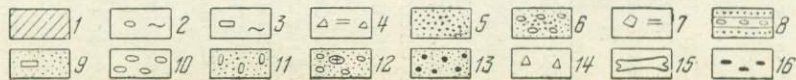
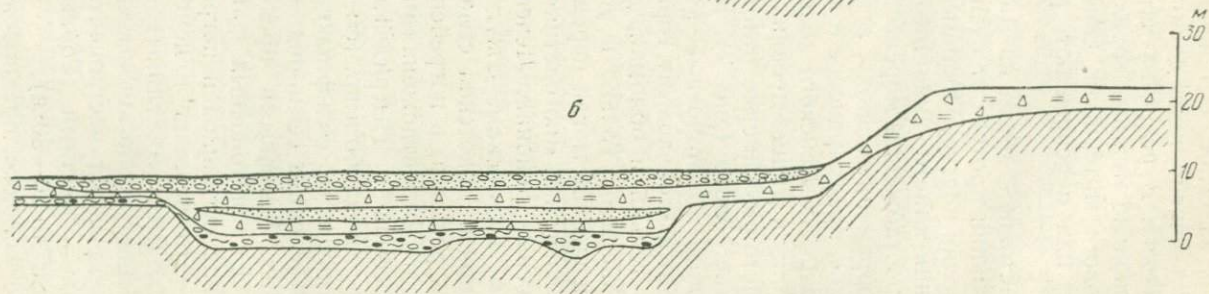
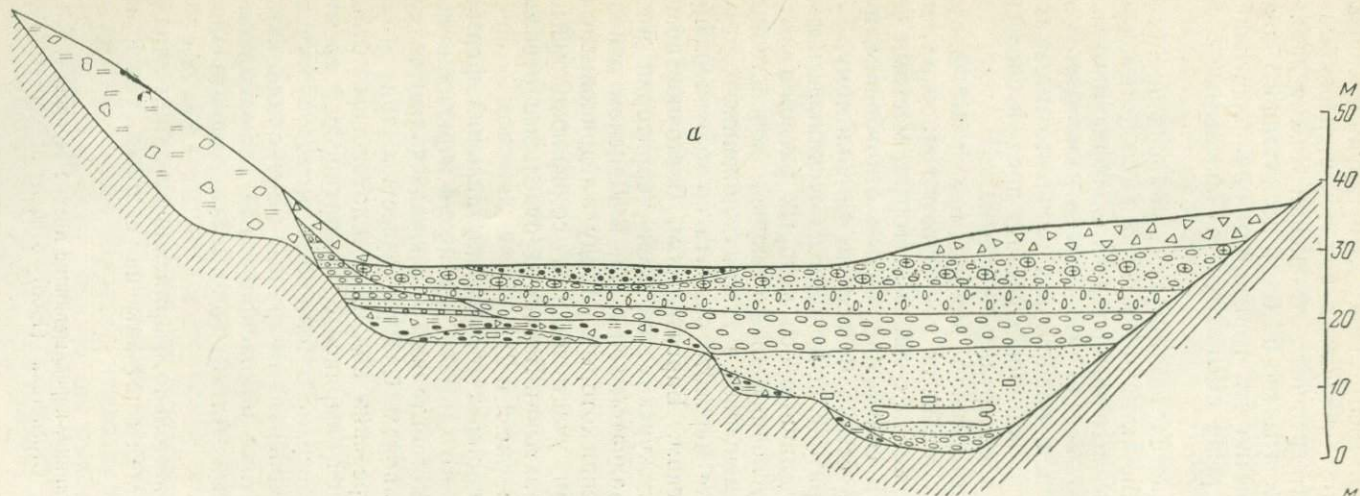


Рис. 2. Погребение золотоносной террасовой и тальвеговой россыпей под солифлюкционно-оползневыми и аллювиальными отложениями. Лденский район, р. Бодайбо

а — полный поперечный разрез в среднем течении, вскрытый экскаваторными и шахтными работами; б — фрагмент поперечного разреза, вскрытый подземными работами выше по течению

1 — коренные породы; 2 — желто-бурые галечники с глинистым заполнителем нижнечетвертичного возраста; 3 — желто-бурые щебенчатые накопления с глинистым заполнителем нижнечетвертичного возраста; 4 — черные глинистые солифлюкционные образования нижнечетвертичного возраста с щебнем, галькой и линзами торфа; 5 — черные пески нижнечетвертичного возраста; 6 — серые галечники с песчаным заполнителем среднечетвертичного возраста; 7 — морена самаровского времени; 8 — тонкослойные пески и галечники казанцевского времени; 9 — пески неслойные с гравием и обломками зырянского времени; 10 — галечники крупными валунами сарганского времени; 11 — «горчачковый» горизонт галечников сарганского времени; 12 — галечники с крупными валунами сарганского времени; 13 — пески голоценовые; 14 — щебенчатые современные солифлюкционные отложения; 15 — находка костей мамонта позднего типа; 16 — золотоносный горизонт

водоразделах. Отсутствие слоистости, лёссовидный характер и плащеобразное залегание на склонах предполагают их делювиальный генезис. Но почти повсеместное залегание на водоразделах, где они «выштукатуривают» все неровности более раннего рельефа, не исключает их эоловый генезис. Они распространены на Среднем Урале, Салаирском кряже, северных отрогах Кузнецкого Алатау, в Енисейском кряже, северо-восточных отрогах Восточного Саяна.

На всей этой обширной территории под бурыми суглинками залегают золотоносные россыпи среднечетвертичного возраста. По отношению к современному руслу эти россыпи расположены в бортах долины и поэтому часто называются увальными. Таким образом, делювий и солифлюкционные образования в ряде золотоносных районов играют существенную роль в погребении россыпей.

Эоловые отложения в основном развиты в областях аридного климата, где погребенных россыпей пока не известно.

Аллювиальные и пролювиальные отложения играют исключительно большую роль в погребении золотоносных россыпей. Если накопление образований вулканического, ледникового, склонового и эолового генезиса и погребение под ними россыпей не требуют обязательного опускания территории, то необходимым условием для погребения россыпей под более молодым аллювием не мыслится без тектонических движений отрицательного знака.

Такие движения могут охватывать крупные территории, или же отдельные долины, или даже отрезки долин. Примером региональных опускающих значительных площадей является Байкальская горная область, которая на протяжении казанцевского времени испытывала опускание с накоплением мощных толщ песков и галечников в долинах рек.

В депрессиях Станового поднятия, где отрицательные движения были максимальными, мощность накоплений достигала нескольких километров (Баргузинская, Муйская впадины), в менее мобильных депрессиях Витимского плоскогорья мощность песчано-галечных накоплений, погребяющих россыпи, измерялась десятками метров. В Патомском нагорье с его расплывча-

тыми очертаниями отрицательных структур мощность казанцевских отложений достигала первых сотен метров. Обычно они залегают на осадках ледникового генезиса, под которыми и располагаются богатейшие россыпи Ленского района. Частично казанцевские пески уничтожены последующей эрозией (рис. 3).

В разделяющих депрессии поднятиях в долинах рек аккумуляция галечно-песчаных толщ также была достаточно значительной. Наибольшей мощности она достигает в долинах-рифтах, развитых главным образом в пределах Станового поднятия. Ярким примером таких долин являются долины рек Холодной и Нюрундукан,

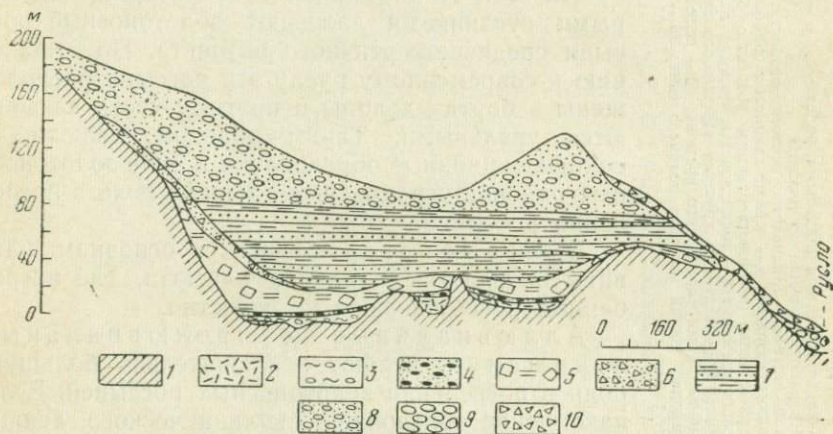


Рис. 3. Погребение золотоносных россыпей под озерно-аллювиальными отложениями казанцевского времени. Ленский район, р. Ваца. Справа современная долина

1 — коренные породы; 2 — кора выветривания; 3 — желтые золотоносные галечники нижнечетвертичного возраста; 4 — серые среднечетвертичные галечники; 5 — морена самаровского времени; 6 — склоновые отложения самаровского времени; 7, 8 — осадки казанцевского времени; 7 — тонкое переслаивание илов и песка, 8 — пески илстые с редкой галькой; 9 — галечники с обильным песчаным заполнителем; 10 — щебенистые солифлюкционные отложения казанцевского и более позднего времени

где крупные выпуклые скальные борта сочетаются с плоскими достаточно широкими днищами. Иногда рыхлая толща (в том числе и казанцевского горизонта) залегают над поймой, но в основном ниже поймы, и в такой сравнительно небольшой долине, как долина р. Нюрундукан, подрусловые мощности галечников достигают 100 м.

К рифтовому типу долин областей поднятия относятся долины рек Бол. Чуя, Витим в верхнем течении на отрезке Парамские пороги — устье оз. Орон, но мощность рыхлых отложений в долине р. Витим несколько меньшая — 30—40 м. В поднятиях Патомского нагорья долины рек сравнительно узкие, в узких погребенных долинах мощность казанцевских песков и галечников составляет 20—30 м.

Таким образом, Байкальская горная страна является примером регионального неравномерного погружения в отдельные этапы

четвертичной истории и накопления мощных толщ песчано-галечниковых отложений, мощность которых колеблется от нескольких десятков метров до 2—3 км. Под песчано-галечниковыми отложениями погребены многие россыпи Ленского, Баргузинского и Средне-Витимского рудных районов.

Причины опускания столь огромной территории еще не достаточно ясны и, по-видимому, в какой-то мере связаны с формированием впадины оз. Байкал, точнее, эти причины те же, что и причины образования этой впадины, и связаны с процессами, происходящими в верхнемантийном слое земли (Ламакин, 1969; Солоненко, 1968). Другой тип опусканий и связанных с ними накопленных мощных толщ аллювия установлен в Восточном Забайкалье. Эти опускания имеют мелкоблоковый характер и охватывают в целом меньшие площади, чем депрессии мезозойского возраста, нередко вписываясь в их контуры, но местами территории их разобщены и кайнозойские впадины развиваются на месте мезозойских поднятий.

Для рассматриваемых впадин известны два этапа накопления аллювиальных свит повышенной мощности: в верхнем плиоцене и, вероятно, в казанцевское время. В верхнем плиоцене формировалась хорошо известная в литературе так называемая «серая» толща, состоящая из базального галечника, нередко содержащего промышленные концентрации золота и перекрывающей галечники толщи песков и галечников. Серый цвет толщи, значительное количество гальки и зерен кварца, частично маршаллизированного, обилие каолинита и гидрослюда в заполнителе указывают на то, что толща формировалась за счет размыва коры выветривания и после своего образования подверглась выветриванию. Наличие в составе пылицы и спор теплолюбивых форм указывает на ее дочетвертичный возраст, а слабая окатанность галечного и гравийного материала — на аллювиально-пролювиальный ее генезис.

Мощность толщи от нескольких метров до 100—150 м. «Серая» толща развита и восточнее, в Верхне-Зейском районе, где она получила название сазанковской толщи (Сапрыкин, 1970). Вторым горизонтом аллювия, погребаящим золотоносный аллювий «серой» толщи, являются полимиктовые галечники, встречающиеся во многих золотоносных долинах Восточного Забайкалья (реки Алия, Выюшкова и др.).

В Яно-Колымском и Чукотском районах в отдельных депрессиях кайнозойского возраста в погребении золотоносных россыпей участвуют не только ледниковые, но и аллювиальные отложения. Очень большое количество примеров погребения золотоносных аллювиальных осадков аллювием другого возраста приводится Е. Н. Шукиной (1959) для мезозойских и третичных отложений Среднего Урала. Примером локального погребения под аллювием золотоносных россыпей являются Яснополянская и Петровская россыпи Верхне-Зейского района (Сапрыкин, 1970), где участки

долин нижнечетвертичного (Яснополянская) и среднечетвертичного (Петровская) возраста на сравнительно небольшом протяжении испытали кратковременное погружение с заполнением образовавшегося грабена галечником, в первом случае золотоносным (мощностью 50 м), во втором — незолотоносным, перекрывшим золотоносный горизонт и имеющим мощность 30—40 м. Размеры грабенов не превышают нескольких квадратных километров.

Приведенное краткое рассмотрение показывает широкое развитие явления погребения россыпей под аллювием различного возраста и тесную связь этого процесса с опусканиями земной коры.

Морские и озерные отложения перекрывают россыпи аллювиального или морского генезиса. Колебания уровня Мирового океана являются причиной того, что территории Приморских равнин и подводного склона шельфа явились ареной грандиозного захоронения аллювиальных и морских осадков, нередко содержащих промышленные концентрации золота (и олова). Вдоль побережья Северного Ледовитого океана протяженностью 2,5 тыс. км располагаются Приморские низменности общей площадью ~0,5 млн. км<sup>2</sup>, к этому следует добавить мелководную зону подводного шельфа площадью более 2 млн. км<sup>2</sup>. На этой территории в настоящее время обнаружен ряд аллювиальных и морских золотоносных россыпей, погребенных под морскими осадками. Заслуживают внимания также западное и восточное побережья и зона шельфа Охотского моря, где также вблизи берега расположены коренные источники питания (Пуминов, Ломаченков, 1969; Агеев и др., 1970; Умитбаев, 1969).

Краткий обзор роли осадков различного генезиса в погребении золотоносных россыпей показывает, что из числа известных наибольшее значение имеют осадки ледникового и аллювиального генезиса; вероятно в ближайшем будущем резко возрастет роль россыпей, погребенных под морскими отложениями.

Следует также обратить внимание на то обстоятельство, что, как правило, в погребении участвуют осадки нескольких генетических групп; так, в Ленском районе — ледниковые, аллювиальные и солифлюкционные, в Восточном Забайкалье — аллювиальные и пролювиальные и т. д.

Выше уже было отмечено, что при классификации погребенных россыпей большое значение имеет не только генезис погребяющих осадков, но и условия залегания россыпей в элементах современного рельефа. Очень важно знать, залегают ли погребенные россыпи в контурах вреза в коренные породы современной гидросети или разобщены с ним. Если они залегают в контурах вреза, то где: в бортах или под днищем современной долины. Если они разобщены, то насколько далеко отходит древняя долина от совре-

менной, насколько разнятся ее контуры и т. д. Но все это касается неполностью погребенных долин, когда контуры вреза в коренные породы отчетливо видны. Однако в природе довольно часты случаи, когда погребенная долина или участок гидросети полностью погребен под осадками, вплоть до образования на этом месте аккумулятивной равнины.

Ю. А. Билибин предлагал неполностью погребенные россыпи называть россыпями погребенных долин, полностью погребенные — россыпями погребенной гидросети. Вероятно, такое название не отражает существа процесса, и, кроме того, оно неверно и по формальному признаку. Ведь и неполным погребением могут быть охвачены целые системы рек, как это установлено в Ленском районе. В другом случае полностью погребенной может оказаться не система россыпей, а одна россыпь. Тогда о каких же россыпях погребенной гидросети может идти речь (например, Куликово поле в Баргузинском районе)? Поэтому предлагаемая Ю. А. Билибиным классификация, очевидно, неудачна. Можно предложить другую схему классификации (табл. 6).

Таблица 6

Группировка погребенных россыпей по условиям залегания

Главные типы россыпей	Место залегания в элементах современного рельефа
Неполностью погребенные (с видимыми контурами вреза в коренные породы)	В долинах рек совмещенного вреза (в борту долин выше и ниже поймы) разобщенного вреза
Полностью погребенные	На водоразделах В приморских равнинах В зоне шельфа
	На водоразделах В тектонических депрессиях В приморских равнинах В зоне шельфа (верхняя часть подводного склона)

Наконец, очень важно учитывать также и масштабы погребения — охвачена ли этими процессами крупная территория или погребены долины в пределах зон, или блоков, или отдельные участки долин. На современной стадии изученности можно назвать лишь одну территорию регионального развития погребенных россыпей — Байкальскую горную страну, занимающую площадь свыше 400 тыс. км<sup>2</sup>. Во всех других районах погребение проявилось локально: в пределах зон, в блоках изометричной формы или отдельных долинах, в участках долин.

## Особенности распространения и характер погребенных

Золотороссыпная провинция	Возраст складчатости	Возраст золотого оруденения	Область
Уральская	Герцинский	Герцинский	Средне-Уральская
			Южно-Уральская
Иртыш-Зайсанская Алтае-Саянская	Каледонский	Каледонский	Северо-Уральская, Тюмено-Уральская
			Рудный Алтай
			Салаирская, Кузнецко-Алатауская
Байкало-Енисейская	Байкальский	Байкальский	Восточно-Саянская
			Западно-Саянская, Тувинская
			Байкальская горная область

## россыпей в различных золотороссыпных провинциях

Район	Закономерности локализации россыпей	Характеристика погребенных россыпей. Их возраст
Кочкарский	Вдоль узких зон относительного опускания	Сложные погребенные, аллювиальные, неполностью погребенные россыпи, расположенные на высоких террасах современных долин и на водоразделах. Мезозойский, третичный Россыпи аллювиальные и пролювиальные погребены под морскими и склоновыми отложениями; залегают на водоразделах. Мезозойский, верхне-олигоценый, плиоценовый Россыпи не изучены
	В депрессиях мезозойского возраста, сохранению способствовал карст	
Сосьвинский	Предполагаются вдоль узких зон	То же Не более 10% золота заключено в погребенных россыпях Аллювиальные россыпи, погребенные под бурыми суглинками делювиального генезиса, расположены в бортах современных долин на одном уровне с верхнечетвертичными россыпями. Нижне- и среднетретичные. Аллювиальные россыпи, погребенные под красноцветным делювием, развиты на водоразделах. Мезозойский и третичный Неясна
	Известны единичные россыпи	
Салаир, северный склон Кузнецкого Алатау, Лебедской район	Вдоль узких зон, протяженностью первые сотни километров	
Патомское нагорье (Ленский золотоносный район)	Одиночные, приурочены к блокам относительного и абсолютного опускания	Основную промышленную ценность района составляют сложные аллювиальные и пролювиальные россыпи, погребенные под ледниковыми аллювиальными и солифлюкционными отложениями. Нижне- и среднечетвертичный
	Приурочены к крупной структуре — Бодайбинской внутренней впадине	

Золотороссыпная провинция	Возраст складчатости	Возраст золотого оруденения	Область
Байкало-Енисейская	Байкальский	Байкальский	Байкальская горная область
			Енисейская
			Восточно-Саянская
Алданско-Становая	Карельский	Мезозойский	Алданская, Становой хребет
Восточно-Забайкальско-Амурская	Протерозойский, герцинский, мезозойский	Мезозойский	Восточное Забайкалье

Район	Закономерности локализации россыпей	Характеристика погребенных россыпей. Их возраст
Витимское плоскогорье (Баргузинский район)	Известно более 10 россыпей, местами россыпи еще не выявлены, обычно приурочены к склонам депрессий	Роль погребенных россыпей окончательно невыяснена, пока что из них добыто не более 15% золота. Россыпи аллювиальные, погребены под аллювием других циклов, реже склоновыми отложениями, залегают в древних долинах, разобщенных от современных, имеют сложную конфигурацию вследствие меандрирования. В мезозойских депрессиях развиты россыпи, полностью погребенные. Среднечетвертичный
Средне-Витимский	Из небольшого числа известных россыпей наиболее крупные относятся к погребенным. Предполагается региональное развитие	Россыпи аллювиальные, погребенные под осадками ледникового генезиса, залегают в контурах современных долин. Нижне- и среднечетвертичный
Северо-Байкальский	Из небольшого числа известных россыпей 2—3 относятся к погребенным, предполагается широкое развитие погребенных россыпей	Россыпи аллювиальные, погребены под аллювием, залегают в контурах современных долин и на водоразделах. Нижне- и среднечетвертичный, третичный
Северо-Енисейский	Погребенные россыпи единичны (степень разведанности хорошая), приурочены к отшнурованным меандрам	Россыпи аллювиальные, погребены под склоновыми отложениями. Нижне- и среднечетвертичный
Южно-Енисейский	Приурочены к склонам депрессий	Россыпи ложковые, погребены под склоновыми отложениями. Третичный
Бирюсинский	Неизвестно, вероятны одиночные россыпи, приуроченные к отдельным блокам	Россыпи не изучены
Центрально-Алданский Тыркандинский	Одиночные погребенные россыпи То же	Россыпи аллювиальные, залегают в контурах современных долин, погребены под ледниковыми отложениями. Среднечетвертичный
Балейский	Неизвестны, возможны В зонах, вытянутых вдоль Борщевочного и Ононского хребтов	Россыпи аллювиальные и пролювиальные, разобщены от современных долин или в контурах современных долин, погребены под аллювиальными отложениями. Верхнетретичный

Золотороссыпная провинция	Возраст складчатости	Возраст золотого оруденения	Область
			Приамурье
Колымско-Чукотская	Мезозойский	Мезозойский	Яно-Колымская
			Джугджурская

Район	Закономерности локализации россыпей	Характеристика погребенных россыпей. Их возраст
Юго-Восточное Забайкалье Верхне-Зейский	Условия залегания неясны Единичные, непротяженные, залегают в блоках относительного опускания (степень разведанности высокая)	Россыпи не изучены  Россыпи аллювиальные, погребены под аллювием, залегают в контурах современных долин, реже на водоразделах. Верхнетретичный, нижне- и среднечетвертичный
Октябрьский	Довольно распространены, богаче современных. Закономерности локализации в новейших структурах невыяснены	Россыпи аллювиальные, погребены под осадками подпружных озер, делювием и солифлюкционными образованиями. Залегают в бортах современных долин, реже на водоразделах. Нижне- и среднечетвертичный
Центрально-Колымский	Погребенные россыпи количественно резко подчинены долинным. Приурочены к блокам опускания, вытянутым цепочками вдоль осевых линий водоразделов, и к крупным депрессиям мезозойского возраста	Россыпи аллювиальные, обычно полностью погребены под осадками ледникового ряда. Реже залегают в контурах современных долин ниже поймы. Нижне- и среднечетвертичный
Индибирский (Яно-Оймяконское мелкогорье)	В областях разгрузки ледника, в долинах водотоков, подпруженных ледником	Россыпи аллювиальные, погребены под осадками ледникового ряда, залегают в контурах современных долин, на водоразделах, реже разобщены. Возраст неясен
Янский (Яно-Индибирская низменность и сочленение ее с хребтами) Куларский (хребет Кулар и Приморская низменность)	Предполагаются  Погребенные россыпи имеют региональное развитие	Аллювиальные и морские россыпи. Олигоценный и нижнечетвертичный
Хребет Сеттэ-Дабан	Единичные россыпи	Россыпи аллювиальные, в пределах хр. Кулар залегают в контурах современных долин, в Приморской низменности полностью погребены под осадками озерного, морского и склонового ряда. Палеогеновый, плиоцен-нижнечетвертичный Россыпи аллювиальные, перекрыты делювиально-солифлюкционными образованиями, залегают в контурах современных долин. Возраст неясен

Золотороссыпная провинция	Возраст складчатости	Возраст золотого оруденения	Область
Колымско-Чукотская	Мезозойский	Мезозойский	Джугджурская
			Чукотская
Дальневосточная	Мезозойский, третичный	Третичный, четвертичный	Охотско-Чукотский вулканогенный пояс
			Нижне-Амурская
			Приморская
			Анадыро-Корякская
			Камчатская
			Сахалинская

Район	Закономерности локализации россыпей	Характеристика погребенных россыпей. Их возраст
Мая-Юдомское нагорье	Погребенные россыпи располагаются группами: Хатын-Уряхская, Селляхская, Сегнинская. Количественно подчинены долинным	Россыпи аллювиальные, погребаящими осадками являются или подпрудных озер, возникших вследствие подпруды ледника, двигавшегося по главной долине, россыпи залегают в контурах современных долин. Возраст неясен
Западная Чукотка	Единичные россыпи или группы в бассейнах отдельных долин, берущих начало с высоких хребтов, имеют большое значение	Россыпи аллювиальные, перекрыты аллювием подпрудных озер, подпруженных ледником главной долины, а также ледниковыми отложениями. Залегают в контурах современной долины, редко разобщены. Возраст неясен
Центральная Чукотка	Единичные россыпи в депрессиях и приморских низменностях	Россыпи аллювиальные, перекрыты морскими осадками, полностью и неполностью погребенные. Нижнечетвертичный
Восточная Чукотка	То же	Россыпи аллювиального генезиса, перекрыты аллювием и прибрежно-морскими осадками. Полностью и неполностью погребенные. Нижне- и среднечетвертичный
Западное побережье Охотского моря	Неясны	Аллювиальные россыпи под покровами базальта. Возраст неясен
	Россыпи приурочены к окраинам опущенных блоков	Аллювиальные россыпи, погребены под озерными и склоновыми отложениями. Возраст неясен
	Переходная зона между хребтами и депрессиями	Аллювиальные россыпи под базальтами. Возраст неясен
	Группа россыпей	Аллювиальные, залегают на водоразделах и в долинах. Третичный и четвертичный
	Предполагаются	Аллювиальные россыпи крупных рек, погребенные под аллювием и вулканическими образованиями, и прибрежно-морские россыпи
	„	Морские

## ПОГРЕБЕННЫЕ РОССЫПИ ОСНОВНЫХ ЗОЛОТОРОССЫПНЫХ ПРОВИНЦИЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Под золотоносной провинцией мы понимаем, вслед за Г. П. Воларовичем (1961), территорию развития россыпей с определенным возрастом складчатости фундамента. Возраст коренных источников питания, как правило, соответствует возрасту складчатости (золотое оруденение обычно связано с посторогенными интрузивными комплексами), но иногда отмечаются значительные разрывы во времени, как, например, на Алданском архейском щите, где возраст коренных источников мезозойский. Но это скорее является исключением.

Погребенные россыпи золота развиты во всех россыпных провинциях, но роль их в общем балансе добычи по сравнению с долинными россыпями различна (табл. 7). Выдающееся положение занимает Байкало-Енисейская провинция, особенно ее восточная часть, занятая Байкальской горной областью, где погребенные россыпи развиты на очень широкой территории. Лучше всего изучены они в Ленском районе, отличающемся богатством погребенных россыпей. Прошлое и будущее этого района, а также районов, расположенных южнее, — Средне-Витимского, Баргузинского и Северо-Байкальского — целиком связано с погребенными россыпями.

Погребенные россыпи Уральской провинции древнее погребенных россыпей других районов; они достаточно широко развиты, хорошо изучены и в современном балансе золотодобычи из россыпей Урала играют заметную роль. Их перспективы далеко еще не исчерпаны. Здесь отмечается зональность в размещении погребенных россыпей.

В Колымско-Чукотской провинции в двух районах погребенные россыпи имеют большое значение в балансе современной золотодобычи: Куларском и в Западной Чукотке. Для Центрально-Колымского района их роль возрастет в ближайшем будущем, но пока что она значительно уступает роли долинных россыпей. Для Чукотки и Приморской низменности, относящейся к Якутии, есть, очевидно, значительные перспективы на освоение погребенных россыпей континентального и прибрежно-морского генезиса.

Закономерности локализации погребенных аллювиальных россыпей Колымско-Чукотской области иные, чем в Уральской: с одной стороны они приурочены к небольшим по площади депрессиям, имеющим нередко слабо вытянутую форму и расположенным у склонов наибольших поднятий, с другой — к склонам крупных мезозойских депрессий.

Погребенные россыпи Алтае-Саянской провинции по зональности своего распространения близки к уральским, но разнообразнее

по возрасту при худшей степени сохранности. Вероятно, перспективы погребенных россыпей этой территории не исчерпаны (Москвитин, 1946). Погребенные россыпи Восточно-Забайкальско-Амурской провинции имеют много общего в распространении с центрально-колымскими, будучи приуроченными к цепочке депрессий вдоль осей наибольших поднятий.

Наряду с этим выступает и специфичность, приближающая эту провинцию к Дальневосточной, заключающаяся в одиночном развитии погребенных россыпей, нередко это непротяженные участки.

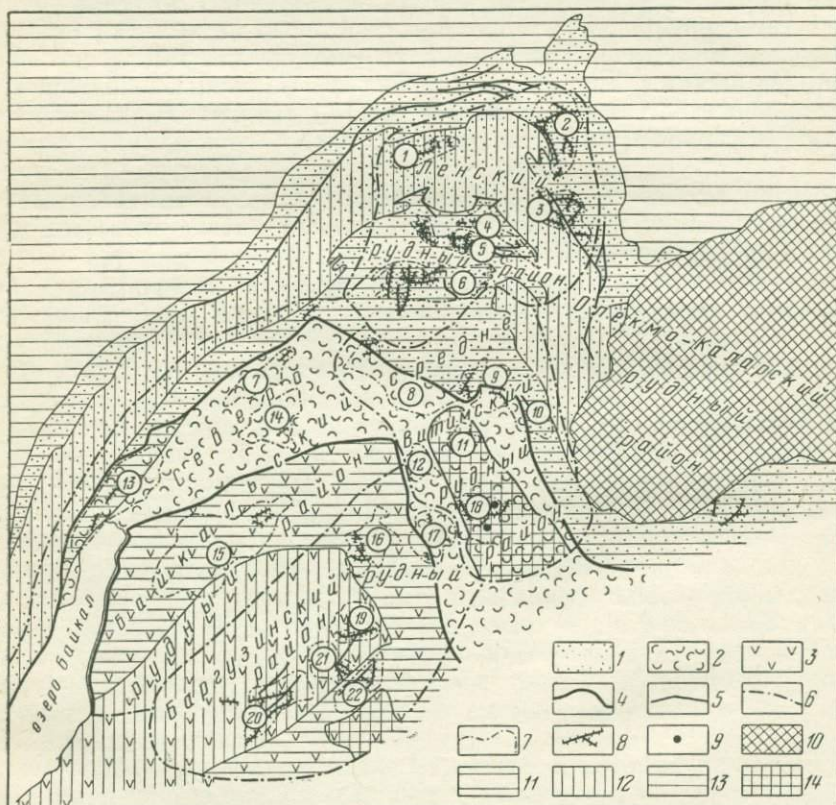
Дальневосточная провинция с известными в настоящее время одиночными погребенными россыпями имеет перспективы открытия погребенных морских россыпей. Что касается возраста известных погребенных россыпей СССР, то аллювиальные погребенные россыпи в подавляющем большинстве случаев имеют ниже- и среднечетвертичный возраст, уральские, алтае-саянские и куларские — третичный и мезозойский, что указывает на определенную направленность процессов погребения россыпей.

**ПОГРЕБЕННЫЕ РОССЫПИ  
БАЙКАЛО-ЕНИСЕЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ**

Глава 6

**ПОГРЕБЕННЫЕ РОССЫПИ  
БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ**

Эта обширная территория (свыше 400 тыс. км<sup>2</sup>) в отношении погребенных россыпей изучена весьма неравномерно. Лучше изучен Ленский рудный район, затем Баргузинский, наиболее слабо известен в этом отношении Северо-Байкальский район (рис. 4). В Ленском районе разработка погребенных россыпей началась



более 100 лет назад (в 1865 г.) и в настоящее время открытие погребенных россыпей продолжается, причем содержание золота во вновь открытых россыпях нередко превосходит содержание золота в отработанных.

### **Закономерности размещения рудных узлов в древних и новейших структурах Байкальской горной области**

Байкальская горная область являлась тектонотипом байкалид (Шатский, 1932). На большей части ее территории развиты в различной степени метаморфизованные осадочные и эффузивные породы верхнего протерозоя. Центральная часть занята довольно крупными массивами гранитоидов верхнепротерозойского — нижнекембрийского возраста. На сравнительно небольшой территории развиты породы архея, нижнего и среднего протерозоя, а также нижнего и среднего кембрия.

В пределах Байкальской области различаются три структурно-металлогенические зоны (в глубь от платформы): Мамско-Бодайбинская терригенная (соответствующая внешнему поясу байкалид; Салоп, 1964; Казакевич, 1968), Байкало-Витимская вулканогенная и Баргузинская терригенно-вулканогенная. Две последние Л. И. Салоп включает в состав внутренней эвгеосинклинальной зоны.

**Мамско-Бодайбинская терригенная зона** начинается от юго-западной оконечности оз. Байкал и протягивается в северо-восточном направлении, а затем, дугообразно изгибаясь, поворачивает на юг и, следуя в меридиональном направлении, достигает юго-западного края Алданского щита. Весьма вероятно, что эта зона огибает юго-западный край щита, отделяя его на некотором протяжении от Станового поднятия. Протяженность зоны 1300 км, ширина от 450 до 270 км. Мамско-Бодайбинская терригенная зона характеризуется следующей сменой преобладающих формаций в стратиграфическом разрезе:

Кембрий . . . . .	{ карбонатные терригенные терригенно-карбонатные, терригенные терригенно-хемогенные терригенные, локально-вулканогенные
Верхний протерозой . . . . .	
Средний протерозой . . . . .	
Нижний протерозой . . . . .	

Рис. 4. Схема металлогенического районирования Байкальской горной области

1-3 — структурно-формационные металлогенические зоны: 1 — Мамско-Бодайбинская терригенная, 2 — Байкало-Витимская вулканогенная, 3 — Баргузинская терригенно-вулканогенная; 4 — глубинные разломы, разделяющие структурно-формационные зоны; 5 — дизъюнктивы; 6 — границы рудных районов; 7 — границы рудных узлов; 8 — золотоносные россыпи; 9 — рудные месторождения; 10 — Алданский щит; 11 — Сибирская платформа; 12-14 — крупные структурные элементы байкалид: 12 — антиклинории, 13 — синклинории, 14 — жесткие массивы Рудные узлы (цифры в кружках): 1 — Кевахтино-Тонодский, 2 — Мало-Патомско-Валюхтинский, 3 — Баллаганахско-Бульбухтинский, 4 — Хомолхино-Илигирский, 5 — Маракано-Тунгусский, 6 — Бодайбинский, 7 — Мукадеский, 8 — Мамаканский, 9 — Чаяндринский, 10 — Каралано-Гукитский, 11 — Самокутский, 12 — Киянский, 13 — Нюрундуканский, 14 — Оркаликанский, 15 — Намама-Няндонинский, 16 — Уакитский, 17 — Бамбуйский, 18 — Тулдунский, 19 — Ципиканский, 20 — Витимканский, 21 — Сиво-Сиваконский, 22 — Багдарино-Ауникский

Общая мощность разреза 18—20 км, из них на долю верхнего протерозоя приходится 12—15 км.

Интрузии имеют гранитоидный состав, степень насыщенности интрузиями невелика, несколько увеличивается в сторону вулканогенной зоны. Дайковый пояс (лампрофирового и кислого состава) сечет складчатые структуры под прямым углом. В пределах зоны выделяются два синклиория и антиклинорий.

Максимальная золотоносность приурочена к территории распространения терригенно-карбонатных и терригенных формаций средней и верхней частей разреза верхнего протерозоя — к синклиорным структурам, а в их пределах — к крупным брахисинклиналиям. Дизъюнктивы имеют подчиненное значение, проявляясь в основном в виде зон повышенной трещиноватости, отражающей разломы фундамента (Казакевич, 1958<sub>1</sub>, 1960).

Коренные источники питания россыпей представлены золото-кварцевой и золото-сульфидной (пирит-пирротиновой) формациями. Преобладающими субформациями являются кварцевые жилы и жильные зоны, приуроченные к дополнительным антиклиналям. В описываемой зоне расположены три рудных района: Ленский — целиком, Северо-Байкальский и Средне-Витимский — частично.

Ленский рудный район занимает северную часть Мамско-Бодайбинской терригенной структурно-формационной зоны в месте ее дугообразного изгиба и захватывает Витимо-Патомско-Нечерский антиклинорий, Валюхтинский краевой и Бодайбинский внутренний синклиория. В его пределах известно шесть рудных узлов.

Мало-Патомско-Валюхтинский рудный узел расположен в пределах Валюхтинского синклиория и на сочленении синклиория с Витимо-Патомско-Нечерским антиклинорием. Узел контролируется серией скрытых разломов, проявленных повышенной трещиноватостью и шовными складками. Источники питания россыпей — в основном зоны сульфидной вкрапленности, менее — кварцевые жилы. Россыпи простые, долинные, мелкозалегающие, верхнечетвертичного возраста; известна золотоносность мезозойских отложений, сохранившихся на водоразделах в карстовых воронках.

Баллаганаско-Бульбухтинский рудный узел контролируется протяженным дизъюнктивом, расположенным на границе антиклинория и краевого синклиория. К главному разлому и его оперению, а также к дополнительным складкам, пересекаемым дизъюнктивами, приурочены поля кварцевых мало-сульфидных жил, являющихся источниками питания многочисленных россыпей (Бульбухта, Ходокан, Бол. Баллаганас и др.). Россыпи мелкозалегающие, единичны погребенные.

Кевахтино-Тонодский рудный узел расположен целиком в Витимо-Патомско-Нечерском антиклинории, в пределах выступа фундамента верхнепротерозойских отложений. Коренными источниками питания россыпей являются малосульфидные кварцевые жилы и минерализованные зоны, которые локализируются

вдоль субширотных надвигов, пересекаемых субмеридиональной зоной повышенной трещиноватости. Для данной территории характерна большая насыщенность интрузиями гранитоидного состава нижнепротерозойского возраста и дайками диабазов. Россыпи простые, мелкозалегающие, долинного типа.

В трех охарактеризованных узлах, расположенных в пределах антиклинория, краевого синклинория и их сочленения, заключено не более 6% учтенного золота Ленского района. Остальные 94% относятся к рудным узлам, расположенным в пределах внутреннего синклинория, известного под названием Бодайбинского (Казакевич, 1958). Рудные узлы контролируются здесь крупными брахиформными синклиналиными погружениями: Бодайбинским, Маракано-Тунгусским и Хомолхино-Илигирским.

Бодайбинский рудный узел, самый богатый в этой зоне, расположен в центральной части наиболее крупного синклиналичного погружения площадью  $40 \times 110$  км. Коренные источники питания узла в основном представлены малосульфидными кварцевыми жилами при подчиненной роли зон сульфидной вкрапленности. Гранитоиды отсутствуют; встречаются редкие дайки лампрофиров. Кварцевожильные поля приурочены к осевым частям дополнительных антиклинальных складок, осложняющих синклиналичное погружение (Шер, 1958, 1961). Сульфидная вкрапленность локализуется в зонах повышенной трещиноватости. Россыпи погребенные, отличаются протяженностью и большим количеством заключенного в них металла. Здесь расположена россыпь р. Бодайбо, являющаяся самой крупной четвертичной россыпью мира.

Маракано-Тунгусский рудный узел — второй крупный узел Бодайбинского синклинория — приурочен к одноименной синклинали размером  $20 \times 100$  км. Источники питания россыпей (малосульфидные кварцевые жилы и зоны сульфидной вкрапленности) имеют примерно равное распространение и локализованы в ядрах дополнительных антиклинальных складок и вдоль дизъюнктивов. Интенсивность проявления сульфидной минерализации выше, чем в предыдущем узле. По периферии узла развиты гранитоиды. Превалируют погребенные россыпи, но местами известны и долинные. В россыпях Маракано-Тунгусского узла заключена примерно четвертая часть учтенного золота Ленского района.

Хомолхино-Илигирский рудный узел расположен в северо-восточной части Бодайбинского синклинория. Контролирующая его синклинали имеет длину 90 км при ширине от 3 до 15 км. Основными источниками питания россыпей здесь являются зоны сульфидной вкрапленности. Россыпи немногочисленны. Самая крупная россыпь р. Хомолхо имеет протяженность 18 км, но содержит металла больше, чем все россыпи Мало-Патомско-Валюхтинского узла вместе взятые. Особенностью этого месторождения является то, что наряду с погребенными россыпями здесь развиты долинные россыпи, составляющие наибольшую его ценность.

Кроме описанных шести основных узлов Ленского района, давших 98,3% учтенного золота, в различных его частях известны одиночные россыпи, а также небольшие узлы. При общей площади Ленского района в 60 тыс. км<sup>2</sup> площадь рудных узлов составляет всего 12 тыс. км<sup>2</sup>, т. е. 20% от общей, но и в пределах узлов имеется целый ряд долин с непромышленной золотоносностью. Общее количество россыпей Ленского района едва превышает 100, из них 20 дали 90% золота района, что указывает на высокую степень концентрации в немногочисленных месторождениях.

Фланги Мамско-Бодайбинской терригенной структурно-формационной зоны, расположенные в пределах Средне-Витимского и Северо-Байкальского рудных районов, слабо опоискованы, здесь известны два рудных узла: один на юго-восточном фланге — Чаяндринский, другой — на юго-западном — Нюрундуканский.

Чаяндринский рудный узел расположен у границы Мамско-Бодайбинской терригенной структурно-формационной зоны с Байкало-Витимской вулканогенной, в пределах провеса кровли гранитоидного батолита. Метаморфизованные породы верхнего протерозоя слагают ряд складок, из которых наиболее крупной является Чаяндринская синклиналь. Наблюдается контроль и со стороны скрытого дизъюнктива. Коренные источники питания россыпей в основном принадлежат зонам сульфидной вкрапленности, кварцевые жилы имеют резко подчиненное значение. Россыпи немногочисленны, одна из них по р. Чаяндре очень крупная, погребенная.

Нюрундуканский рудный узел расположен у северного побережья оз. Байкал и контролируется складчатыми (синклиналью) и дизъюнктивными структурами. Коренные источники питания россыпей — малосульфидные кварцевые жилы и зоны сульфидной вкрапленности. Россыпи долинные и погребенные.

Рассмотрение особенностей локализации в рудных узлах Мамско-Бодайбинской терригенной структурно-формационной зоны показывает их большое сходство на огромном протяжении, выраженное в большой роли складчатых (в первую очередь синклинальных, а в их пределах дополнительных антиклиналей) структур при подчиненном значении дизъюнктивов, имеющих нередко скрытый характер. Участками наибольшей концентрации золотоносности являются синклинии, выполненные мощной толщей осадков верхнего протерозоя.

**Байкало-Витимская вулканогенная структурно-формационная металлогеническая зона** граничит по крупному тектоническому шву с описанной терригенной. В плане она также образует дугу, но с меньшим радиусом кривизны. Протяженность зоны 1000 км, ширина 75—130 км.

В строении зоны принимают участие следующие основные формации:

Средний кембрий . . . . .	карбонатные
Нижний кембрий . . . . .	карбонатные, вулканогенные, терригенные
Верхний протерозой . . . . .	{ карбонатно-терригенные, местами вулканогенные вулканогенно-терригенные, местами терригенные
Архей . . . . .	терригенно-вулканогенные

Широко распространены интрузивные и дайковые породы кислого, основного, ультраосновного и щелочного состава; наблюдаются переходы от интрузивных к эффузивным комплексам через гипабиссальные фации. Архейские породы развиты в пределах жестких глыб, обрамленных глубокими прогибами, выполненными осадками верхнего протерозоя и кембрия.

Золотоносность зоны изучена слабо, предварительно можно отметить связь золотоносности с зоной глубинного разлома, проходящей по границе терригенной и вулканогенной зон, а также с дизъюнктивами, обрамляющими архейские глыбы. В пределах глыб разведано коренное месторождение жильного типа. Известно сравнительно небольшое число россыпей, но некоторые из них имеют крупные размеры.

Источниками питания россыпей являются малосульфидные кварцевые жилы, подчиненную роль играют зоны сульфидной вкрапленности, вероятно определенное значение имеют и зоны кварцевых прожилков. В пределах Байкало-Витимской вулканогенной зоны расположены значительные участки Северо-Байкальского и Средне-Витимского рудных районов и рудные узлы: Каралано-Гукитский, Тулдуньский, Мамаканский, Мукадекский, Киялянский, Самокутский и Оркаликанский.

Каралано-Гукитский рудный узел расположен висячем крыле надвига, сопровождающего зону глубинных разломов, разделяющих терригенную и вулканогенную структурно-формационные зоны (в юго-восточной части зоны). Источником питания единственной крупной россыпи р. Каралон служили пологие жильные зоны, выполненные малосульфидным кварцем. Некоторую роль в питании играли золотоносные дайки измененных гранитов и, возможно, зоны сульфидной вкрапленности. Россыпь на одних отрезках погребенная, на других долинная и русловая.

Мамаканский рудный узел расположен на северо-западном продолжении той же зоны глубинных разломов. Здесь в последнее время открыто несколько крупных погребенных россыпей, но источники питания неясны.

Мукадекский рудный узел, выявленный в юго-западной части глубинного разлома, представляет собой золотоносную минерализованную зону с убогими рудами. Россыпи пока что не известны, но ожидаются крупные погребенные по рекам, размывающим зону (Маме, Мукадек, Горбылок).

Таким образом, три описанных узла расположены в пределах одной и той же зоны глубинного разлома.

Тулдуньский рудный узел расположен у северо-западного края Южно-Муйской глыбы. В его пределах известно два рудных поля с промышленными кварцевыми жилами (Ирокиндинское и Кедровское). В тесной пространственной связи с коренными месторождениями находятся 10 россыпей погребенных и долинных. В целом этот узел не достаточно разведан.

Килианский рудный узел расположен у западного ограничения Северо-Муйской глыбы, в пределах пород кембрия и верхнего протерозоя. Известные здесь долинные и погребенные россыпи частично отработаны и недоразведаны. Очевидно, источниками их питания являются кварцевые метасоматиты и зоны прожилкования.

Самокутский рудный узел расположен в центральной части Северо-Муйской глыбы. Известные россыпи этого узла пор. Самокут и кл. Каменному имели источником питания кварцевые жилы и зоны сульфидной вкрапленности. Россыпи простые, долинные и погребенные.

Оркаликанский рудный узел находится в центральной части вулканогенной зоны, в значительном удалении от зоны глубинного разлома, в синклинали, выполненной вулканогенными и терригенными породами верхнего протерозоя. Источником питания россыпей служат минерализованные зоны, приуроченные к локальным нарушениям субширотного простирания. Известны долинные россыпи (Оркаликан, Иликан), предполагаются погребенные.

**Баргузинская терригенно-вулканогенная структурно-формационная металлогеническая зона** располагается к югу от Байкало-Витимской вулканогенной зоны. В пределах этой зоны развиты следующие преобладающие формации:

Верхняя юра — нижний мел . . . . .	терригенные и вулканогенно-терригенные
Верхний кембрий . . . . .	терригенные (молассоидные)
Нижний кембрий . . . . .	терригенные
Верхний протерозой . . . . .	терригенно-карбонатные, терригенно-вулканогенные
Нижний протерозой . . . . .	терригенно-вулканогенные
Архей . . . . .	терригенно-вулканогенные

Интрузии гранитоидного состава занимают обширные территории. В участках сочленения с каледонидами в описываемой зоне развиты кайнозойские платобазальты. В пределах зоны выделяются антиклинории и синклинории, а также жесткие глыбы, сложенные архейскими породами. Месторождения золота встречаются как в антиклинориях, так и в синклинориях, не отличаясь по размерам. Наблюдается контроль и со стороны зон разломов. Количество россыпей немного превышает сотню. Коренные источники питания россыпей — кварцевые жилы, золотоносные скарны, дайки гранит-порфиров, редко — зоны сульфидной вкрапленности.

Большая часть территории Баргузинской терригенно-вулканогенной зоны относится к Баргузинскому рудному району. По площади этот район несколько превосходит Ленский, но учтенного золота в нем в 14 раз меньше. Ниже приводится краткая характеристика главных рудных узлов района.

Уakitский рудный узел расположен с северо-западной части района, в пределах синклинория, сложенного терригенно-карбонатными породами верхнего протерозоя и кембрия, прорванными дайками и штоками гранит-порфи́ров. Источниками питания россыпей являются березитизированные гранит-порфи́ры, кварцевые жилы и зоны сульфидных вкрапленников. Золотоносные россыпи долинные и погребенные.

Бамбу́йский рудный узел находится в северо-западной части Баргузинского района в антиклинорной структуре, сложенной эффузивами нижнего протерозоя. В локализации узла основное значение имеют длительно живущие разломы. Коренные источники питания — малосульфидные кварцевые жилы. Россыпи долинные, террасовые и погребенные. Масштабы россыпей невелики, в целом количество золота в россыпях данного узла составляет не более 1% от учтенного золота Баргузинского рудного района.

Ципиканский рудный узел, являющийся наиболее крупным в районе, приурочен к провесу кровли гранитного батолита, сложенного породами верхнего протерозоя. В пределах этого узла отчетливо выражена синклиналь северо-западного простирания. Источниками питания россыпей служили малосульфидные кварцевые жилы, залегающие в гранитоидах. Россыпи многочисленны, принадлежат долинному и террасовому типам. В участках, прилегающих к мезозойским депрессиям, в последнее время выявлены погребенные россыпи. Из россыпей Ципиканского узла добыто 36% золота Баргузинского района.

Витимканский рудный узел расположен в центральной части Баргузинского района, в пределах Бамбу́йско-Турокчанской зоны разлома. Здесь широко распространены гранитоиды. Источниками питания россыпей являются малосульфидные кварцевые жилы, менее — зоны сульфидной вкрапленности. Россыпи долинные и террасовые, в последнее время выявлены погребенные россыпи. Из россыпей рассматриваемого узла добыто около 26% учтенного золота Баргузинского района.

Сиво-Сиваконский рудный узел приурочен к антиклинорной структуре. В локализации его, по-видимому, имел значение магматический фактор, на что указывает широкое развитие золотоносных скарнов. Источниками питания россыпей являются малосульфидные кварцевые жилы, зоны сульфидной вкрапленности, зоны прожилков, магнетитовые и тремолитовые скарны и полиметаллические залежи. Характерно обилие россыпей различных генетических типов — наряду с аллювиальными (долинными и погребенными) здесь развиты ложковые, делювиально-солифлюк-

ционные и пролювиальные россыпи. Россыпи узла дали 15% учтенного золота.

Багдарино-Ауникский рудный узел приурочен к наиболее прогнутой части синклиория, выполненной молласидными формациями верхнего кембрия; с севера он ограничен Точерским разломом, с юга — разломом, отделяющим Амалатскую глыбу. Тектоническая активность территории узла продолжалась и в мезозое, на что указывает наличие Мало-Амалатской впадины, выполненной осадками верхней юры — нижнего мела мощностью до 1,5 км. Золотоносные россыпи долинные, в пределах мезозойской депрессии погребенные. Из россыпей узла добыто 14% учтенного золота района.

Намама-Няндонинский рудный узел находится уже на территории Северо-Байкальского рудного района, но в пределах рассматриваемой терригенно-вулканогенной зоны. Это значительный по площади, но пока только потенциально-перспективный рудный узел. В геологическом отношении территория узла представляет собой синклиорий, выполненный терригенно-карбонатными осадками верхнего протерозоя.

В различных частях узла обрабатывались долинные и погребенные россыпи, незначительные по запасам. Разведывались кварцевые жилы Чипчиконского рудного поля. Источниками питания россыпей являются кварцевые жилы и зоны сульфидной вкрапленности. Слабая разведанность узла и значительные масштабы проявлений коренной золотоносности позволяют положительно оценивать перспективы на россыпи данного узла.

Таким образом, для Баргузинской терригенно-вулканогенной зоны Байкальской горной области характерен контроль за размещением узлов как со стороны дизъюнктивов (иногда крупных), так и со стороны складчатых структур; в отношении коренных источников, кроме золото-кварцевой и золото-сульфидной, известных в древних зонах, здесь появляется золото-скарновая формация. Разнообразнее набор и золото-кварцевой формации: кварцевые жилы, прожилки, рудные дайки.

Новейшая тектоника в Байкальской горной области проявлена очень активно и сыграла решающую роль в формировании и сохранении золотоносных россыпей (рис. 5). Наиболее активно она проявилась в пределах зоны Байкальского рифта, где амплитуда суммарных тектонических движений достигала нескольких километров (5—6 км, по Солоненко, 1968). К северу и югу от зоны рифта амплитуда новейших движений более умеренная и измеряется сотнями метров.

Соответственно интенсивности новейших тектонических движений на территории Байкальской горной области выделяется зона резких тектонических движений, называемая разными исследова-

телями по-разному — Байкальским рифтом (Солоненко, 1968), Становым поднятием (Флоренсов, 1960), Средне-Витимской горной системой (Золотарев, 1966). Очевидно, наиболее удачно название, предложенное В. П. Солоненко.

К югу от зоны Байкальского рифта располагается Витимское плоскогорье — гигантская плоскодонная чаша, обрамленная го-

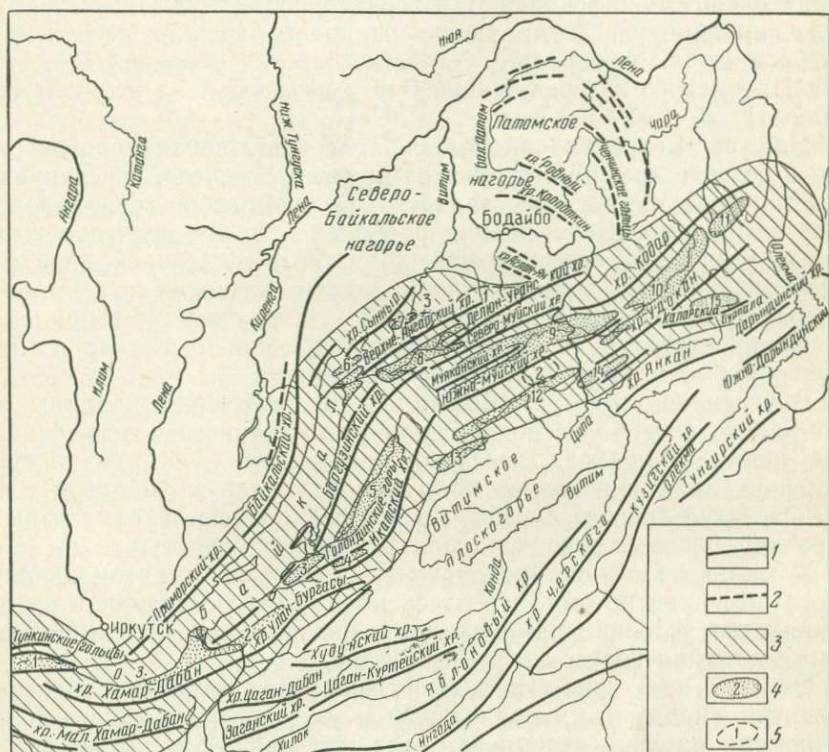


Рис. 5. Схема расположения главных орографических элементов Байкальской горной области и сопредельных территорий. По Л. И. Салопу (с дополнениями автора)

1 — оси хребтов; 2 — структурно-эрозионные гряды; 3 — Байкальский горный пояс (Становое поднятие, зона рифта); 4 — тектонические впадины в Байкальском горном поясе: 1 — Тункинская, 2 — Итанчинско-Селенгинская, 3 — Максимихинская, 4 — Ямбуйская, 5 — Баргузинская, 6 — Асектамульская, 7 — Майгулинская, 8 — Верхне-Ангарская, 9 — Муйско-Сюльбанская, 10 — Черская, 11 — Верхне-Токская, 12 — Ципинская, 13 — Ципиканская, 14 — Джилдинская, 15 — Черне-Каларская; 5 — главные центры оледенений в Байкальской горной области: 1 — Мамакан-Конкудерский, 2 — Бамбуйско-Южно-Муйский, 3 — Верхне-Ангарский

рами. Севернее находятся Патомское и Северо-Байкальское нагорья. Патомское нагорье представляет собой куполообразную структуру большого радиуса кривизны, центральная часть которой несколько опущена. По краям опущенной части развита прерывистая цепочка поднятий. Периферическая часть через предгорную ступень сочленяется с Приленской плоской возвышенностью. Для неотектонической структуры нагорья характерна унаследованность

крупным байкальским структурам: так, контуры центральной несколько опущенной части (названной Бодайбинской внутренней впадиной) почти полностью совпадают с контурами Бодайбинского синклинория.

Обрамляющая впадину цепочка поднятий развивается в пределах Витимо-Патомско-Нечерского антиклинория, и, наконец, предгорья очень точно совпадают с территорией Валюхтинского краевого синклинория. Такая унаследованность древним структурам сыграла решающую роль в богатстве ленских россыпей (территория Патомского нагорья и Ленского рудного района целиком совпадают).

При рассмотрении закономерностей размещения золотоносности в связи с древними структурами было отмечено, что наиболее золотоносной структурой является Бодайбинский синклинорий. Для сохранения и обогащения россыпей большое значение имеет режим умеренных тектонических поднятий с тенденцией к временным опусканиям. Именно такой режим развития существовал в Бодайбинской внутренней впадине. Наложение благоприятных новейших структур на благоприятные древние и создало выдающиеся по богатству россыпи Ленского района.

Внутренняя структура Бодайбинской внутренней впадины будет рассмотрена более подробно при характеристике погребенных россыпей этого района, здесь же подчеркнем лишь, что контуры самой впадины и осложняющих ее положительных и отрицательных структур лишены линейности и нередко имеют «размазанный» характер, напоминая контуры платформенных структур.

Россыпи поднятий, расположенные целиком в антиклинорной части, невелики потому, что здесь имеет место совпадение неблагоприятных условий формирования и бедности источников питания (см. Кевахтино-Тонодский рудный узел).

Область предгорий, характеризующаяся спокойным режимом развития (медленными поднятиями и умеренными коренными источниками питания россыпей), дала два рудных узла: Мало-Патомско-Валюхтинский и Баллаганахско-Бульбухтинский с протяженными россыпями, но намного уступающими по богатству россыпям Бодайбинской внутренней впадины.

Бодайбинская внутренняя впадина со всех сторон окружена поднятиями, и в этом отношении не прав А. Г. Золотарев (1966, 1968), пытающийся ее соединить с бассейном р. Мамаы, называя ее Мамско-Бодайбинской. Южный борт впадины расположен несколько севернее широты г. Бодайбо, о чем наглядно свидетельствует слабое развитие аккумулятивных форм в долине р. Витима на отрезке Синюга — Брызгунья, а также широкое развитие эрозионно-аккумулятивных и эрозионных террас. Вероятно, отсюда начинается ступень к более высоким горам, характерным для Байкальского рифта.

Следует остановиться на вопросе самостоятельности Северо-Байкальского нагорья, как геоморфологической и неотектониче-

ской единицы, подразумевая под этим площадь, лежащую северо-западнее зоны Байкальского рифта вплоть до Приленской плоской возвышенности. Степень геоморфологической изученности крайне низка, известны единичные россыпи в бассейне р. Мамы (реки Оркаликан, Иликан, Довгажит).

А. Г. Золотарев (1966, 1969) объединяет Северо-Байкальское нагорье с Патомским, предлагая называть всю эту территорию Байкало-Патомским нагорьем. Выше уже была отмечена неправильность объединения Бодайбинской внутренней впадины с Мамской, тем более недопустимо продолжение этой структуры вплоть до бассейна верхнего течения р. Бол. Чуи, как это делает А. Г. Золотарев (1968). Как показали исследования Н. А. Вашко, долина р. Чуи в верхнем течении носит все черты рифта и ни в коем случае не может быть объединена с эрозионными долинами Патомского нагорья, ни в какой его части. Как показывает изучение аэрофотоснимков, в рельефе Северо-Байкальского нагорья выделяются линейные депрессии и протяженные хребты, что не характерно для Патомского нагорья; вблизи границы с зоной рифта имеются рифтогенные долины типа упомянутой долины р. Бол. Чуи. Следовательно, имеющийся материал заставляет осторожно относиться к широким интерполяциям А. Г. Золотарева и настаивать на самостоятельности существования Северо-Байкальского нагорья. Общей особенностью Патомского и Северо-Байкальского нагорья является широкое развитие поверхностей выравнивания и эрозионно-денудационного рельефа при весьма подчиненном значении поверхностей, выработанных эрозией, при этом в Северо-Байкальском нагорье эрозионные поверхности развиты несколько шире.

Зона Байкальского рифта по диагонали пересекает Байкальскую горную область, уходя на северо-восток за ее пределы. Это крупное линейное поднятие северо-восточного простирания, глубоко расчлененное протяженными высокими хребтами и глубокими депрессиями. Хребты имеют резко выраженную индивидуальность в частях, прилегающих к впадинам, в стороне от впадин они теряют линейность и сливаются в единую нагорную систему (например, Северо-Муйский и Делюн-Уранский в бассейне р. Янгуды и др.). Поэтому нельзя каждый хребет рассматривать как самостоятельную неотектоническую структуру. Можно предложить следующее членение зоны Байкальского рифта: северо-западный склон, собственно зона рифта и южный склон.

Северо-западный склон поднятия через вышеописанную Привитимскую ступень сочленяется с Патомским нагорьем, для его территории характерны преобладание денудационно-эрозионного рельефа над эрозионным, широкое развитие пологосклонных долин, затянутах солифлюкционно-оползневых шлейфах, хорошая сохранность погребенных долин и их непрерывность. Все эти черты роднят его с Патомским нагорьем. Но имеются и черты существенного отличия, заключающиеся в развитии двух типов депрессии:

1) типично «патомских» с неясными контурами (таких, как Нерпинская, Джалаконская); 2) узких линейных, обрамленных высокими хребтами (например, Право-Мамаканская депрессия, обрамленная хребтом Аглан-Ян). Наряду с полого склонными долинами (р. Екибзяк) развиты и довольно узкие, со скальными выходами в бортах (р. Чайнгро, кл. Джалагун). Весьма типична асимметрия долин с расположением глубокого тальвега в борту современной долины и подмыв современным руслом коренного борта.

Зона собственного рифта состоит из узких, местами расширяющихся хребтов и широких межгорных впадин. Для хребтов характерно развитие эрозионного рельефа при ничтожной роли эрозионно-денудационного и денудационного.

Проведенные ЦНИГРИ исследования (М. С. Комарова и др., 1970 г.) показали, что южные крутые склоны хребтов Делюн-Уранского и Северо-Муйского расчленены на серии пластин, параллельных склонам, испытавших движения различной степени интенсивности и знака. В опущенных пластинах создаются благоприятные условия для накопления и сохранения золотоносных горизонтов. Но в местах размыта особенно интенсивных источников питания и в пределах пластин, испытывающих восходящие движения, возникают россыпи. Существование «клавишной» тектоники на склонах хребтов создает местные ловушки для золота и при наличии интенсивных источников питания чередование участков с русловыми россыпями с участками долин, где развиты погребенные россыпи (например, Каралон, вероятно, Самокут). Такое прерывистое распространение погребенных россыпей в связи с новейшей тектоникой весьма характерно для склонов хребтов Байкальского рифта.

Кроме описанных неотектонических структур, в пределах хребтов развиты внутригорные впадины двух типов — вдоль оси хребтов и поперечные. Примером продольной впадины является Тулуяльская с ее известными погребенными россыпями (кл. Серебряновский, низовье р. Киндикан). К поперечной внутригорной впадине относится Килянская, где россыпи расположены в ее бортах.

Что касается особенностей размещения золотоносных россыпей в пределах межгорных депрессий, площадь которых достаточно велика, то этот вопрос остается открытым, несомненно большая их территория, где ожидается развитие мощных водоносных осадков четвертичного возраста (2—3 км), не может быть интересна для геолога-россыпника. Но рельеф впадин очень разнообразен — имеются перемычки, пологие участки склонов, где при наличии интенсивных источников питания могут образовываться крупные россыпи.

Наконец, третьей крупной структурой зоны Байкальского рифта является южный склон поднятия, имеющий очень сложное строение — местами он пологий и узкий, раздроблен на блоки, погруженные на различную глубину под осадки Ципинской впадины.

Такую картину склон имеет, например, на территории прииска Уакит. Но далее к востоку наблюдается развитие массивных под-

нятий типа Бамбуйского. Принадлежность последнего к Байкальскому рифту до сих пор оспаривается рядом исследователей, склонных относить его к району Витимского плоскогорья. Материалы исследований Н. А. Вашко (1969 г.) свидетельствуют о том, что Бамбуйское поднятие характеризуется высокой степенью напряженности новейшей тектоники, что позволяет уверенно включать его в состав Байкальского рифта. Для данной структуры намечается мелкоблоковый характер новейших структур при крайне неправильной форме ограниченных блоков. Долины рек, пересекающие поднятие, то имеют V-образный профиль, то погребены под мощной толщей рыхлых отложений. Подобная картина может и не повториться у параллельно текущей реки, как, например, на склонах хребтов центральной части рифтовой зоны. Геоморфология обширной территории Витимского плоскогорья (почти целиком совпадающей с Баргузинским рудным районом) достаточно хорошо изучена благодаря работам С. Г. Мирчинк (1955 г.), а в последнее время — А. С. Ендрихинского (1968), поэтому нет необходимости ее повторять.

Отметим лишь, что это типичные плоские горы с размахом рельефа в пределах нескольких сот метров, с отдельно выступающими куполообразными вершинами и группами вершин, сложенными устойчивыми к выветриванию породами, участками хорошо сохранившегося пенеplена со слабо врезанной речной сетью на высоте 1300—1500 м. Специфической особенностью рельефа данной территории является широкое распространение вытянутых депрессий различных размеров, залегающих на абсолютной высоте 300—1000 м. Некоторые из них имеют равнинный рельеф, другие прорезаны реками и террасированы, третьи слабо всхолмлены.

Депрессии эти в большей части унаследованы с мезозоя, так как выполнены мощной грубообломочной молассой верхней юры — нижнего мела. В четвертичное время темп прогибания в них значительно снизился, и мощность четвертичных отложений редко превосходит первые сотни метров (а иногда только первые десятки метров). Такая тенденция к консервации мезозойских депрессий в кайнозойе свойственна, как известно, Восточному Забайкалью. По мере продвижения на север, в сторону зоны Байкальского рифта, возраст депрессии испытывает омоложение вместе с увеличением интенсивности прогибания в четвертичное время.

Во многих депрессиях и на их склонах развиты одиночные погребенные россыпи с глубиной залегания от 20 до 100 м от современной поверхности. Известны россыпи и в участках сохранившегося пенеplена (Сиво-Сиваконский узел), где наряду с долинными развиты и погребенные россыпи.

В междепрессионных участках отчетливо проявлена новейшая тектоника в виде поднятий различной интенсивности отдельных блоков неправильных очертаний. В блоках наибольшего поднятия долины интенсивно террасированы (район Ципиканского рудного узла). В блоках умеренных поднятий террасовая лестница

значительно ниже, и на этих участках развиты погребенные долины с очень сложной конфигурацией в плане, обусловленной косыми поднятиями блоков при небольшой амплитуде поднятия. Подробно этот процесс будет рассмотрен ниже, при описании Витимканского рудного узла.

Какой-либо системы в расположении и ориентировке поднятых на разную высоту блоков пока не подмечено. Юго-восточная часть Витимского плоскогорья имеет более выположенный рельеф, особенно в районе развития четвертичных платобазальтов.

Оледенение, как известно, играет существенную роль в захоронении и уничтожении погребенных россыпей, поэтому знание типов оледенений, их количества и масштабов проявления имеет очень большое значение.

На территории Байкальской горной области установлено четыре эпохи оледенения. Наиболее древнее оледенение было в конце верхнего плиоцена, в период слабой расчлененности огромных территорий. Центром этого крупного оледенения был северный склон Верхне-Ангарского и Делюн-Уранского хребтов, поднятых на значительную высоту над окружающей местностью. Ледники спускались с хребтов и сливались в единый покров на значительной территории Патомского нагорья. Менее крупное оледенение охватило районы Северо-Западного Прибайкалья, в том числе склоны Унгдарского и Аkitканского хребтов. Верхне-Ангарское и Делюн-Уранское поднятия явились рубежом для растительных ассоциаций: к северу от них почти полностью исчезли теплолюбивые формы, в том числе и экзотические сосны, и резко сократилось число широколиственных. Растительность на протяжении всего четвертичного периода даже в межледниковые эпохи не отличалась пышностью. Южнее оси поднятия долгое время еще сохранялись экзотические сосны и многие другие теплолюбивые формы; в межледниковье пышно развивалась растительность. Такая картина характерна и для Витимского плоскогорья, где в настоящее время вследствие отсутствия снежного покрова растительность имеет резко выраженный угнетенный характер.

Следующее оледенение — самаровское — распространялось более широко, но следы его во многих местах центральной части Байкальской горной области затушеваны более молодым оледенением. Во всяком случае, ледниковых форм от самаровского оледенения не сохранилось. Большое количество эксплуатационных и разведочных выработок, пройденных в Ленском и Баргузинском районах, показывает, что в Ленском районе самаровское оледенение было долинным, ледники заполняли долины не на всем протяжении, на их распространение влияли площади развития современных повышенных отметок. В Баргузинском районе ледники отсутствовали. Не было их и во многих долинах рек Средне-Витимского района,

стекавших с южных склонов хребтов. Наиболее крупные ледники были в долинах рек, берущих начало на северных склонах Нижне-Ангарского и Делюн-Уранского хребтов, но ледники даже по таким крупным рекам, как Мама и Мамакан, не достигали р. Витима.

Области развития зырянского оледенения вследствие хорошей сохранности ледниковых форм легко выделяются на местности. В Патомском нагорье, где два первых оледенения проявлялись наиболее интенсивно, в зырянское время крупных центров оледенения не было. Самый длинный ледник (не более 80 км длиной) двигался по р. Жуе.

Наиболее крупный центр оледенения зырянского времени располагался в центральной части Байкальской горной области, в Мамакан-Конкудерском междуречье, занимая площадь около 9 тыс. км<sup>2</sup>. Низкое расположение каров (абсолютная отметка 1200 м), наличие переметных ледников указывают на большие масштабы оледенения этой территории.

К юго-востоку от описанного крупного центра выделяется Бамбуйско-Южно-Муйская территория оледенения площадью 2,6 тыс. км<sup>2</sup>. Кары здесь нигде не спускаются ниже абсолютной отметки 1700 м, несмотря на большие отметки занятой оледенением территории, что объясняется меньшими размерами поднятой площади и иной ориентировкой поднятия по отношению к приносящим влагу ветрам. К менее крупным центрам оледенения относятся Верхне-Ангарское (1,2 тыс. км<sup>2</sup>), Юго-Восточно-Делюн-Уранское (0,4 тыс. км<sup>2</sup>), Северо-Муйское (0,5 тыс. км<sup>2</sup>) и ряд других.

Самаровские ледники развивались на тех же площадях, что и зырянские, но имели значительно более скромные масштабы. В Витимском плоскогорье ни в верхнем плиоцене, ни в самаровское, ни в зырянское, ни в сартанское время оледенения не было.

### *Погребенные россыпи Ленского рудного района*

При рассмотрении особенностей новейшей тектоники Патомского нагорья было отмечено, что погребенные россыпи развиты только на территории Бодайбинской внутренней впадины, т. е. там, где повсеместно распространены погребенные долины. В других неотектонических структурах Патомского нагорья (в поднятиях и в области относительного покоя) погребенные долины имеют локальное развитие, а погребенные россыпи единичны. Следовательно, одним из важных условий образования погребенных россыпей является наличие погребенных долин, число которых, естественно, превышает число погребенных россыпей. Но оно невелико, так как густота речной сети в областях относительного опускания (и в депрессиях) низка, в Бодайбинской внутренней впадине она едва достигает 0,14 (по Нейману) или 14 пог. км на 100 км<sup>2</sup> площади. Там, где в погребенных долинах отсутствуют источники питания, естественно нет и россыпей. Источники

питания и их интенсивность устанавливаются при специализированном геологическом картировании.

Но не во всех погребенных долинах, где имеются источники питания (и даже весьма интенсивные), образуются россыпи. Это объясняется сложностью процессов формирования ленских погребенных россыпей и уничтожением уже сформированных россыпей. Каковы основные этапы формирования сложных погребенных россыпей Ленского района? Континентальный этап развития этой территории начался, по-видимому, с середины палеозоя, когда были выведены на дневную поверхность коренные источники питания.

В юрское время территория вся или частично перекрывалась мелководным морем, предохранившим источники от размыва. Довольно интенсивный размыв их начался с начала нижнего мела, о чем говорят фрагменты сохранившейся гидросети с золотоносным аллювием мелового и третичного времени на северной и северо-восточной окраине Патомского нагорья. В широких плоскодонных долинах, выработка которых шла не только за счет эрозионных, но в значительной степени и за счет склоновых процессов, накапливались довольно мощные толщи галечников разной степени окатанности, содержащие золото, распределенное по всей их толще.

В конце третичного времени в связи с поднятием Делюн-Уранского хребта и развитием довольно мощного оледенения ледники спустились с северо-западного склона хребта и заполнили широкие долины южной части Патомского нагорья. Остатки существовавшего в то время рельефа вместе с перекрывавшим долины ледниковым материалом сохранились до настоящего времени в вершине р. Жуи, на абсолютной высоте 1300—1500 м. На большей части южной половины нагорья они уничтожены эрозионно-денудационными процессами и о их существовании говорят лишь отдельные валуны и скопления валунов с обильным количеством экзотического материала на водоразделах.

На рубеже плиоцена и нижнечетвертичного времени темп поднятия, которое было неравномерным, вероятно, значительно увеличился; произошло врезание долин в коренные породы на глубину от 60 до 800 м. Наименьшее врезание установлено в предгорной части, наибольшее — в Лонгдорском и Тонодском массивах. Умеренное поднятие с врезанием на глубину от 200 до 400 м испытала Бодайбинская внутренняя впадина, где наиболее полно расшифрованы отдельные стадии развития рельефа. Первые стадии охарактеризованы достаточно быстрым врезанием, о чем свидетельствует отсутствие выдержанных на больших территориях террасовых поверхностей. Фиксируемые на склонах «придолинные ступени» не увязываются по высоте, в значительной части они возникли путем педипленизации склонов в более позднее время. Регионально развитой широкой террасовой площадкой является аканакская поверхность А. Р. Бурачека (1948 г.), фиксируемая на

высотах 50—100 м от современной поймы. Она ознаменовала собой длительную остановку в поднятии и господство на некоторое время процессов боковой эрозии. Аллювия этого времени нигде не известно, но сохранность его под делювиально-солифлюкционными отложениями вполне возможна, причем он может быть золотоносным.

Следующая остановка в поднятии территории отмечена на уровне Октябрьской погребенной террасы, развитой в среднем течении р. Бодайбо на высоте 45 м над современной поймой. На поверхности этой террасы сохранился золотоносный аллювий, погребенный под мощной (до 40 м) толщей ледниковых отложений.

Дальше процесс следовал непрерывно-прерывисто, в результате была сформирована лестница террас и глубокий тальвег с горизонтами аллювия нижнечетвертичного возраста, расположенными в контурах современных долин, но ниже современной поймы на 25—50 м. При наличии коренных источников аллювий золотоносен (пестроцветные пласты Ленского района). Аллювий формировался в условиях теплого влажного климата.

Наступившее затем похолодание привело к формированию солифлюкционно-оползневых отложений, перекрывших нижние части сформированных в нижнечетвертичное время долин (глубокий тальвег и террасы до 30 м уровня, считая от глубокого тальвега). За счет смещения по склону золотоносного материала эти отложения местами золотоносны («черный пласт» Васильевской россыпи).

Начало среднечетвертичного времени ознаменовалось новым поднятием и врезанием долин, при котором в значительной части были размыты солифлюкционно-оползневые отложения, частично — аллювий нижнечетвертичного времени.

Амплитуда среднечетвертичного вреза намного уступала предшествовавшему и измерялась первыми десятками метров, вследствие чего врез только местами достиг коренных пород, углубившись в них на несколько метров. На значительных территориях отложения среднечетвертичного времени залегают на нижнечетвертичных или на цоколях, выработанных в нижнечетвертичное время. Значительный размыв нижнечетвертичных золотоносных отложений произошел за счет боковой эрозии. Среднечетвертичные золотоносные отложения образовывались в условиях меняющегося климата: нижние горизонты отлагались в условиях холодного климата, средние — при значительном потеплении, верхние — при новом похолодании.

Отличительной особенностью среднечетвертичных золотоносных пластов Ленского района является их повышенная мощность (до 15 м), серый цвет и наличие большого количества экзотического материала в гальке и шлихе. Последний был переотложен с водоразделов в стадию формирования солифлюкционно-оползневых шлейфов и при боковой эрозии. Глобальное похолодание в самаровское (днепровское) время привело к заполнению долин

ледниками, которые далеко не целиком покрывали все долины, особенно по притокам. Во многих участках ледников не было, и тогда в этих местах сформировались подпрудные озера. Под донной мореной и осадками подпрудных озер были погребены золотоносные пласты ниже- и среднечетвертичного времени.

В казанцевское время врезание возобновилось, ледниковые отложения частично были размыты, а затем произошло опускание значительной амплитуды. Речной сток затормозился, и в озерных условиях накопилась мощная толща илистых песков и галечников мощностью до 200 м. Эта толща многими исследователями рассматривалась как флювиогляциальная (Синюгина, 1960; Карамышева, 1960). Палинологические исследования М. В. Ревердатто (Казакевич и др., 1965) и Р. В. Федоровой и др. (1968) показали, что мощные песчаные толщи сформировались в условиях теплого влажного климата с широким развитием темнохвойной тайги. Поднятие района и врезание в толщу озерных осадков произошло в зырянское время. В Бодайбинской внутренней впадине ледники имели весьма скромные размеры, в это время на врезанных в рыхлую толщу террасах отлагались галечники.

Врезание небольшой амплитуды с накоплением аллювия нормальной мощности продолжается вплоть до настоящего времени, но на большей части территории впадины оно не достигло подошвы казанцевских отложений, поэтому аллювий зырянского, каргинского и более позднего времени, как правило, в пределах впадины не золотоносен. Но в каких же случаях и когда происходит не погребение, а размыв основных золотоносных горизонтов Бодайбинской внутренней впадины? При рассмотрении новейшей тектоники было отмечено, что строение этой впадины неоднородно — она состоит из отдельных частных депрессий и разделяющих их поднятий. Изложенная выше схема развития рельефа, формирования и захоронения пластов составлена на примере развития долин, размывающих центральные части депрессий. Если же реки протекают вблизи блоков устойчивого поднятия (или сами, или их притоки берут с них начало), то на склонах поднятий северной экспозиции в самаровское и зырянское время возникали достаточно активные ледники, выпававшие золотоносные пласты.

Если ледники были короткими и оледенению подвергались блоки резкого вздымания, происходил размыв золотоносных горизонтов ледниковыми водами. Таким образом, при оценке золотоносности погребенных долин следует учитывать явления выпавывания и размыва золотоносных пластов флювиогляциальными водами.

Прежде чем переходить к характеристике строения погребенных россыпей, кратко охарактеризуем новейшую тектонику Бодайбинской внутренней впадины. Впадина состоит из депрессии и поднятий (рис. 6). Депрессии имели близкую историю развития и близкую амплитуду движений положительного знака, продолжавшихся вплоть до казанцевского времени. В казанцевский век про-

изошло общее прогибание территории, причем одни депрессии прогибались более интенсивно, другие — менее. В обоих случаях прогибание было компенсированным, поэтому по мощности развитых осадков казанцевского горизонта можно составить представление об интенсивности погружения депрессий.

В послеказанцевское время только небольшая часть депрессий продолжала прогибаться, большинство же из них было вовлечено

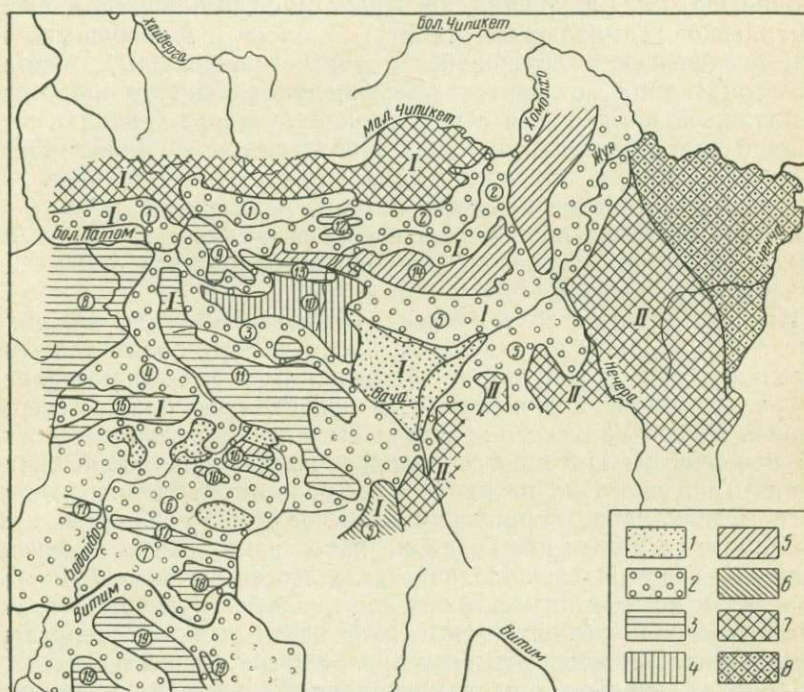


Рис. 6. Схема строения Бодайбинской внутренней впадины

1-6 — структуры Бодайбинской внутренней впадины: 1 — депрессии с максимальной амплитудой прогибания, 2 — депрессии умеренно прогнутые, 3 — поднятия устойчивые, 4 — поднятия с меняющимся знаком движения, 5 — поднятия, закончившие активное поднятие в среднем плейстоцене, 6 — участки длительного опускания, испытавшие инверсию; 7 — поднятия первого порядка: I — Тонодское, II — Лонгдорское; 8 — область относительного покоя

Структуры Бодайбинской внутренней впадины (цифры в кружках). Депрессии: 1 — Верхне-Патомская, 2 — Хомолхинская, 3 — Маракано-Вачская, 4 — Чумаркойская, 5 — Жуинская, 6 — Бодайбинско-Энгажиминская, 7 — Привитимская. Поднятия: 8 — Анангское, 9 — Бабушкинское, 10 — Ныргинско-Угаханское, 11 — Аунакитское, 12 — Джемкуканское, 13 — Ровненское, 14 — Жуинско-Хомолхинское, 15 — Кропоткинское, 16 — группа Верхне-Энгажиминских поднятий, 17 — Олеро-Тамаракское, 18 — поднятие Тамаракского хребта, 19 — группа Тельмамско-Бисягских поднятий

в поднятие, происходившее, однако, менее интенсивно, чем в окружающих их положительных структурах. В зависимости от истории развития и темпов прогибания в казанцевское время в Бодайбинской внутренней впадине выделяются депрессии умеренно прогнутые, глубоко прогнутые и депрессии с продолжающимся погружением. К первой группе относятся Верхне-Патомская,

Маракано-Вачская, Чумаркойская, Бодайбинско-Энгажиминская и Хомолхинская депрессии; ко второй группе — Жуинская, Нижне-Вачская и Средне-Энгажиминская; продолжают прогибаться Илигирский и Жуинский (в районе устья р. Пуричи) грабены.

Для участков поднятий, осложняющих Бодайбинскую внутреннюю впадину, предлагается следующая классификация неотектонических структур: 1) блоки с длительно проявленной тенденцией к поднятию (к. Бабушкина, хр. Кропоткина, Аунакитское, Олеро-Тамаракское, Тамаракский хребет); 2) блоки с меняющимся знаком тектонических движений — поднятие, опускание, поднятие (к этому типу относится Ныгринско-Угаханское поднятие); 3) блоки, поднимавшиеся с начала четвертичного периода, но начиная с казанцевского времени находившиеся в покое (группа Верхне-Энгажиминских поднятий); 4) участки длительного опускания, вовлеченные в поднятие в конце верхнечетвертичного времени. Для развития процессов оледенения в самаровское и зырянское время большую роль играли блоки с длительно проявленной тенденцией к поднятию.

Интересен вопрос о времени дифференциации Бодайбинской внутренней впадины на отдельные блоки разного знака движения. Очевидно, они возникли не одновременно с ее образованием, а в разное время. В конце верхнего плиоцена ледники с северных склонов Делюн-Уранского хребта растекались по слабо расчлененной поверхности Патомского нагорья, но достигли лишь южного склона Тонодского поднятия (о чем говорит отсутствие экзотического материала на территории этого поднятия). Следовательно, Бодайбинская внутренняя впадина в то время уже существовала и имела северный борт. Наличие экзотического материала на водоразделах во всех элементах ее внутренней структуры — и в депрессиях, и в поднятиях — указывает на то, что вся территория была покрыта льдом и эти структуры еще не проявились.

Продолжающиеся в настоящее время опускания и поднятия отдельных блоков, а также достаточно высокая сейсмичность характеризуют Бодайбинскую внутреннюю впадину, как новейшую структуру длительной тектонической активности.

По принятой нами классификации погребенных россыпей большинство россыпей Бодайбинской внутренней впадины относится к неполностью погребенным, залегая в контурах современных долин, ниже поймы (в нижних отрезках течения, иногда выше поймы). И только на некоторых незначительных по протяжению отрезках погребенные и современные долины разоблены.

Внутренняя структура погребенных россыпей сложная, они состоят из россыпей глубокого тальвега и серии террасовых россыпей. Уровень погребенных террас в Ленском районе принято определять от уровня древнего глубокого тальвега (Минеев, 1936). Россыпи известны на террасах шести уровней (внизу вверх): 5—8 м, 10—14 м, 20—25 м, 35 м, 45—55 м и 75 м. В наиболее богатых долинах (реки Бодайбо, Маракан, Накатами, Бол. Чанчик,

Бол. Догалдын, Ныгри и т. д.) россыпи развиты на всех уровнях. Но в одном поперечном сечении долины обычно можно встретить одну, редко две террасы с расположенными на них россыпями. Исключения представляют погребенные долины асимметричного строения, где в одном поперечном сечении располагаются все шесть уровней террас (наиболее ярким примером таких долин является р. Ваца в районе устья р. Ныгри), что свидетельствует о существовании шести этапов остановки глубинной эрозии со сменой ее боковой эрозией.

Несмотря на развитие регрессивной эрозии в нижнечетвертичное и последующее время, не всегда происходит повышение уровня одноименной террасы вниз по течению. Вследствие развития мелкоблоковой тектоники уровни одноименных террас на отдельных участках испытывают воздымание и погружение, что, естественно, затрудняет их корреляцию даже в пределах одной и той же долины. Опорными разрезами являются такие, где одновременно встречается несколько террас и где отсутствуют мелкоблоковые движения. Изучение таких разрезов позволило получить достаточно полную характеристику погребенных террасовых россыпей разных уровней.

Верхние уровни террас (октябрьский — 75 м, новопетровский — 55 м) отличаются значительной шириной (до 500 м) и хорошо выраженными горизонтами золотоносного аллювия нормальной мощности (2—3 м). Для золотоносного пласта октябрьского уровня характерны хорошая сортировка галечного материала по размерности и прочности и глинистый заполнитель, содержащий значительное количество минералов коры выветривания (гидрослюды и каолинит). В шлихах преобладает лимонит. В споро-пыльцевых спектрах этого горизонта содержится пыльца теплолюбивых древесных форм: тсуги, дуба, липы, что указывает на формирование золотоносного пласта в условиях теплого влажного климата рекой менее быстрой и мощной, чем современный поток р. Бодайбо. Вещественный состав осадков свидетельствует также о размыве кор химического выветривания. Россыпь погребена под ледниковыми отложениями мощностью 40 м.

Россыпи, залегающие на Октябрьской террасе, не были богатыми, чего нельзя сказать о россыпях более низкой Новопетровской террасы, расположенной почти рядом с Октябрьской и отличающейся значительными содержаниями золота.

Выше по течению р. Бодайбо на террасе 44—55-метрового уровня (Красноармейская), характеризующейся значительной шириной, залегают россыпь со значительной мощностью золотоносного пласта, но бедная по содержанию, между тем россыпь глубокого тальвега на этом же отрезке отличалась высокими содержаниями золота (Прокопьевский разрез р. Бодайбо). Не выделялась по богатству терраса этого уровня в бассейне р. Энгажимо.

Для всех упомянутых террас золотоносный аллювий характеризуется желтым цветом, средней окатанностью галечного

материала, глинистым составом заполнителя, обилием лимонита в шлихе и слабой сохранностью пылицы; последняя особенность в известной мере указывает на более сухой климат времени ее формирования по сравнению с климатом времени отложения золотоносного пласта октябрьского уровня. Вместе с тем большее количество грубообломочного материала (валунов и крупных галек) свидетельствует о достаточно большой мощности отлагавшего их потока.

Террасы среднего уровня (20—25 и 35 м), неправильно сопоставляемые рядом исследователей с новопетровской, как правило, отличаются более узкими площадками; на их поверхности залегают желтые хорошо окатанные галечники с лимонитовым составом шлиха нижнечетвертичного возраста; местами отмечаются склоновые отложения щебнистого состава, также окрашенные в желтый цвет и содержащие в тяжелой фракции минералы коры выветривания.

Склоновые отложения более характерны для блоков поднятий с переменным знаком движения (бассейн рек Ныгри, Угахан), но встречается и в депрессиях (р. Бол. Догалдын, Хивинская россыпь, Стахановская терраса р. Бол. Чанчик). В наименее прогнутых депрессиях (Хомолхинской) на террасе 20-метрового уровня залегают золотоносный пласт среднечетвертичного возраста. Россыпи описываемого комплекса средних террас повсеместно отличаются очень богатыми содержаниями, что даже при небольшой их ширине и протяженности делает их отработку высоко рентабельной.

Россыпи террас низких уровней (5—8- и 17-метрового) характеризуются значительной шириной и протяженностью (несколько километров), и там, где богат глубокий тальвег, богаты и они. Золотоносные горизонты россыпей этих террас различны по возрасту, что дает повод ряду исследователей считать разновозрастными и сами площадки террас. Вероятно, это мнение ошибочно, так как на их поверхности (при тщательном изучении) под горизонтом среднечетвертичных отложений можно обнаружить остатки аллювия более раннего возраста.

В распределении разновозрастных золотоносных горизонтов наблюдается определенная закономерность: в наиболее погруженных депрессиях россыпи низких террас имеют нижнечетвертичный возраст, в слабо прогнутых депрессиях и блоках с переменным знаком движения (Ныгринско-Угаханское поднятие, Больше-Догалдынский блок) основной золотоносный горизонт представлен, как правило, среднечетвертичными галечниками, под которыми в отдельных западинах сохранился нижнечетвертичный аллювий. Для пластов нижнечетвертичного возраста характерна повышенная валунистость (по сравнению с вышележащими террасовыми россыпями), по-прежнему велик процент глинисто-илистой фракции (до 35%), где содержатся также минералы коры выветривания. Достаточно представительные спорово-пыльцевые спектры, в составе которых преобладают древесные формы, свойственные

темнохвойной тайге с примесью широколиственных, вместе с хорошей окатанностью обломочного материала помогают восстановить картину формирования золотоносных горизонтов низких террас — климат был влажный, реки отличались значительной многоводностью и скоростью течения. Мощность аллювия этого времени несколько повышена — до 4 м, так как он принадлежит к блокам наиболее глубокого опускания.

Среднечетвертичные золотоносные отложения низких погребенных террас довольно разнообразны по генезису. В среднем течении долины р. Бодайбо в районе Васильевского прииска на террасе 17-метрового уровня обрабатывался золотоносный горизонт солифлюкционно-оползневой происхождения. Горизонт черного цвета, содержит линзы торфяника, обильный щебень и редкую гальку и характеризуется холодолюбивым растительным спектром. Слоистость отсутствует, нет и сортировки по прочности (см. рис. 2).

Значительно чаще на поверхности низких террас залегает типичный аллювий с хорошей окатанностью галечного материала, четкой слоистостью и нормальной мощностью (россыпь погребенной террасы р. Кадаликан, Бодайбо ниже устья р. Накатами и др.). Золотоносный пласт 8—14 м террасы р. Бол. Догалдына обладает пониженной мощностью (до 0,5 м), хорошей окатанностью галечного материала и небольшим размером галек, между тем золото этой террасы очень крупное. Е. Я. Синюгина, Я. Е. Нисневич и другие исследователи отмечали это несоответствие и объясняли его «остаточным» характером золота.

На отдельных локальных участках террасовой россыпи р. Ныгри (в районе Верхне-Павловской гидравлики) наблюдается повышенная мощность золотоносного пласта (до 14 м), но там он состоит из трех слоев: нижнего мелкогалечного, среднего крупновалунного и верхнего с обломками штрихованных валунов (см. рис. 1). Изучение спорово-пыльцевых спектров показало, что пласты этого возраста формировались в условиях меняющегося климата — от холодного к теплomu и снова к холодному.

Аллювий среднечетвертичного возраста характеризуется серым цветом, обилием в галечном материале и шлихе экзотических пород и минералов, отсутствием (или слабым развитием) минералов коры выветривания (в шлихе и заполнителе). В районе Верхне-Павловской гидравлики на отдельных участках под среднечетвертичными галечниками сохранился нижнечетвертичный аллювий, что свидетельствует о достаточной древности цоколя этой террасы.

Следовательно, если для верхних и средних террас Бодайбинской внутренней впадины (за исключением редких случаев) выработка цоколей и накопление их золотоносных осадков синхронны, то для низких террас во многих случаях можно определенно говорить о разновозрастности этих образований. Это явление может объясняться следующим:

1) к моменту, когда среднечетвертичный размыв достиг древнего цоколя, глубинная эрозия прекратилась; среднечетвертичные

галечники формировались в этап бокового размыва, во время которого были размывы залегающие на цоколе нижнечетвертичные отложения так, что была вынесена их глинистая часть и оставлен каменный материал и золото;

2) среднечетвертичная глубинная эрозия продолжалась и ниже уровня цоколя низких террас. Внезапная смена глубинной эрозии процессами аккумуляции привела к выполнению сформированного тальвега, после чего аккумуляция продолжалась и на поверхности террасы. В результате среднечетвертичные отложения перекрывают либо осадки того же возраста, отложенные на цоколе террасы, либо нижнечетвертичные отложения.

Не менее сложными были и процессы формирования древнего погребенного тальвега и залегающих в нем россыпей. Глубокий тальвег, как правило, в различных участках течения рек разновозрастен, но синхронен по отношению к выстилающим его отложениям. Нижнечетвертичные россыпи, залегающие в глубоких тальвегах, развиты в долине р. Бодайбо от верховий до устья р. Илигири, в верхних течениях рек Правый Догалдын, Мал. Чанчик, Накатами, Нижний и Верхний Аканак, Тахтыкан-Берикан, кл. Камостях. Все перечисленные отрезки долин расположены в пределах Бодайбинско-Энгажиминской депрессии. Из других депрессий нижнечетвертичные россыпи глубокого тальвега известны на значительном отрезке течения р. Маракан (от устья кл. Догалдын до кл. Мустах), в пределах Маракано-Верхне-Вачской депрессии. Во всех остальных случаях возраст глубокого тальвега и выполняющих его золотоносных отложений среднечетвертичный. Разновозрастные золотоносные отложения уже охарактеризованы выше, при описании террас, и основные их различия остаются прежними. Отметим лишь, что для нижнечетвертичных тальвегов характерен более грубый гранулометрический состав отложений по сравнению с террасовыми осадками того же возраста и более «холодный» растительный спектр. Мощность золотоносного пласта, развитого в вершинах рек-притоков, невелика — примерно 1—1,5 м, в крупных реках (Бодайбо) — до 3 м. Для россыпи глубокого тальвега р. Маракан мощность пласта достигает 30 м (за счет карста); в нижнечетвертичных глубоких тальвегах нижнечетвертичные россыпи перекрывают среднечетвертичными.

Среднечетвертичные россыпи, выстилающие глубокий тальвег, весьма разнообразны как по гранулометрическому составу, так и по мощности. Мелкие галечники, грубые галечники, валунники и гигантские валунники — вот основные гранулометрические характеристики этих пластов. Мощность их колеблется от 1 до 15 м в зависимости от неотектонического режима. Лишь в довольно редких случаях тальвеги бывают целиком выполнены среднечетвертичными золотоносными отложениями, как это имело место на месторождении р. Бол. Догалдын; гораздо чаще они лишь выстилают днище тальвега, будучи перекрытыми осадками другого генезиса, не содержащими золота.

Специфической особенностью россыпей глубокого тальвега, отличающей их от террасовых россыпей, является весьма неровный рельеф плотика: обычно западины глубиной в несколько метров, а в областях развития карстующихся пород распространены карманы и воронки глубиной до 30 м, выполненные золотоносными отложениями. Генезис западин, являющихся прекрасными ловушками для золота, различен (Казакевич, 1968<sub>2</sub>).

Появление западин объясняется значительной скоростью и мощностью водного потока, формировавшего глубокие тальвеги. Особенно это касается среднечетвертичных тальвегов. На эту общую причину накладывается неодинаковая литологическая прочность пород, обилие тектонических зон, карст, а также новейшие тектонические движения отдельных мелких блоков (от нескольких метров до первых километров).

Общая протяженность россыпей глубокого тальвега Бодайбинской внутренней впадины колеблется от нескольких километров до 80 км (россыпь р. Бодайбо), ширина от 20 до 350 м, глубина залегания от поверхности от 10 до 150 м. Большинство тальвеговых россыпей залегает ниже современного русла и только в низовьях некоторых рек (например, Бодайбо) россыпь глубокого тальвега располагается на несколько метров выше его. В россыпях глубокого тальвега и заключена основная масса золота Ленского района.

В Бодайбинской внутренней впадине расположена уникальная четвертичная россыпь р. Бодайбо и 18 очень крупных россыпей. В этих 19 месторождениях и содержится около 90% учтенного золота Ленского района. Месторождения сложные (состоят из россыпей террас и глубокого тальвега), полигенные и содержат пласты разного возраста. Лучше всех изучено месторождение р. Бол. Догалдын, которое обрабатывалось с 1945 по 1967 гг.

При всем разнообразии в условиях залегания золотоносных россыпей Бодайбинской внутренней впадины можно выделить несколько типов долин (рис. 7).

*Мараканский тип* наиболее распространен, приурочен к участкам развития умеренных мощностей рыхлой толщи (от 40 до 100 м) и характеризуется совпадением нижне- и верхнечетвертичного вреза. При этом глубокий тальвег с комплексом низких террас оказывается под современной поймой, а древние высокие террасы — в бортах современной долины. На низких террасах и в глубоком тальвеге иногда происходит наложение среднечетвертичных золотоносных пластов на нижнечетвертичные. Верхнечетвертичные и современные россыпи в долинах этого типа, как правило, отсутствуют. Представителем этого типа является долина

р. Маракан в районе россыпи, р. Бодайбо в верхнем и среднем течении.

*Тунгусский тип* долин характеризуется разобщенностью верхнечетвертичного вреза от более древних. При этом древняя долина

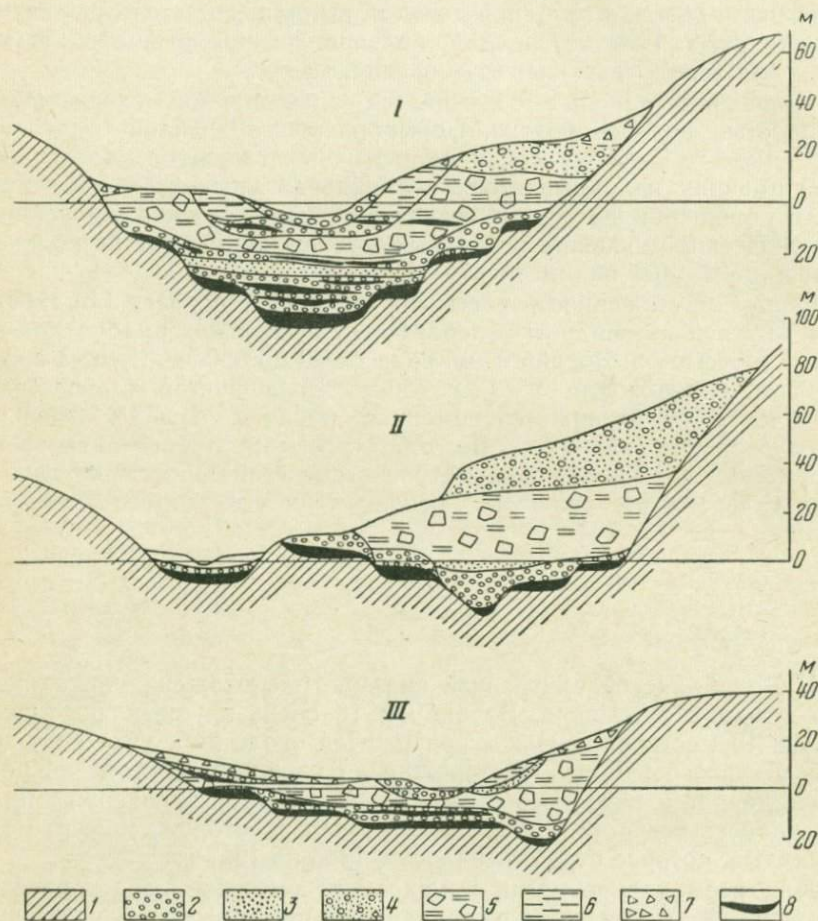


Рис. 7. Основные типы строения долин и размещения в них погребенных золотоносных россыпей (Ленский золотоносный район)

*I* — мараканский, *II* — тунгусский, *III* — ныгринский  
 1 — коренные породы; 2 — галечники; 3 — пески; 4 — пески с обильной галькой;  
 5 — морена; 6 — илы; 7 — щебенистые отложения; 8 — золотоносные россыпи

располагается в правом или левом борту от современной, нередко отделяясь от нее гребнем из коренных пород. Этот тип развит в пределах наиболее повышенных мощностей рыхлого покрова (~100 м), но как исключение встречается и в других условиях. В древней долине, обычно на террасах и в глубоком тальвеге, располагаются ниже- и среднечетвертичные пласты. В современ-

ной долине залегают пласты верхнечетвертичного возраста и современные.

Резкое сокращение глубины залегания россыпей в долинах этого типа на стороне, прилегающей к современной долине, происходит вследствие вторичной эрозионной или денудационной препарировки. Поэтому в долинах тунгусского типа обычно встречаются участки террас, легко осваиваемые эксплуатацией. Зато противоположный борт древней долины погребен под мощной толщей отложений (иногда до 150 м) и во многих долинах не разведан. Длина участков развития долин тунгусского типа невелика, максимальная 5—6 км, обычно же 1,5—2 км. Река Бодайбо на всем 90-километровом отрезке течения имеет четыре участка разобщенного вреза общей длиной 4,5 км, из них два нижних еще не разведаны.

*Ныгринский тип* долин развит в районах с небольшими мощностями рыхлой толщи (15—40 м, реже более); он занимает как бы промежуточное положение между мараканским и тунгусским типами, характеризуясь неполным совпадением врезов, при котором долины всех трех этапов развития располагаются в пределах контуров современной долины, но современная пойма на больших по протяжению отрезках находится над террасами древней долины. В долинах ныгринского типа развиты золотоносные пласты нижне-, средне- и верхнечетвертичного возраста, причем нередко они совмещены в одном разрезе и залегают неглубоко от дневной поверхности. Создается большая насыщенность золотом всего разреза рыхлой толщи при ведущей роли среднечетвертичных пластов. К долинам ныгринского типа относятся долины рек Ныгри, Угахан, Бодайбо (на отдельных отрезках течения), Хомолхо и ряд других.

Наконец, четвертым типом является *нижнебодайбинский*, когда современная долина прорезала древнюю и террасы и глубокий тальвег располагаются в одних участках по одну сторону от современного русла, а в других — по обе стороны, поскольку современное русло сильно меандрирует. Такой тип долин пока известен лишь в нижнем течении р. Бодайбо, на отрезке ниже пос. Кяхтинского.

### *Погребенные россыпи Баргузинского рудного района*

Вторым после Ленского районом достаточно широкого промышленного освоения погребенных россыпей является Баргузинский. Погребенные россыпи здесь начали открывать значительно позднее (почти на 100 лет) — с 1930 г. Степень изученности их также заслуживает лучшего. Но уже сейчас можно определенно сказать, что закономерности распространения и строение россыпей значительно отличаются от ленских.

Погребенные россыпи Баргузинского района приурочены к бортам хорошо выраженных в рельефе, в большинстве случаев

линейно вытянутых депрессий. Депрессии разобщены друг от друга значительными пространствами. Напомним, что наиболее крупные россыпи Ленского района приурочены к Бодайбинской внутренней впадине, располагаясь внутри нее как в депрессиях, так и в поднятиях. Площадь, занятая депрессиями в Баргузинском районе, составляет не более 10% всей его площади (в Ленском районе Бодайбинская внутренняя впадина занимает 30% площади района). Если же исключить центральные части депрессий, то эта площадь значительно уменьшится и составит не более 3% от общей площади района. Следовательно, первой особенностью баргузинских погребенных россыпей является значительно меньшая площадь их распространения и приуроченность к строго определенным структурным элементам — бортам депрессий. Депрессии Баргузинского района имеют различные размеры — от 2 тыс. км<sup>2</sup> (наиболее крупная Ципинская) до 45 км<sup>2</sup> (Нижне-Чининская). Размеры депрессии не влияют на появление погребенных россыпей. Также, по-видимому, не влияет и дочетвертичная предыстория — заложилась ли депрессия на протерозойском фундаменте или на мезозойском. В этом случае можно видеть только косвенное влияние через морфологию россыпей.

Гораздо большее значение имеет неотектоническое строение депрессии — возникла ли она в результате изгиба земной коры или сброса. Россыпи образуются лишь на склонах депрессий изгибового типа, осложненных сбросами небольшой амплитуды.

Генезис золотоносных пластов известных погребенных россыпей в основном аллювиальный, в отдельных случаях — пролювиальный. Возраст пластов различен — в основном среднечетвертичный, в отдельных россыпях — нижне- и верхнечетвертичный. Золотоносным является, как правило, один приплотиковый пласт.

Погребающие осадки во всех известных россыпях относились к аллювию и делювию, в предгорной части Икатского и Южно-Муйского хребтов возможны ледниковые осадки, но погребенных россыпей в этих местах не известно. Тип погребенных россыпей, согласно принятой классификации, разнообразный: полностью погребенные, неполностью погребенные (с разобщенными и с совмещенными врезами). Протяженность погребенных россыпей намного меньше, чем в Ленском районе: наиболее протяженная погребенная россыпь р. Витимкан имеет длину всего 7 км, остальные россыпи — 2—3 км.

Морфология погребенных долин также существенно иная: одни из них имеют широкое днище, несоизмеримое с современным водооток, и одну-две террасы; другие, наоборот, — очень узкий тальвег, гораздо уже тальвега современной реки, но также мало террасированные борта. Погребенных террасовых россыпей не известно, россыпь глубокого тальвега (в том случае, когда он широк) занимает не все его днище, а только часть. Мощность перекрывающих погребенные россыпи осадков колеблется в пределах

от 20 до 100 м, приближаясь к мощности осадков, погребавших россыпи Ленского района.

Рельеф платика очень спокойный (за редкими исключениями), что является положительной чертой баргузинских погребенных россыпей. Сплошное развитие многолетней мерзлоты позволяет применять широкую механизацию и вместе с ненужностью водоотлива и крепления значительно удешевляет разработку россыпей.

Столь значительные различия в размещении и строении погребенных россыпей Баргузинского района связаны с иным ходом истории развития его рельефа в новейшее время. Район располагается в пределах внутреннего плоскогорья, находящегося на абсолютной высоте около 100 м. В верхнем плиоцене эта территория была еще более слабо расчленена, особенно плоскими были поля развития мезозойских отложений. Вероятно, именно в это время произошло излияние платобазальтов, покрывших значительную площадь в юго-восточной части района. Оледенению в этот период Витимское плоскогорье не подвергалось, очевидно, потому, что центры оледенения располагались слишком далеко (в Делюно-Уранском и Верхне-Ангарском хребтах). Оживление тектонической жизни, выразившееся в поднятиях значительных территорий Патомского и Северо-Байкальского нагорий и Средне-Витимской горной страны и заложениях крупных впадин в начале четвертичного периода, в Витимском плоскогорье ограничилось поднятиями отдельных сравнительно небольших блоков и формированием долин с галечником в основании (Ендрихинский, 1968).

Начало среднечетвертичного времени ознаменовалось некомпенсированным опусканием дна впадин, что создало местные понижения базисов эрозии для рек, размывающих борта впадин, регрессивную эрозию и накопление золотоносного галечника. В зависимости от глубины погружения дна впадин глубинная эрозия продвинулась на различное расстояние от устья рек, а затем сменилась боковой эрозией, успевшей к началу аккумуляции выработать широкие долины. Поскольку уклоны в вершинах рек были достаточно пологими, поступление материала с верхних участков долин было невелико, аккумуляция началась с устьевых частей и привела к заполнению части (или целиком) выработанных долин галечниками.

В участках, испытывавших поднятие в нижнечетвертичное время, в описываемый период поднятие продолжалось, и нижнечетвертичные россыпи превратились в террасовые. Значительное оживление тектонической жизни произошло в казанцевское время, когда наметилось резкое опускание впадин и не менее резкое поднятие разделяющих их территорий. Обилие поступившего материала привело к мощной аккумуляции в долинах рек, размывающих впадины и их борта. К этому времени и относится полное захоронение погребенных долин. Вне депрессии аккумуляция была значительно меньшей и местами отсутствовала.

В зырянское время произошло общее поднятие территории и врезание рек как во впадинах, так и между ними. Местами, где реки покинули свои долины вследствие мощной аккумуляции, русла врезались в коренные породы. Отдельные участки депрессии вообще не были освоены эрозией и превратились в равнины, дошедшие в таком виде до наших дней.

Врезание было прерывистым с образованием серии террас в рыхлой толще и коренных породах. К зырянскому и каргинскому времени относится образование верхнечетвертичных россыпей, залегающих как на коренных породах, так и на ложном плотике (в прибортовых частях впадин). На отдельных участках бортов впадин золотоносные горизонты были захоронены вследствие продолжающегося опускания впадин (Уакитская впадина).

В сартанское время и в голоцене темпы тектонических движений резко уменьшились, и последующие врезания (а местами и поднятия) были незначительными.

### Характеристика отдельных россыпей

**Погребенная россыпь Куликово поле** была открыта в 1960 г. в результате поисково-разведочных работ Ципиканского прииска. Рекомендация на разведку этого участка была дана С. Г. Мирчинк в результате тематических исследований, проведенных ею, А. А. Григорьевой и С. Д. Шер на территории Баргузинского золотоносного района. Месторождение изучалось С. Г. Мирчинк, М. С. Комаровой, Г. Д. Карамышевой, О. О. Минко и др. Особенно ценные материалы были получены Г. Д. Карамышевой.

Месторождение приурочено к юго-восточному борту Мало-Амалатской впадины — сравнительно небольшой по площади структуры (порядка 400 км<sup>2</sup>), время заложения которой относится к мезозою. Впадина выполнена толщей осадков верхней юры — нижнего мела, мощность которых местами достигает 1500 м. В третичном периоде здесь отлагались в озерных бассейнах илы и тонкозернистые пески небольшой мощности. Некоторая активизация движений наметилась в середине четвертичного периода, когда вдоль бортов впадины и поперек ее был врезан ряд долин и логов с горизонтом галечников в основании.

Существование логов, расположенных в контурах бортов депрессии, было сравнительно кратковременным, и уже в начале верхнечетвертичного времени все они были полностью погребены под толщей осадков склонового генезиса. С этого момента значительная часть впадины представляет собой почти равнину, пересеченную лишь реками, берущими начало вне ее пределов (реки Точер, Гулинга, Ауник, Багдарин).

Россыпь, расположенная на водоразделе рек Ауник, притока р. Багдарин, и Гулинги, притока р. Малый Амалат, полностью погребена (рис. 8).

Коренные источники питания россыпи хотя и установлены, но местоположение их до сих пор не определено. Изучение золота россыпи показывает, что коренные источники представлены безсульфидными кварцевыми жилами. Обилие самородков в сростании с кварцем в верхнем отрезке россыпи вместе с обилием такого же кварца в обломочном материале пласта указывает на близость источников питания. Особенно крупные самородки были встречены при промывке золотоносных песков верхних шахт. Коллекция этого золота состоит из 15 самородков общим весом 2 кг 200 г. Наибольший самородок весил 276 г.

Преобладающая часть самородков находилась в сростании с серым и коричневым крупнозернистым кварцем. Кварц плотный,

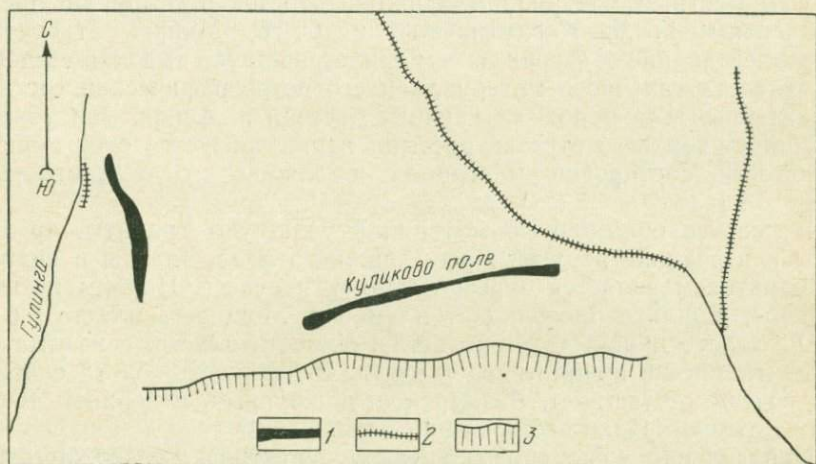


Рис. 8. Схема расположения погребенных россыпей Мало-Амалатской депрессии

1 — погребенные ниже- и среднечетвертичные россыпи; 2 — долинные верхнечетвертичные россыпи; 3 — юго-западный борт Мало-Амалатской депрессии

и только в одном образце в кварце наблюдались мелкие (диаметром 1 мм) пустотки квадратных очертаний. Самородки двух типов: 1) в одних преобладало золото, кварца было очень немного (в углублениях золотин), или он отсутствовал совершенно; 2) во втором типе преобладал кварц, а золото выполняло систему субпараллельных трещин. Золото красноватого оттенка, проба его 920—930.

В самородках золото очень часто выступает из «кварцевой оправы», нередко в виде тонких дендритов и не несет абсолютно никаких следов окатанности. Только на некоторых самородках первого типа наблюдаются следы очень слабой окатанности.

Осмотр галечных отвалов шахты 23 показал, что в них содержится очень большое количество (до 15%) обломков серого кварца, аналогичного кварцу, встреченному в самородках. Окатанность кварцевых обломков по системе Хабакова нулевая

или I класса. Проведенные поиски кварцевых жил в бортах депрессии, сложенных гранитами, сколько-нибудь заметных скопленный кварца не обнаружили. Отсутствуют кварцевые жилы и в плотике россыпи. По-видимому, они залегают на контакте гранитоидов с вмещающими их протерозойскими породами, а также вблизи контакта последних с мезозойскими породами, скрытыми под рыхлой толщей. В этой сравнительно неширокой полосе следует, по-видимому, провести геофизические работы.

Как показали исследования Г. Д. Карамышевой, россыпь состоит из двух участков: верхнего (выше шахты 1) и нижнего (ниже шахты 1). Верхний отрезок представлен ложковой погребенной россыпью, золотоносный пласт которой сложен малоокатанным местным материалом. Нижний отрезок россыпи, по представлениям Г. Д. Карамышевой и О. О. Минко, относится к древней долине р. Ауник, о чем свидетельствует высокая степень окатанности галечного материала и его петрографический состав, характерный для пород, слагающих бассейн р. Ауник. Золотоносный пласт верхнего отрезка россыпи характеризуется отсутствием слоистости, сортировки материала и слабой его окатанностью (10—15%).

В составе обломочного материала участвуют граниты, аргиллиты и песчаники верхней юры — нижнего мела, аплиты и кварц. Заполнителем является бурый суглинок и супесь. Породы не выветрелы; в шлихе преобладает ильменит. Мощность пласта 0,6—1,8 м. Золото присутствует по всей мощности пласта, с некоторой концентрацией в приплотиковой части. Окатанность золота слабая или совсем отсутствует. Размер золота крупный, в верхнем течении часты самородки весом свыше 100 г.

Определение спорово-пыльцевых спектров, содержащихся в описанных отложениях, проведенное Л. Я. Лапиной и Р. В. Федоровой, показало преобладание хвойных древесных форм с некоторым участием широколиственных и тсуги; на основании сходства выявленных ассоциаций с комплексами растительности горизонта среднечетвертичных отложений опорного разреза по шахте 3 по р. Витимкан (Федорова и др., 1968) Р. В. Федорова отнесла их к среднечетвертичному возрасту.

В нижней части россыпи золотоносный пласт представлен галечниками, с хорошо выраженной горизонтальной и косой слоистостью. Окатанность галек 50—60%; в их составе преобладают аркозовые песчаники и сланцы верхнего кембрия, полностью отсутствующие в составе галек верхнего отрезка россыпи.

Изучение спорово-пыльцевого спектра галечников показало их близкое сходство со спектром вышеописанных обломочно-щебнистых отложений верхнего участка. Распределение золота по мощности пласта здесь иное — преобладает приплотиковая концентрация золота. Золото мелкое, хорошо окатанное. Содержание его на нижнем отрезке много ниже, чем на верхнем. Только в районе шахты 1 оно высокое.

Плотиком россыпи Куликово поле почти на всем протяжении являются породы мезозойского возраста: гравелиты и аркозовые песчаники. В районе шахты 8 в плотике встречены олигоценовые глины. В нижнем течении один борт тальвега сложен коренными породами. Плотик ровный. Уклон продольного профиля долины в верхнем отрезке россыпи 8 м/км, в нижнем — 4 м/км. Протяженность россыпи 4 км при ширине от 20 до 80 м. Россыпь целиком залегает в тальвеге, занимая лишь его часть.

На террасах 4-, 8- и 15-метрового уровня, вскрытых буровой линией 188, золото содержится лишь в «знаках» (рис. 9). Россыпь залегает на глубине 28 м от поверхности. Мощность золотоносного пласта в верхней части россыпи 0,6—1,8 м, в нижней части 0,4—0,6 м.

В нижней части россыпь перекрывается галечниками, выше которых лежат щебенистые отложения. В верхней части золото-

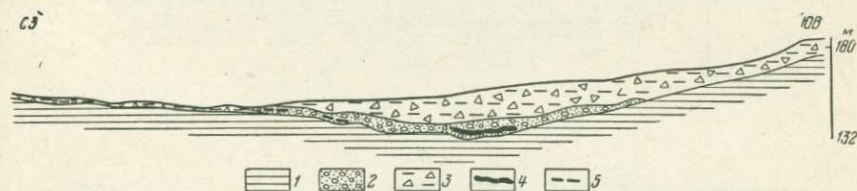


Рис. 9. Геологический разрез месторождения россыпного золота Куликово поле

1 — плотик — песчаники и гравелиты верхней юры — нижнего мела; 2 — галечники с песчаным заполнителем среднечетвертичного возраста; 3 — щебенистая толща самаровского — казанцевского времени; 4 — золотоносный пласт; 5 — золотоносные пропластки

носный пласт перекрыт щебнем и суглинками. По данным спорово-пыльцевого анализа галечники и нижние горизонты щебенистых отложений относятся к самаровскому горизонту, верхние части — к казанцевскому.

В настоящее время обработка россыпи, продолжавшаяся около 10 лет, подходит к концу. Выявленные геофизическими работами в центральных частях депрессии полностью погребенные ложки при проверке их бурением золота не показали. Неясность местоположения и условий залегания коренных источников питания затрудняет ориентировку в направлении дальнейших поисково-разведочных работ на аналогичные россыпи. Если высказанное нами предположение о приуроченности кварцевых жил к контакту гранитоидов (и к юго-западному борту депрессии) окажется правильным, то целесообразнее всего направить поиски на золотоносные ложки вдоль юго-восточного борта депрессии в сторону долины р. Гулинги, а затем на водораздел Гулинги и Точера.

На северо-западном склоне Мало-Амалатской депрессии известна еще одна погребенная россыпь — верхнего течения р. Гулинги (рис. 10). Она разведана, но вследствие невысокого содержания золота пока не введена в эксплуатацию. Золотоносный пласт этой россыпи несколько отличается от пласта россыпи Куликово поле

повышенной глинистостью, желтой окраской и преобладанием пород и минералов устойчивых к процессам выветривания. Эти особенности сближают этот пласт с нижнечетвертичными пластами Ленского золотоносного района.

Разведка других долин рек, размывающих северо-западный борт Мало-Амалатской депрессии (реки Точер, Ауник), погребенных россыпей не обнаружила, не оказалось их и в долине р. Багдарин, протекающей у восточного борта депрессии.

Таким образом, единственно перспективным участком для поисков погребенных россыпей является юго-восточный борт де-

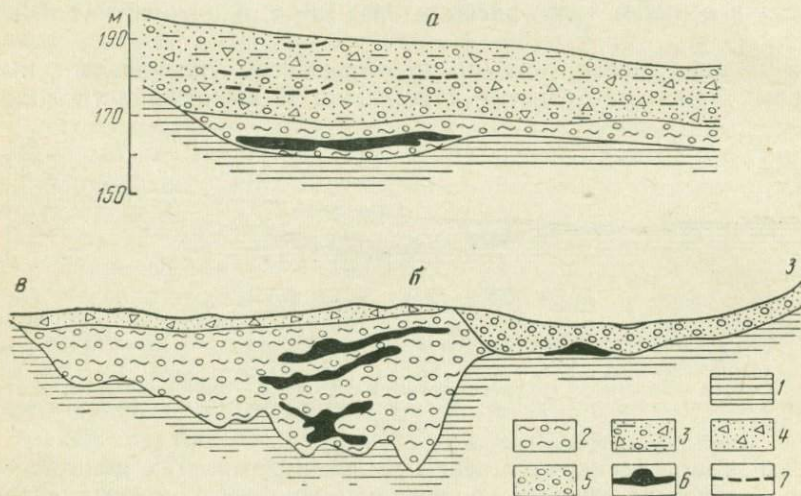


Рис. 10. Геологические разрезы месторождения р. Гулинг

*a* — разрез древней россыпи; *б* — разрез древней и современной россыпи  
 1 — плотик — песчаники верхней юры — нижнего мела; 2 — глинистый галечник нижнечетвертичного (?) возраста; 3 — галечники со щебнем и илом; 4 — склоновые отложения; 5 — аллювий верхнечетвертичного — современного возраста; 6 — золотоносный пласт; 7 — золотоносные пропластки

прессии, где можно ожидать ложковые полностью погребенные россыпи.

**Погребенные россыпи рек Сиво и Сивакон** расположены у юго-западного борта Верхне-Чипинской депрессии, в пределах одноименного рудного узла. Россыпи были открыты в 1936—1942 гг. и за довольно короткий срок отработаны. Россыпи изучались С. Г. Мирчинк, С. Д. Шер, А. И. Григорьевой, В. А. Грушиным.

Как показало проведенное комплексное изучение золота (Николаева, 1965) и рудопроявлений (Грушин, 1967), коренными источниками питания россыпей были малосульфидные кварцевые жилы, зоны прожилкования, магнетитовые скарны и полиметаллические залежи. Погребенные россыпи расположены в нижних и средних отрезках течения обеих рек, впадающих в р. Чину

(рис. 11). Длина их 2 км, ширина от 20 до 50 м. По данным А. И. Григорьевой (1955), россыпи имеют среднечетвертичный возраст. Золотоносный пласт представлен галечником, состоящим из средне- и слабоокатанных галек разнообразного петрографического состава (граниты, сланцы, известняки, кварц, гематит). Размеры галек различные, преобладают от 5 до 15 см. Цемент песчано-глинистый, окрашенный в зеленовато-серый цвет. Мощность пласта от 1 до 3—4 м. Золото крупное, часто комковатое с неровной ноздреватой поверхностью, реже окатанное; самородки в сростках с гематитом, кальцитом и кварцем. Плотик россыпи образован в породах сланцевой толщи, содержащей следы химического выветривания.

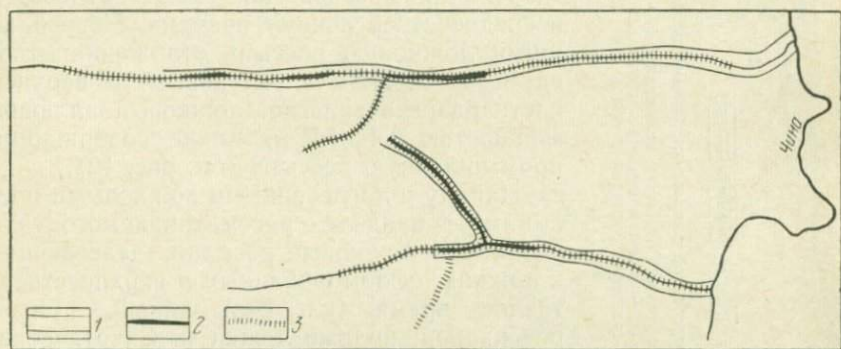


Рис. 11. Схема расположения погребенной и долинной россыпей Сиво-Сиваконского рудного узла

1 — контуры погребенной долины; 2 — погребенная россыпь; 3 — верхнечетвертичная долинная россыпь

Мощность аллювия, перекрывающего россыпь, в нижней части течения ключа достигает 23—36 м; она уменьшается по направлению к его верховьям до 19—15—13 м.

Современные долины рек Сиво и Сивакон значительно длиннее среднечетвертичных — истоки их расположены на 5—7 км выше истоков древних долин, на участках древних долин речки протекают над погребенными долинами. Почти от самых истоков обе реки имели промышленные россыпи (по-видимому, верхнечетвертичного и голоценового возраста), протягивающиеся до вхождения их в Чининскую депрессию. На участках развития древних россыпей более молодые россыпи залегают на ложном плотике (рис. 12). Подобной картины в Ленском золотоносном районе нигде не наблюдается.

Помимо аллювиальных погребенных россыпей на территории Сиво-Сиваконского узла известны и ложковые погребенные россыпи — в логу Широком, левом притоке р. Сиво. Золотоносный пласт, по данным А. И. Григорьевой, залегают на породах верхнего протерозоя на глубинах от 15—19 до 40 м от поверхности, состоит

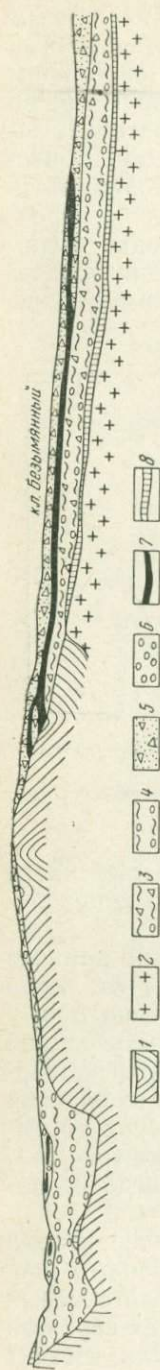


Рис. 12. Продольный профиль погребенной россыпи кл. Безымянного.

1 — метаморфические сланцы; 2 — границы; 3 — нижне- и среднечетвертичные ложковые отложения; 4 — нижне-, средне- и верхнечетвертичный аллювий; 5 — щебенчатые отложения верхнечетвертичного возраста; 6 — аллювий верхнечетвертичный и современный; 7 — верхнечетвертичная россыпь; 8 — нижне-среднечетвертичная россыпь

из мелкой щебенки сланцев, заключенной в глине. Слоистость и сортировка материала отсутствуют. Мощность пласта непостоянная — от нескольких сантиметров до 2—2,5 м. Золото в нем распределяется неравномерно, большей частью в виде разобщенных гнезд, приплотниковой концентрации не наблюдается. Преобладает неокатанное золото с ветвистой и игольчатой формой. Некоторое количество золота окатано. Возраст золотоносного пласта ложковой россыпи не определялся, по представлениям А. И. Григорьевой он также относится к среднечетвертичному времени. Погребаящими ложковую россыпь отложения относятся в основном к склоновым, в верхней части разреза залегает ложковый аллювий мощностью 0,4—1,5 м, также содержащий промышленную россыпь (см. рис. 12).

Наряду с погребенными ложковыми россыпями в пределах рассматриваемого узла развиты и ложковые россыпи, залегающие в ложках, сформированных в верхнечетвертичное время (кл. Безымянный, приток р. Сивакон, правые ложки р. Сиво). Сочетание широко развитых молодых ложковых и аллювиальных россыпей с среднечетвертичными (аллювиальными и ложковыми), распространенными на гораздо более ограниченной площади, является, по-видимому, специфической особенностью Баргузинского золотоносного района. При этом локальное залегание более древних россыпей отнюдь не связано с их уничтожением более молодой эрозией, а является первичным, обусловленным «привязкой» их к тектонической впадине.

На северо-западном склоне Верхне-Чининской впадины известны погребенные россыпи в долине ключей Дульги́ва и Каменного, они невелики по размерам и слабо изучены.

К Верхне-Чининской впадине приурочена долина р. Чины. По данным С. Г. Мирчинк, древняя ее долина залегает на 30 м ниже современной и не содержит промышленной концентрации золота вследствие отсутствия в плотике и бортах коренных

источников, а россыпи боковых притоков того времени не достигали ее бортов, и таким образом и этого источника не оказалось.

**Погребенная россыпь р. Витимкан** выявлена в 1962 г. по рекомендации С. Г. Мирчинк (1951 г.). Это самая длинная погребенная россыпь Баргузинского района из известных в настоящее время; она начинается в 2 км выше устья реки и протягивается вверх на 5 км. При слиянии рек Витимкан и Чины расположена Нижне-Чининская депрессия; следовательно, и в этом случае есть «привязка» к склону депрессии. Долина р. Витимкан приурочена к косому блоку весьма умеренного поднятия, вследствие этого: 1) древняя и современная долины на значительных отрезках разобщены, 2) как древняя, так и современная долины образуют

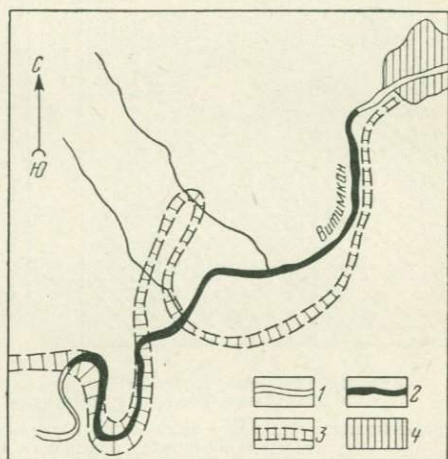


Рис. 13. Положение русловой и погребенной россыпи р. Витимкан в районе пос. Варваринского (план)

1 — русло р. Витимкан; 2 — современная русловая россыпь; 3 — погребенная россыпь ниже-среднечетвертичного возраста; 4 — западный контур Нижне-Чининской депрессии

очень сложные врезанные меандры, 3) древняя долина на 5—10 м глубже современной (рис. 13).

Древнее русло (глубокий тальвег) достаточно узкое, россыпь еще уже (от 10 до 60 м максимально). Проведенное нами изучение золотоносного пласта россыпи показало, что местами он представлен крупными галечниками, содержащими валуны, с песчано-гравийным заполнителем. Мощность пласта 0,8 м. Весьма широко распространены разрезы (рис. 14), где представлена следующая последовательность в напластовании (сверху вниз):

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Галечники серые, с песчано-гравийной выполняющей массой . . . . .                                    | 0,5 м |
| 2. Галечники бурые, с редкой галькой и обломками коренных пород. Заполнитель илисто-глинистый . . . . . | 0,6 „ |
| 3. Элювий сланцев суванихинской свиты, местами виветрелый до превращения в глину . . . . .              | 0,4 „ |
| 4. Скальные породы  |       |

Промышленная концентрация золота содержится во всех трех горизонтах (начиная с первого). Литологически этот разрез весьма

сходен с ленскими (желтый галечник — с нижнечетвертичным золотоносным горизонтом, верхний — со среднечетвертичным), что подтверждается палинологическими и ксилотомическими анализами.

Возраст и генезис осадков, погребаяющих древнюю долину (табл. 8), изучен И. Л. Шофман по стволу шахты 3, палинологические исследования выполнены Р. В. Федоровой и др. (1968).

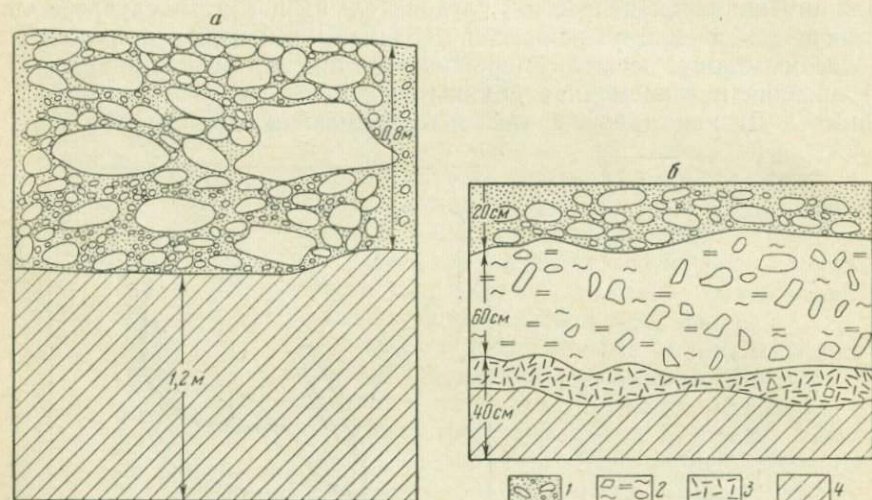


Рис. 14. Условия залегания золотоносных пластов ниже- и среднечетвертичного возраста в погребенной россыпи р. Витимкан (зарисовка забоев шахты)

*a* — среднечетвертичный пласт залегает на коренных породах; *б* — среднечетвертичный пласт залегает на нижнечетвертичном золотоносном галечнике  
 1 — среднечетвертичные золотоносные галечники; 2 — нижнечетвертичные золотоносные галечники; 3 — кора выветривания; 4 — коренные породы

Таблица 8

Последовательность напластований четвертичных отложений, выполняющих древнюю долину

Состав отложений	Мощность, м	Предполагаемый возраст	Отдел
Пески с линзами торфа	10	Казанцевский	Верхнечетвертичный
Галечники	2	Тазовский	
Галечники с линзами торфа и песка	3	Мессовский	
Крупновалунные галечники, галечники	2	Самаровский	Среднечетвертичный
Пески с галькой	3	Предсамаровский	
Галечники золотоносные	2		
Коренные породы			

Коренными источниками питания погребенной россыпи р. Витимкан являются малосульфидные кварцевые жилы, развитые в бортах погребенной долины и плотике россыпи.

Как уже отмечалось, россыпь достаточно протяженная, вниз по течению она прекращается, так как там отсутствуют коренные ис-

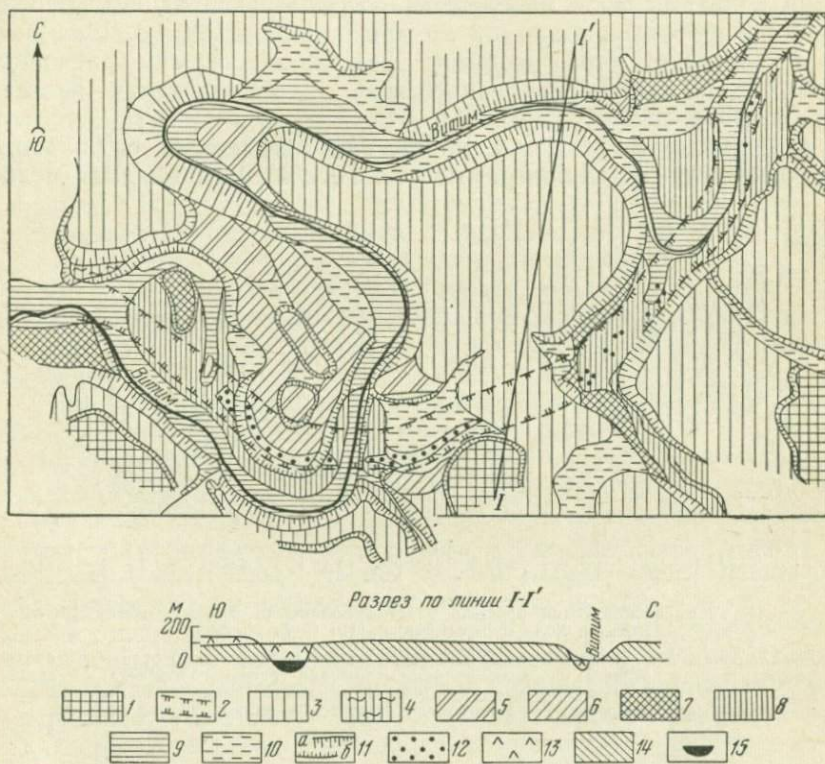


Рис. 15. Геоморфологическая карта участка долины р. Витим в районе приска Веселого. По С. Г. Мирчинк (с дополнениями автора)

1 — терраса высотой 105 м; 2 — погребенное русло; 3 — VII терраса высотой 75–80 м; 4 — VI терраса высотой 50–60 м; 5 — V терраса высотой 45 м; 6 — IV терраса высотой 30 м; 7 — III терраса высотой 12–15 м; 8 — II терраса высотой 6–7 м; 9 — современная пойма; 10 — выложенные склоны со значительным покровом делювия; 11 — склоны: а — в скальных породах, б — в аллювии; 12 — золотоносная россыпь, погребенная под четвертичными отложениями различных террас; 13 — рыхлые породы; 14 — коренные породы; 15 — золотоносный пласт

точники питания. Вопрос о продолжении россыпи вверх по течению остался открытым: несмотря на наличие источников питания, проведенная редкой сетью разведка погребенной долины не встретила. Согласно положению о тесной привязке погребенных россыпей к депрессиям, подобное выклинивание вполне вероятно. Но через перерыв погребенную долину следует ожидать выше Усть-Икатской депрессии, где по данным С. С. Кальниченко,

имеются источники питания. Кроме того, очевидно, перспективны поиски погребенных долин по рекам Икат, Подикат и р. Чина выше Нижне-Чининской депрессии.

**Погребенные россыпи р. Витима** описаны С. Г. Мирчинк (1955 г.). К одной из них она относит погребенную долину в районе прииска Веселого (рис. 15), где эксплуатационными и разведочными работами была прослежена россыпь с небольшими перерывами на протяжении около 3 км при ширине от 30 до 40 м. Золотоносный пласт этой россыпи представлен серым галечником, содержащим щебень и редкие валуны. Заполнителем является глинистый песок.

Распределение золота в пласте неравномерное, с большими колебаниями — от миллиграммов до 10 г/м<sup>3</sup>. Преобладает мелкое

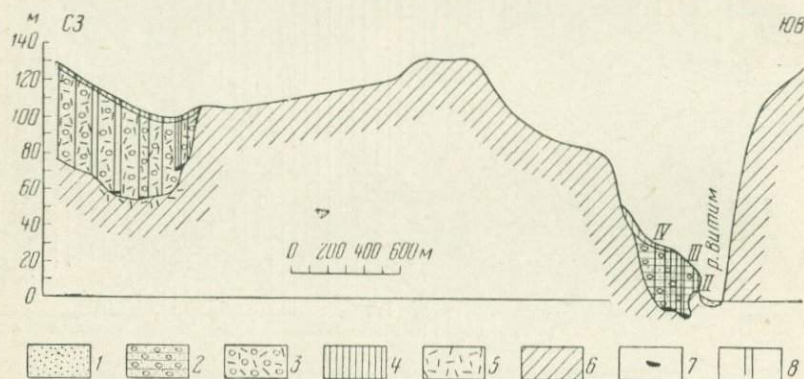


Рис. 16. Геоморфологический профиль участка долины р. Витима, между устьями ключей Холя и Безьянный. По С. Г. Мирчинк

1 — аллювиальные отложения пойменной террасы; 2 — аллювиальные отложения среднечетвертичного возраста; 3 — аллювиальные отложения третичного возраста; 4 — склоновые отложения; 5 — разновозрастная древняя кора выветривания; 6 — породы докембрийского возраста; 7 — золотоносный пласт; 8 — линии буровых скважин

золото уплощенной формы, реже встречаются крупные золотины диаметром до 1 см. С. Г. Мирчинк относит эту россыпь к среднечетвертичному времени. Россыпь располагается на 5—10 м ниже уровня современного врезания р. Витима. В зависимости от положения погребенного тальвега относительно современного рельефа, россыпь оказывается скрытой под отложениями различной мощности от 4—5 до 70—80 м.

Россыпь р. Витим относится к типу неполностью погребенных с преимущественно разобренным врезом. По данным С. Г. Мирчинк, намечается продолжение россыпи на значительное протяжение, однако пока эти рекомендации не проверены.

В верхнем течении р. Витима известна погребенная россыпь и более древнего возраста, залегающая значительно выше современного русла р. Витим (на высоте 55—70 м) и отделенная от современной его долины останцом из коренных пород (рис. 16).

Эта россыпь называется еще Холя-Безымянской, поскольку она расположена на водоразделе этих ключей. По данным С. Г. Мирчинк, россыпь представляет собой ряд струй шириной от 40 до 120 м, которые разобщены интервалами около 100—160 м. Золотоносный пласт представлен галечником голубовато-серого цвета, содержащим хорошо окатанную гальку преимущественно кварцевого состава. Мощность пласта изменяется от 0,2 до 1,2 м. Золотоносный пласт перекрыт серым галечником мощностью от 30 до 50 м.

С. Г. Мирчинк относит Холя-Безымянскую россыпь к третичному периоду. В последнее время М. С. Комарова изучила разрезы россыпи с тщательным сбором проб на палинологический анализ. В результате обработки проб Р. В. Федорова пришла к выводу о возможно более молодом нижнечетвертичном возрасте золотоносного горизонта россыпи. Вероятно, обилие экзотических сосен и большая сортировка галечника по прочности и устойчивости к процессам выветривания позволяют сравнивать этот горизонт с серой толщей Восточного Забайкалья, возраст которой большинством исследователей принимается как неоген-нижнечетвертичный.

Закономерности размещения рассмотренных погребенных россыпей р. Витима в новейших структурах неясны.

**Погребенная россыпь кл. Ивановского**, правого притока р. Алакар, расположена в юго-западном борту Алакарской депрессии, вблизи контакта интрузии гранитоидов с мраморами тилимской свиты верхнего протерозоя. В левом борту ключа, по данным работ В. В. Васильченко, Ю. В. Капустина и других, расположена зона тремолитовых скарнов, к сожалению оставшаяся не изученной на содержание золота. В правом борту развиты редкие кварцевые жилы. Просмотр золота, полученного из разведочных выработок, показал, что оно в основном крупных размеров, свободно от сростков, уплощенной формы, слабо окатано, высокопробное. В двух-трех золотилах отмечено срастание с тремолитизированным мрамором. Эти данные (вместе с геологическими) позволяют высказать предположение о том, что источником питания россыпи явились тремолитовые скарны левого борта ключа.

Современный водоток кл. Ивановского слабо врезан в рыхлую толщу, представленную с поверхности в основном склоновым материалом, что дало в свое время основание С. Г. Мирчинк высказать мнение об отсутствии в этом ключе погребенной долины. Проведенные в 1965—1966 гг. поисковые работы Бурятского геологического управления выявили на глубинах 45—60 м погребенную долину, представленную широким тальвегом и террасой 20 м уровня, протягивающимся на 4 км — от Алакарской депрессии вплоть до самой вершины ключа. Золотоносная россыпь залегает только в глубоком тальвеге, не занимая всей его ширины. Длина россыпи 1 км 200 м, ширина от 45 до 70 м. Плотиком является крупнозернистый мрамор тилимской свиты.

Золотоносный пласт представлен галечником с примесью валунов и песчано-гравийным заполнителем. Мощность его до 3 м, но промышленное содержание имеют только нижний метр пласта (реже 1,5 м). В составе валунов и гальки присутствуют кварц, граниты, сланцы, эпидозиты, диабазы. В заполнителе очень много обломков полевого шпата, придающих золотоносному пласту розовую окраску. В шлихе содержится значительное количество граната, эпидота, ильменита и неокисленного пирита. Отсутствие следов выветривания полевых шпатов, в большом количестве участвующих в заполнителе золотоносного пласта, а также свежий облик пирита не позволяют относить россыпь к л. Ивановского к нижнечетвертичному времени. Наиболее вероятный ее возраст — среднечетвертичный.

Вышележащая толща представлена розовато-серым аркозовым песком с отдельной галькой кварца, редкой галькой гранита и линзами гранитной дресвы. Мощность толщи 25—35 м. Песок перекрыт склоновыми образованиями мощностью от 3 до 10 м, в составе которых большую роль играют обломки гранитов.

Проведенными разведочными работами россыпь полностью оконтурена. Данное месторождение интересно с многих точек зрения: во-первых, оно образовалось за счет скарнов, во-вторых погребенная долина его сравнительно протяженная и, наконец, в-третьих, в этом месторождении отсутствует современная россыпь.

Две последние особенности роднят Ивановскую россыпь с ленскими россыпями.

**Погребенные россыпи р. Ципикан** являются наиболее богатыми в Баргузинском золотоносном районе, хотя они известны здесь на очень небольших отрезках. Подавляющее количество золота этого узла получено с россыпей различного возраста, залегающих на террасах и в современной долине р. Ципикан на отрезке, приуроченном к блоку наиболее интенсивного поднятия. На террасе высотой 140—150 м отрабатывалась россыпь третичного возраста, залегающая почти у поверхности, на более низких террасах — россыпи ниже-, средне- и верхнечетвертичного возраста. С. Г. Мирчинк, изучавшая россыпи р. Ципикан, полагает, что среднечетвертичные россыпи залегают в погребенных долинах и террасах, цоколь которых располагается на 40—50 м выше современного русла.

Породы, слагающие золотоносный пласт террасовой россыпи, представлены желто-серым галечником с песчано-глинистым цементом и обильной щебенкой. Мощность его от 0,4 до 2 м. Золотоносный пласт тальвеговой россыпи сложен хорошо окатанным галечником, состоящим из пород различного состава, заполнителем является песчаная глина. Мощность пласта от 0,4 до 3,4 м. Россыпь отличается высоким содержанием золота; золото средних и крупных размеров, окатанное, пластинчатое. Погребающими осадками служат среднечетвертичные галечники мощностью от 0,8

до 14—15 м. На поверхности этих галечников залегают верхнечетвертичные золотоносные отложения. Протяженность россыпи неизвестна, так как она встречена всего одной линией скважин.

С. Г. Мирчинк считает, что и верхнечетвертичные россыпи р. Ципикан, располагающиеся на высоте 12, 10 и 5 м над урезом воды и на 5 м ниже уреза, также являются погребенными. К сожалению, серьезных доказательств выдвинутого ею положений не приводится и условия залегания этих россыпей могут иметь и другое объяснение. Река Ципикан от устья р. Талой и до устья р. Бол. Ковыктыкон слабо изучена в отношении особенностей распространения погребенных россыпей. Вероятно, наиболее выдержанные погребенные россыпи следует ожидать в долине р. Бол. Ковыктыкон и других притоках, впадающих в р. Ципикан в районе Ципиканской депрессии. В самой долине р. Ципикан возможна погребенная россыпь сразу выше этой депрессии.

Погребенные россыпи Уакитского рудного узла дали значительно больше золота, чем современные. Уакитский рудный узел расположен у северо-западного борта Ципинской депрессии, существовавшей уже в миоцене и продолжающей прогибаться до настоящего времени, о чем свидетельствуют широкие площади пойменного многоозерья.

Ципиканская депрессия плавно сочленяется с южным склоном Южно-Муйского хребта через зону мелкогорья. Последний постепенно через полого наклонную аккумулятивную поверхность переходит к аккумулятивной равнине. В зоне мелкогорья берут начало небольшие водотоки: кл. Францевский, впадающий в р. Могой, кл. Мухтунный I и II и кл. Михайловский, правые притоки р. Уакит. Реки Уакит и Могой в местах впадения названных ключей протекают в пределах аккумулятивной равнины. В настоящее время выявлены погребенные золотоносные россыпи по ключам Францевскому, Мухтунному I, Безымянке и р. Могой. Погребенные долины установлены геофизическими работами по р. Уакит. Одной разведочной линией вскрыты золотоносные отложения и по р. Уакит в районе устья кл. Мухтунного II. Таким образом, во всех водотоках Уакитского узла имеются погребенные долины и залегающие в них россыпи, подобной картины мы не видели ни в одном другом узле Баргузинского рудного района. Но каждая из россыпей имеет свои специфические особенности, на которых следует остановиться.

Погребенная россыпь кл. Мухтунного I была открыта в 1930 г. и эксплуатировалась до 1940 г., а затем отдельные ее участки периодически обрабатывают до настоящего времени.

Коренным источником питания россыпи являются березитизированные дайки гранит-порфиров и менее — кварцевые жилы. Для кл. Мухтунного I характерны следующие россыпи (рис. 17):

- 1) долинная россыпь в верхней суженной части;

2) погребенная россыпь на ложном плотике, расположенная слева в пределах расширенной части долины ключа вплоть до его «входа» в долину р. Уакит;

3) погребенная россыпь с очень мощным пластом на ложном плотике уже в пределах долины р. Уакит.

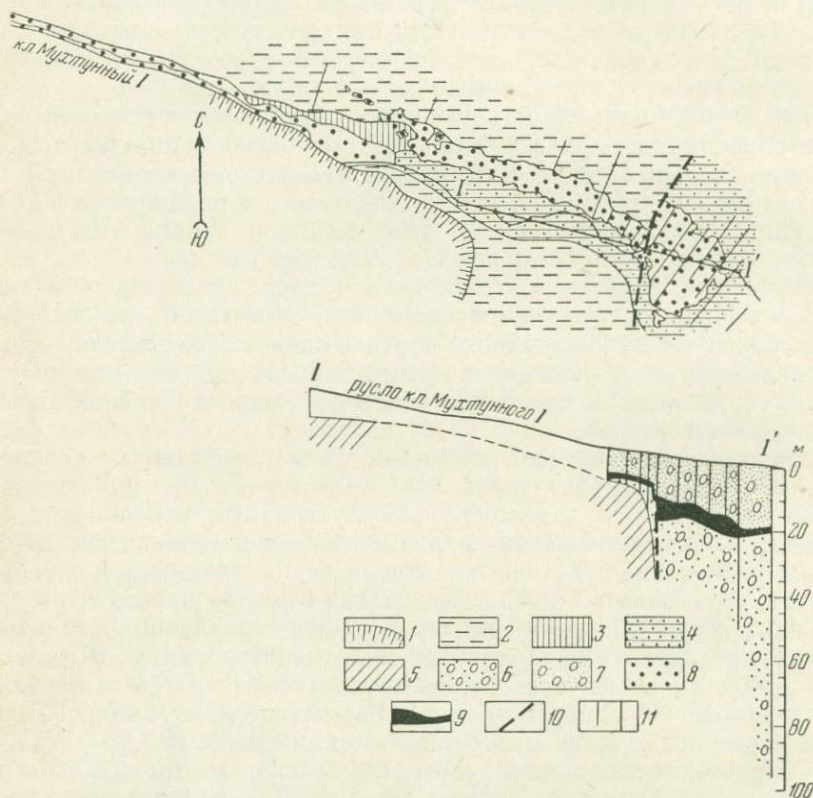


Рис. 17. Геоморфологическая карта участка нижнего течения кв. Мухтунного I (бассейн р. Уакит). По С. Г. Мирчинк.

1 — крутые склоны в скальных породах; 2 — выположенные склоны со значительным покровом оползневых и солифлюкционных отложений; 3—11 терраса высотой 4—5 м; 4 — современная пойма; 5 — породы домезозойского возраста; 6 — галечники средне- и верхнечетвертичного возраста; 7 — галечники верхнечетвертичные и современные; 8 — золотоносная россыпь; 9 — золотоносный пласт; 10 — линия молодого тектонического разрыва; 11 — линии буровых скважин

Долинная россыпь (в настоящее время отработанная) началась от истоков ключа и непрерывно протягивалась на 2,5 км вплоть до устья кв. Динамитного, а затем после некоторого перерыва — еще на небольшой отрезок. Россыпь залегала на коренных породах. Мощность золотоносного пласта составляла 0,4—1 м, пласт представлен серым и темно-бурым галечником с отдельными валунами и песчано-илистым заполнителем. Вышележащая незо-

лотоносная часть аллювия не отличалась литологически, мощность ее составляла 2—3 м. Золото долинной россыпи характеризовалось слабой окатанностью, встречались небольшие самородки.

Примерно у нижнего конца (непрерывного отрезка россыпи) расположена так называемая «желтая» россыпь, отработанная открытым разрезом, глубина ее 5—8 м. Россыпь залегала на ложном плотике — интенсивно выветрелых желтых глинистых песках. Генезис этой россыпи неясен, возможно это была делювиальная россыпь, длина ее небольшая. На некотором расстоянии от начала «желтой» россыпи в правой части долины располагалась так называемая «параллельная» россыпь, залегающая на коренных породах и представляющая собой типичную долинную россыпь.

От нижнего конца «желтой» россыпи начиналась погребенная россыпь, занимавшая левую часть долины кл. Мухтунного I. Россыпь залегала на глубине от 7 до 17 м (с нарастанием мощности вниз по течению), ширине ее от 30 до 80 м, местами до 150 м. Золотоносный пласт мощностью 1—2 м представлен желтыми галечниками с обильной илисто-глинистой выполняющей массой. Плотиком являлись желтые глины. Россыпь называлась левоувальной.

У нижнего конца левоувальной россыпи в 1968 г. были пройдены две буровые линии, вскрывшие широкую погребенную долину, залегающую на глубине 23 м от поверхности с отдельными карстовыми воронками глубиной 37 м. На глубине 6 и 17 м обнаружены два золотоносных пласта. На буровой линии 46 была пройдена шахта с рассечками, вскрывшая очень неровный рельеф плотика, россыпь оказалась непромысленной. Выполняющие долину галечники желтого цвета (с глинистым заполнителем) изучены авторами. Оказалось, что в легкой фракции они содержат значительное количество гидрослюд, шлик представлен ассоциацией устойчивых к выветриванию минералов, что сближает их с ленскими нижнечетвертичными галечниками.

Совершенно другое строение имеет нижняя погребенная россыпь кл. Мухтунного I, давшая наибольшее количество золота. Россыпь залегала на глубине от 14 до 25 м от поверхности, характеризовалась значительной мощностью золотоносного пласта (до 7—8 м). Ширина россыпи 300 м. Пласт расположен на ложном плотике и представлен серым галечником с песчано-глинистым заполнителем. По данным разведочной линии, пройденной вкрест простирания современной долины ключа, коренные породы здесь залегают на глубине от 90 до 142 м от поверхности. Золотоносного горизонта при коренных породах не обнаружено, так же как не продолжается погребенная россыпь и в сторону долины р. Уакит.

Эта россыпь имеет верхнечетвертичный возраст и представляет собой золотоносный конус выноса кл. Мухтунного I в долину р. Уакит, расположенную в блоке, охваченном опусканием. Этим объясняется и значительная мощность пласта и его погребение под толщей молодого аллювия.

Погребенная долина р. Уакит обнаружена геофизическими работами выше и ниже кл. Мухтунного, она сравнительно близко расположена от коренного борта и целиком погребена, глубина ее залегания 130—140 м. В районе устья кл. Мухтунного II она вскрыта и буровыми работами, обнаружившими довольно широкий тальвег, левую террасу 37-метрового уровня и правую — 5—10-метрового уровня. В тальвеге на коренных породах залегает желтый золотоносный галечник с обильной глинистой выполняющей массой.

Литологическое сходство этого пласта с пластом «желтой» россыпи, а также с ленскими россыпями позволяет предположительно относить его к нижнечетвертичному времени. Если это предположение окажется справедливым, то время первого значительного опускания северо-западного борта Ципинской депрессии (и в первую очередь ее Уакитского участка) следует относить к нижнечетвертичному времени. Опускание компенсировалось накоплением осадков. Смещение русла кл. Мухтунного I вправо сохранило от размыва «желтую» россыпь; коренные источники правого борта в этот период еще не были вскрыты, так же как источники нижнего течения, поэтому конус выноса кл. Мухтунного того времени не был золотоносен. Лишь в верхнечетвертичное время в связи с поднятием Южно-Муйского хребта и резким врезанием русла в коренные породы с одновременным подмывом правого борта были вскрыты коренные источники (точнее — кора их выветривания), образовалась верхнечетвертичная россыпь в вершине ключа, но она не доходила до долины р. Уакит. Источники нижнего отрезка россыпи кл. Мухтунного I располагались, вероятно, в приустьевой его части, они начали размываться водами ключа только в верхнечетвертичное время и были быстро захоронены вследствие сменившегося погребения.

О близости коренного источника к нижнему отрезку погребенной россыпи говорит характер золота: слабая его окатанность, частые сростки с кварцем, крупные размеры — весьма частыми были самородки весом свыше 50 г (вес наиболее крупного самородка 846,9 г). Было бы весьма желательно уточнить с помощью геофизики местоположение коренного источника питания нижнего отрезка россыпи кл. Мухтунного.

В 20 км к западу от описанной россыпи кл. Мухтунного I уже в бассейне р. Могой (впадающей в р. Уакит справа) строение погребенных россыпей иное, что обусловлено, по-видимому, другим неотектоническим режимом этой структуры.

Наиболее изученной здесь является погребенная россыпь кл. Францевского, берущего начало с южных предгорий Южно-Муйского хребта.

Погребенная россыпь кл. Францевского была открыта в 1960 г. и отрабатывалась до 1969 г. В вершине ключа развита долинная россыпь, начиная со среднего течения появляется погребенная россыпь, продолжающаяся вплоть до впадения ключа

в р. Могой. Протяженность погребенной россыпи 2 км, ширина от 20 до 45 м. Золотоносный пласт мощностью 2 м представлен серым галечником, возраст которого по данным спорово-пыльцевого анализа определяется как среднечетвертичный (анализы Р. В. Федоровой). Россыпь залегает на коренных породах (что отличает ее от погребенных россыпей кл. Мухтунного I) на глубине от 23 до 40 м от дневной поверхности. По данным бурения выявлен очень широкий плоскодонный тальвег и один уровень террас (10—12 м). Россыпь занимает лишь часть тальвега. На террасе пласт характеризуется непромышленным содержанием.

Разрез рыхлой толщи, выполняющей погребенную долину по шахте 7 (сверху вниз):

1. Галечники серые, хорошо окатанные . . . . .	0—5 м
2. Пески серые, аркозовые . . . . .	5—22 "
3. Галечники крупные, хорошо окатанные, с гравийным заполнителем . . . . .	22—30 "
4. Галечники с обильным щебнем . . . . .	30—32 "
5. Илы с линзами льда . . . . .	32—35 "
6. Галечники зеленовато-серые, с некрупной галькой и щебнем. Диаметр гальки 2—5 см. Валуну очень редки. Заполнитель — песок. Нижний горизонт галечника содержит промышленную концентрацию золота . . . . .	35—38 "
Коренные породы — черные сланцы	

Коренным источником питания кл. Францевского являются малосульфидные кварцевые жилы, залегающие в толще черных сланцев. Золото мелкое, самородки редки, наибольший вес самородка 150 г.

В последнее время открыта погребенная россыпь по р. Могой ниже устья кл. Францевского. Россыпь прослежена на 3,5 км, отличается значительной шириной и хорошим средним содержанием золота, залегает на коренных породах на глубине 30—35 м от поверхности. Коренным источником питания служит зона сульфидной вкрапленности, расположенная на дне и в бортах погребенной долины. Разведка россыпи продолжается.

В заключение характеристики погребенных россыпей Баргузинского рудного района необходимо отметить, что отмеченная небольшая протяженность их по сравнению с Ленским районом, небольшие запасы известных россыпей не должны послужить сигналом к прекращению их поисков. Выявленные закономерности их приуроченности к депрессиям мезозойского, третичного и четвертичного возраста позволяют наметить целый ряд новых долин и узлов, заслуживающих постановки поисково-разведочных работ. Нужно только, чтобы благоприятные геоморфологические условия сочетались с достаточно интенсивными источниками питания. При описании отдельных погребенных россыпей были отмечены

перспективные близлежащие участки, такие, например, как низовье р. Чины, низовье рек Икат и Подикат и т. д. Кроме них, следует отметить объекты и узлы, расположенные на некотором расстоянии от известных и в силу этого еще не освещенные поисками и разведкой. Это прежде всего северо-западный борт Ципинской депрессии в обе стороны от Уакитского узла, а также та часть ее юго-восточного борта, которая образована в результате изгибовой деформации.

Именно в этой части расположен неоднократно рекомендуемый Олиндинский узел концентрации кварцевых жил, где можно ожидать и полностью, и частично погребенные россыпи. Слабо освещены борта Ципиканской, Талонской, Горбылокской и в особенности Желиндинской депрессий. Имеются все основания полагать, что новые погребенные россыпи местами будут протяженнее и богаче по содержанию ранее известных.

Следует, очевидно, разведать и долины, погребенные под базальтовым покровом в юго-восточной части Баргузинского района, но геофизическим и разведочным работам должны предшествовать тематические геологические исследования, направленные на установление возраста базальтов, поскольку это имеет далеко не только научный интерес. Если возраст базальтов неогеновый, то вряд ли стоит искать погребенные под базальтами россыпи, ибо донеогеновые россыпи в Байкальской горной области неизвестны (за исключением Патомского нагорья, где они сохранились в карстовых западинах), а в Баргузинском районе в это время рельеф был значительно более выравненным. Нет особых оснований встретить под неогеновыми базальтами богатую погребенную россыпь элювиального генезиса, если учитывать в общем небольшие размеры (по запасам) коренных рудопроявлений района.

Наиболее перспективными в данном районе являются золотоносные пласты ниже- и среднечетвертичного возраста, поэтому только послесреднечетвертичный возраст базальтов даст основание к постановке поисково-разведочных работ на россыпи под их покровом.

### *Погребенные россыпи Средне-Витимского рудного района*

Средне-Витимский рудный район относится к числу наиболее отдаленных и труднодоступных районов Байкальской горной области. Вместе с тем благоприятное геологическое строение, интенсивность проявления продуктивной на золото минерализации, а также обнадеживающие данные поисково-разведочных работ заставляют высоко оценивать его перспективы на открытие погребенных россыпей. Правда, не все специалисты разделяют эту точку зрения. Так, Г. А. Кечек и А. П. Божинский полагают, что перспективы его стоят ниже перспектив Баргузинского рудного района.

Первый и самый главный вопрос заключается в том, каковы типы погребенных долин и закономерности их размещения в новейших структурах рассматриваемой территории. При характеристике новейшей тектоники Байкальской горной области подчеркивалась большая неоднородность и высокая мобильность зоны рифогенных структур, на площади которой и располагается рассматриваемый район. Здесь выделяются межгорные впадины с глубоким погружением фундамента, разделяющие их линейные хребты, северный сравнительно пологий склон в сторону Патомского нагорья и так называемый Бамбуйский массив, расположенный на границе с Витимским плоскогорьем.

Проведенные поисково-разведочные, геофизические и специальные геоморфологические исследования показали, что в пределах северного склона зоны рифта *погребенные долины имеют региональное развитие*, так же как и в пределах Бодайбинской внутренней впадины Патомского нагорья. Причем все они имеют нормальное эрозионное, а не эрозионно-тектоническое происхождение. Этой особенностью рассматриваемая структура отличается от Витимского плоскогорья с его приуроченностью погребенных долин к тектоническим депрессиям, занимающим сравнительно небольшие площади.

При оценке золотоносности погребенных долин следует также учитывать широкое развитие ледниковых форм двух последних оледенений (зырянского и сартанского) и, вероятно, повсеместное мощное проявление более древних оледенений (самаровского и лонгдорского), так как поднятые Верхне-Ангарский и Делюн-Уранский хребты возникли в верхнем плиоцене. Северная экспозиция предопределила большую мощность долинных ледников. Таким образом, выпаживание золотоносных пластов в данной структуре весьма вероятно.

В настоящее время детально разведаны только две долины северного склона, причем в одной из них — долине р. Чайндра, описание россыпи которой будет дано ниже, несмотря на значительный уклон ее продольного профиля, выпаживания золотоносного пласта не произошло даже в самой ее вершине. В долине р. Икибзяк россыпь расположена в нижнем течении реки, в среднем и верхнем течении россыпь отсутствует. Высказываются предположения о ее выпаживании ледником.

На южных склонах Делюн-Уранского и Северо-Муйского хребтов погребенные долины вследствие пластинчато-клавишного строения имеют прерывистый характер, участки их развития чередуются с участками, где их не было или же они были уничтожены последующей эрозией.

При наличии источников питания россыпи имеются и в погребенной долине, и в русле. Представителями россыпей этого типа являются россыпи рек Каралок и Самокут. Геоморфологические исследования показывают, что на склонах указанных хребтов суммарная протяженность погребенных долин составляет 150 км.

В осевых частях хребтов развиты внутригорные депрессии двух типов — параллельные оси хребта и поперечные. И в тех, и в других депрессиях известны погребенные долины разной степени протяженности, а в местах развития коренных источников — погребенные россыпи (ключи Киндакан, Серебряковский).

Наиболее прогнутые части межгорных впадин бесперспективны для поисков россыпей, а на пологих их склонах, а также в поднятых блоках весьма вероятно наличие погребенных долин и россыпей, поэтому необходимо проведение специальных исследований.

Наконец, в пределах Бамбу́йского массива погребенные долины приурочены к четвертичным депрессиям и невелики по размерам. Представителем этого типа является месторождение р. Житонды. Ниже приводится характеристика наиболее интересных погребенных россыпей.

### Характеристика отдельных россыпей

**Погребенная россыпь р. Чайандры** открыта в 1947 г. работами конторы треста Золоторазведка. Ранее здесь была известна русловая россыпь, из которой добыто довольно значительное для россыпи этого типа количество золота. Эта погребенная россыпь выявлялась на протяжении 8 лет, но небольшое количество выявленных запасов делало эксплуатацию этого объекта нерентабельной, и в 1955 г. разведка была прекращена. В 1962 г. после прогноза ЦНИГРИ разведочные работы были возобновлены Бодайбинской экспедицией Иркутского геологического управления. В итоге этих работ, полностью еще не закончившихся, выявлена крупная погребенная россыпь, размеры которой сопоставимы с такими крупными месторождениями Ленского района, как Ныгри, Угахан, Бол. Тунгуска. Вместе с тем сложные горно-геологические условия затрудняют быстрое освоение этой россыпи.

Река Чайандра, правый приток р. Нерпинки, имеет длину 45 км. Россыпь расположена в верхнем ее отрезке, оканчивается в 15 км от устья речки; в настоящее время разведана на протяжении 14 км, далее вверх отдельными буровыми линиями обнаружено продолжение россыпи, так что ожидаемая длина россыпи 30 км. Такое расположение россыпи в верхнем отрезке долины почти от самых ее истоков не является характерным для погребенных россыпей Байкальской горной области (точнее, ни одна из них не имеет такой приуроченности, несмотря на наличие в их верхних течениях источников питания). Не типично это и для долинных россыпей. Е. Я. Синюгина и С. С. Лапин (1967) на материале изучения многих золотороссыпных провинций Советского Союза пришла к выводу о том, что для рек длиной 10—40 км характерно начало россыпи на некотором расстоянии от вершины (примерно в  $\frac{1}{3}$  от общей длины россыпи), затем отмечается нарастание содержания и спад, приходящийся на приустьевой участок.

Все сказанное усиливается еще приуроченностью рассматриваемой долины к северному склону Делюн-Уранского хребта — арене многократных и мощных оледенений, и в разрезе осадков, выполняющих древнюю долину р. Чаяндр, большую роль играют ледниковые отложения (рис. 18, 19).

В чем же кроется причина такого парадокса и почему столь богата эта россыпь? Геологическое строение бассейна р. Чаяндр до сих пор не изучено, так как не составлено детальной геологической карты. На мелкомасштабных картах р. Чаяндр располагается в синклиновой структуре, выполненной карбонатно-терригенными отложениями верхнего протерозоя (породами кадаликанской подсерии патомской серии). На северо-западном продолжении этой структуры расположен Бодайбинский синклинорий.

Намечается синклиналь, осложненная складчатостью второго и третьего порядка и прорванная штоками гранитов, являющихся, по-видимому, сателлитами крупного батолита, в провесах кровли которого и располагается месторождение.

В районе месторождения породы испытали контактовый и регионально-контактовый метаморфизм эпидот-гранатовой субфации зеленосланцевой фации. Во многих чертах геологическое строение р. Чаяндр сходно с геологическим строением крупнейшего Мараканского месторождения Ленского золотоносного района. Пример этих двух месторождений опровергает существующее представление о бесперспективности на золото территорий развития интенсивно метаморфизованных пород.

Из литологических свойств пород, благоприятно влияющих на богатство россыпи, следует отметить высокую карстуемость мраморов маринской свиты, широко распространенных на месторождении, и присутствие углистых сланцев джемкуканской свиты; последние вследствие своей «углистости» и повышенной эффективной пористости являются осадителями сульфидов и золота из гидротермальных растворов.

Как уже отмечалось выше, коренными источниками питания россыпи являются кварцевые жилы и зоны сульфидной вкрапленности пирит-пирротинового состава. Наблюдается тесная пространственная связь между картируемыми на поверхности зонами минерализации и линейными запасами золота в россыпи. На значительных отрезках течения в плотике россыпи наблюдается интенсивная сульфидная минерализация, что также сближает Чаяндринское месторождение с Мараканским.

Несколько необычно геоморфологическое строение района развития россыпи. Долина узкая, со значительным уклоном русла (15—25 м/км). Почти вся ширина поймы занята руслом. Первая надпойменная терраса отмечается в виде нешироких фрагментов, наиболее расширенный ее участок расположен под поселком разведчиков, где его ширина не превышает 150 м. Аккумулятивные увалы прерывистой узкой полосой окаймляют коренные борта.

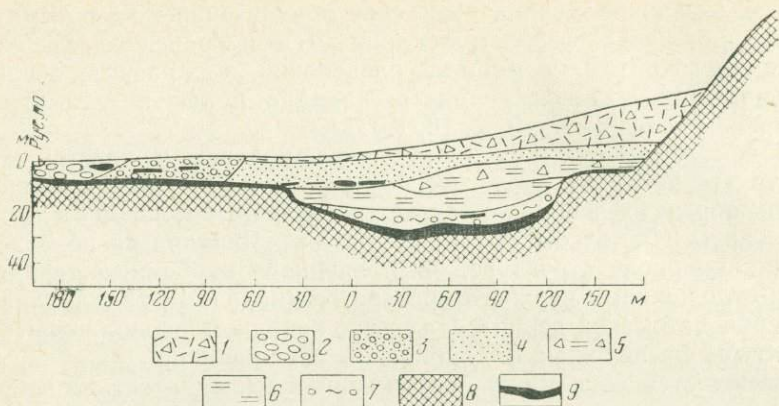


Рис. 18. Типичный поперечный профиль погребенных долин северного склона Делион-Уральского хребта. Наблюдается резкое смещение русла в сторону коренного борта

1 — склоновые отложения; 2 — крупноглыбовый современный аллювий; 3 — галечниковый аллювий сартанско-каргинско-зырянского времени; 4 — пески казанцевского времени; 5 — склоновые отложения самаровского времени; 6 — ледниковые илы самаровского времени; 7 — желтые глинистые галечники нижнечетвертичного возраста; 8 — коренные породы; 9 — золотосный пласт

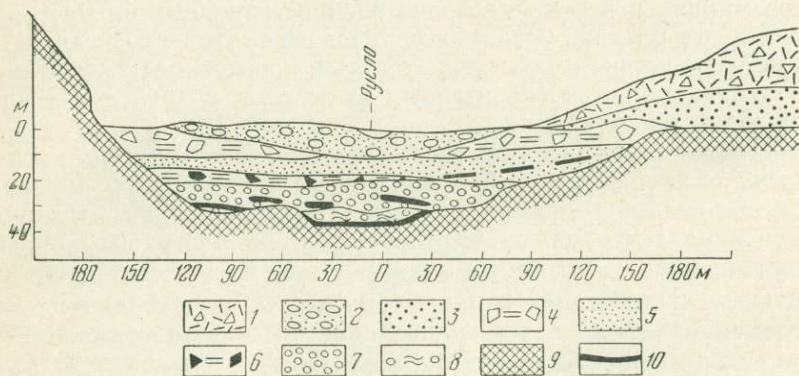


Рис. 19. Поперечный профиль, типичный для верхнего отрезка россыпи р. Чайяндра. Северный склон Делион-Уральского хребта

1 — крупноглыбовые склоновые отложения; 2 — галечники и пески послезырянского времени; 3 — пески флювиогляциальные зырянского времени; 4 — морена зырянского оледенения; 5 — пески озерные казанцевского времени; 6 — морена самаровского времени; 7 — серые аллювиальные галечники среднечетвертичного возраста; 8 — желтые глинистые галечники нижнечетвертичного возраста; 9 — коренные породы; 10 — золотосный пласт

В отличие от золотоносных долин Бодайбинской внутренней впадины (и в том числе Маракана) с их широкими аккумулятивными увалами и не менее широкими и пологими коренными увалами, в долине р. Чайандра коренные увалы отсутствуют и аккумулятивный увал прислонен к крутому коренному склону, иногда скальному выходу. Высокие скалы нередко можно наблюдать на различной высоте от поймы, что придает долине горный характер. В бортах долин Бодайбинской внутренней впадины скальные выходы развиты только по ее окраинам.

Погребенный рельеф долины несет больше черт сходства с ленским, чем современный. На рис. 18, 19 представлены типичные разрезы погребенной долины р. Чайандры. Один из них (см. рис. 18) близок к ныгринскому типу, другой — к мараканскому (см. рис. 19). Глубокий тальвег на всем протяжении россыпи достаточно широкий, развиты террасы пяти уровней, из которых терраса 15—25-метрового уровня обладает наибольшей шириной.

Разрез рыхлой толщи, выполняющей долину, во многом сходен с разрезом ленских долин — на террасах и в глубоком тальвеге на коренных породах, местами выветрелых, очень часто залегают желтые глинистые галечники нижнечетвертичного возраста — это самый богатый золотоносный горизонт месторождения. На желтых галечниках или на коренных породах находятся серые галечники с различной степенью золотоносности. Золото в этом горизонте содержится или при плотике, или в пропластках. Мощность серых галечников достаточно велика, местами достигает 7—8 м. Серые галечники перекрыты в верхней части россыпи илистой мореной, содержащей большое количество валунов и глыб, в нижней — ленточными илами, включающими отдельные глыбы. Этот горизонт мы относим к самаровскому времени.

На морене или озерных илах залегают песчано-галечный горизонт предположительно казанцевского возраста. В верхнем отрезке россыпи песчано-галечниковые отложения перекрыты второй мореной, видимо, зырянского оледенения, а последняя — флювиогляциальными песками. В осадки зырянского времени в верхней части россыпи «вложена» верхнечетвертичная и более молодая толща галечников. В нижней части россыпи, где наблюдается свободное меандрирование современного русла, последнее нередко располагается над поверхностью древней террасы 15—25-метрового уровня (над древним тальвегом), и в этом случае русловые и долинные отложения содержат промышленную концентрацию золота. Мощность рыхлой толщи в различных участках россыпи различна, но в целом наблюдается уменьшение «подрусловой мощности»<sup>1</sup> в направлении вниз по течению от 35—40 м в верхней части до 20—25 м — в нижней. Надрусловые мощности колеблются от нуля до 50 м.

---

<sup>1</sup> Подрусловая мощность означает мощность рыхлых отложений ниже современного русла.

Таким образом, разрез рыхлой толщи Чаяндринской россыпи близок к разрезу ленских погребенных россыпей и отличается от последнего лишь наличием второго горизонта морены, не наблюдавшегося в долинах Бодайбинской внутренней впадины. Следовательно, и история формирования долин была сходной.

По преобладанию тех или иных типов россыпей, мощности пластов и условиям их залегания выделяются два участка россыпи, разделенных перерывом длиной до 1 км. Верхний отрезок длиной 4 км характеризуется россыпью глубокого тальвега и низкой террасы, на более высоких погребенных террасах золото непромышленное, так же как и в современной долине. Мощность золотоносного пласта от 0,4 до 5 м. Содержание золота высокое. Как видно на рис. 19, для верхнего отрезка характерно строгое совмещение нижне-, средне- и верхнечетвертичного врезов.

Из-за высокого содержания золота в пласте вся 35—40-метровая толща рыхлых отложений рентабельна для сплошной механической переработки. Возможен и другой вид разработки — подземный, так как вся толща (а не отдельные линзы, как в бассейне р. Бодайбо) поражена многолетней мерзлотой. Золото верхнего отрезка более крупное, слабо окатанное, уплощенной формы. Преобладает размер 3—5 мм.

Нижний отрезок россыпи характеризуется некоторым смещением врезов то вправо, то влево от предыдущего, в результате верхнечетвертичный врез, а местами и среднечетвертичный отпрепарировали древнюю террасу 15—24-метрового уровня, и глубокий тальвег оказывается то в правом, то в левом борту. За счет такого развития долины возникли россыпи пропластков и долинная россыпь на глубине 5—7 м. На всем нижнем отрезке наиболее выдержанной является долинная россыпь, залегающая на глубине 5—7 м от поверхности.

Россыпь глубокого тальвега на нижнем отрезке прерывистая, характеризуется мощным золотоносным пластом с высоким содержанием золота. Золото нижнего отрезка менее крупное (размер его 1—2 мм), двух типов — уплощенное и комковидное, последнее мало окатано и появляется вблизи выходов кварцевых жил и зон сульфидной вкрапленности.

Продольный профиль современной долины значительно круче нижнечетвертичного, поэтому в нижней части россыпи подрусловые мощности невелики, а за пределами россыпи (ниже по течению) глубокий тальвег располагается выше современного русла. Притоки р. Чаяндра, за исключением рек Джалагун и Заалдын, промышленных россыпей не имеют, и главным образом разубоживают ее россыпь.

Россыпь р. Джалагун долинная, неглубокая, только близ устья имеется переглубленный участок долины, но погребенной россыпи в нем не обнаружено. Отсутствие погребенной долины на большом протяжении р. Джалагун, вместе с V-образным профилем долины указывают на приуроченность ее к узкому блоку поднятия. Во всех

других притоках погребенные долины хорошо развиты, но слабо золотоносны. Совершенно отсутствует золото и в соседних долинах (р. Орловка).

Таким образом, крупное россыпное месторождение р. Чаяндря подобно Мараканскому не окружено ореолом погребенных россыпей боковых притоков и соседних долин. А долинная россыпь имеется только в среднем течении р. Джалагун. Отсутствие ореола промышленных россыпей объясняется, по-видимому, тем, что интенсивные коренные источники залегают в контурах древней долины (а не на водоразделах), поэтому все золото этих источников поступало только в одну долину.

Значительно менее интенсивные источники питания притоков р. Чаяндря — реки Ирбо и Куикты — дали непромышленную золотоносность их погребенных и современных долин.

Хорошие «улавливающие» свойства плотика Чаяндринской россыпи — (карстующийся мрамор) не способствовали переносу золота на сколько-нибудь значительное расстояние от первоисточников, а боковые притоки обедняли россыпь, этим объясняется и километровый перерыв россыпи между верхним и нижним участком (и короткие перерывы внутри нижнего участка), и окончание ее промышленного содержания ниже устья р. Куикты. Так обстоит дело с погребенной приплотиковой россыпью. Долинная россыпь на всем нижнем участке непрерывная, местами содержит промышленную концентрацию золота и русловые отложения. Золото в долинной россыпи значительно меньших размеров, чем в погребенной, что объясняется истиранием его в водном потоке. В русле размеры золотин еще меньшие, косовое золото содержится в русловом аллювии вплоть до впадения р. Чаяндря в р. Нерпо.

Было ли выпаживание россыпи и на каких участках — остается невыясненным. На всей разведанной части Чаяндринской россыпи на плотике повсеместно встречены галечники, такие же галечники вскрыты поисковыми линиями в верхнем течении реки. Следовательно, нет оснований говорить о ледниковом выпаживании.

**Погребенная россыпь р. Икибзяк** — левого притока р. Мамакан, является первым крупным месторождением в бассейне р. Мамакан, занимающем очень большую площадь (более 5 тыс. км<sup>2</sup>). Месторождение открыто в 1967 г. Бодайбинской геологоразведочной экспедицией Иркутского геологического управления (Н. П. Попов, В. Ф. Дубинин) и в настоящее время находится в разведке. В дореволюционное время по р. Икибзяк и его притокам велись небольшие работы, затронувшие лишь долинные россыпи.

Река Икибзяк расположена на пересечении региональных структур северо-восточного и северо-западного направления в зоне глубинного разлома, разделяющего Мамско-Бодайбинскую и Байкало-Витимскую структурно-формационные зоны. В геологическом строении бассейна р. Икибзяк принимают участие гранитоиды тельмамского комплекса, слагающие крупный массив, продолжающийся далее к югу. Ксенолиты разных размеров представлены

крупнозернистыми мраморами и «углистыми» сланцами, превращенными в графит-кордиеритовые роговики и амфиболиты. Широкое развитие рыхлых отложений не позволяет полностью оценить размеры ксенолитов, но, как показали буровые работы в нижнем отрезке долины, плотик сложен мраморами.

Коренные источники питания россыпи откартированы и изучены совершенно недостаточно: в отдельных точках показаны выходы и развалы кварца, сульфидизированных и окварцованных пород. Кварц иногда содержит вкрапленность молибденита и сульфидов (галенита, пирита, пирротина). Работами А. К. Кондратенко доказана «металлогеническая специализация» тельмамского интрузивного комплекса с выделением золота и молибденита.

В рукописных отчетах В. М. Таевского указывается на наличие золота в кварц-молибденовых жилах левобережья р. Витим. Вероятно, здесь проявлены две формации: золото-кварцевая, обычная для всего Ленского района, и золото-редкометальная, типичная для Восточного Забайкалья, но масштабы проявления обеих пока что неясны. Не лишено также основания предположение о том, что источником питания этой россыпи являются минерализованные зоны, представленные окварцованными и гематитизированными породами. Подобные зоны были обнаружены Н. И. Засыпкиным и др. (1967) в бассейне р. Тельмамы.

Возможно развитие в бассейне р. Икибзяк и зон сульфидной вкрапленности. По имеющимся очень неполным данным намечаются два узла концентрации кварцевожильной и сульфидной минерализации — один расположен в нижнем течении реки по обоим бортам (на протяжении первых 12 км), другой — в верхнем течении, в бассейнах левых притоков реки (ключи Догалдын, Сухой). Ортогональный рисунок гидросети бассейна р. Икибзяк позволяет думать, что нижний ее отрезок (длиной до 20 км) заложен по зоне дробления субширотного простирания, а притоки — по зонам субмеридионального направления простирания.

Таким образом, полученные сугубо предварительные материалы показывают, что по типам источников питания месторождение р. Икибзяк несколько отличается от россыпей Ленского и Баргузинского районов, а россыпь р. Чайндра в этом отношении очень близка с ленскими.

Бассейн р. Икибзяк, так же как и р. Чайндра, приурочен к северному пологому склону Делюн-Уранского хребта, но в отличие от последнего расположено вблизи от наиболее крупного центра оледенения — Мамакан-Конкудерского.

Как показали исследования М. С. Комаровой, в долине р. Икибзяк не сохранилось свежих следов аккумулятивных форм ледникового рельефа, что свидетельствует о достаточной древности оледенения этого бассейна. В целом современный рельеф р. Икибзяк весьма сходен с рельефом долин Бодайбинской внутренней впадины: слабо развиты аккумулятивные и отсутствуют эрозионно-аккумулятивные террасы, наблюдаются пологие и очень широкие

аккумулятивные увалы со сложным микрорельефом на склонах северной и восточной экспозиции, обусловленным явлениями со-лифлюкции. Выше аккумулятивного увала располагается также очень широкий коренной увал, покрытый каменными россыпями и осыпями. И только за коренным увалом склоны приобретают достаточную крутизну.

В нижнем течении реки, слева, наблюдается аккумулятивная терраса 25 м высоты, сложенная крупновалунным и крупногалечным материалом с песчаным заполнителем. В левом борту долины р. Икибзяк, в районе устьев ключей Догалдына и Сухого, начиная с высоты 100—120 м и почти до поймы наблюдаются несортированные крупноглыбовые отложения типа морены; ниже этого участка в долине реки развит холмисто-западинный рельеф неясного генезиса, возможно это зандры. Но в Северо-Байкальском нагорье при изучении подобного рельефа в долине р. Холодной было выяснено, что холмы сложены хорошо отсортированными галечниками со спорово-пыльцевыми спектрами, характерными для межледниковья. В разделяющих холмы западинах обычно залегают илы с горизонтами льда.

Погребенный рельеф долины р. Икибзяк, изученный пока на двух разобщенных участках — в нижнем течении, в 10 км вверх от устья, и в верхнем — в районе устья ключей Догалдын и Сухой, и несколько выше по течению, весьма сходен с погребенным рельефом ленских долин, особенно в верхнем участке, где вскрыт очень широкий глубокий тальвег и несколько террас 10, 15 и 25 м уровня. Характер сочленения террас с глубоким тальвегом, а также четкие эрозионные борозды в последнем свидетельствуют об отсутствии следов ледниковой обработки ложа и бортов погребенной долины. Глубокий тальвег в нижнем отрезке долины р. Икибзяк узкий, хорошо развита терраса 15-метрового уровня, отвечающая, по-видимому, по времени формированию глубокого тальвега верхнего участка.

Особенности строения рыхлой толщи, выполняющей погребенные долины, изучены весьма слабо. По данным М. С. Комаровой, и в верхнем, и в нижнем отрезке долины отсутствуют илы и илистая морена, слабо развиты и пески. В основном здесь встречена галечная толща, как и в древних тальвегах Баргузинского золотосного района.

Проведенными разведочными работами выявлена богатая россыпь в нижнем течении р. Икибзяк, в 10 км вверх от устья. Россыпь характеризуется распределением золота по всей 12—15-метровой толще, выполняющей глубокий тальвег. Распределение золота по всей мощности рыхлой толщи, выполняющей древнюю долину, наблюдается в ряде участков р. Бодайбо (например, выше и ниже устья кл. Балахнинского) и трактуется, как наложение разновозрастных горизонтов аллювия в условиях очень точного совпадения врезов и поступления золота со склонов и из боковых ложков. Участки эти, характеризующиеся повышенной тектониче-

ской активностью, принадлежат южному и северному склонам Тамаракского поднятия — самой мобильной структуре положительного знака Бодайбинской внутренней впадины.

Геологи, проводившие разведку этого месторождения (В. А. Чесноков и др.), считают, что россыпь р. Икибзяк имеет флювиогляциальный генезис. С этим нельзя согласиться лишь потому, что судя по отсутствию свежих ледниковых форм, оледенение было дозырянским, а золото содержится и в современной пойме, и в русле.

Верхний участок долины характеризуется почти полным отсутствием золота в рыхлой толще (редкие знаки), что объясняют ледниковым выпахиванием, так как коренные источники питания в левом борту долины зафиксированы и ключ Сухой золотоносен. Признаков ледниковой экзарации в погребенном рельефе не обнаружено. Следовательно, причины отсутствия золота следует искать или в дефектах разведки, или в слабой интенсивности источников питания. В отличие от участка развития россыпи долина здесь не следует по зоне минерализации.

Еще один участок, непосредственно примыкающий к россыпи, остался неразведанным. Судя по особенностям геоморфологии долины (отсутствие отпрепарированной террасы, меньшая мощность рыхлой толщи в бортах), а также приуроченности ее к той же зоне дробления, что и нижележащий отрезок, здесь можно ожидать хорошую россыпь.

**Погребенная россыпь р. Дадыхты** — левого притока р. Мамакан, по данным предварительной разведки является довольно крупной. Река имеет длину 45 км и большую водосборную площадь. Ее более крупные правые притоки протекают среди осадочных пород верхнего протерозоя, левые притоки и большая часть долины главной реки размывают интрузивные породы мамско-оронского и мамакано-конкудерского комплекса. Только на протяжении 8 км р. Дадыхта прорезает осадочную толщу верхнего протерозоя.

На детальных геологических картах бассейна р. Дадыхта отчетливо показаны складки примерно одинаковой амплитуды (15—20 км): синклиналь в восточной части бассейна и антиклиналь — в западной. Обе складки нормальные, с широкими замыканиями и северо-западным направлением осей. Такое сходство структурного плана и морфологического облика заставляет с осторожностью относиться к выводам авторов карты о том, что антиклинальная складка сложена осадками среднего протерозоя, а синклиналь — породами верхнего протерозоя. Сомнения в правильности такой трактовки еще усиливаются, когда в хорошо сделанных описаниях пород среднего протерозоя мы узнаем свиты низов баллаганакской подсерии, а в отложениях, слагающих синклиналь — непрерывный разрез от бугарихтинской свиты до аунакитской. Этот вывод подтверждает просмотр коллекции пород этого района, представленной автором карты. Интересно отсутствие

осадков конкудерской свиты, что характерно для поднятых блоков Витимо-Патомско-Нечерского антиклинория Ленского района (бассейн рек Хайверга, Тонода, Челончена, Бол. и Мал. Чипикет).

В перечисленных бассейнах осадки вышележащей кадаликанской подсерии верхнего протерозоя имели очень небольшую мощность, отлагались в субплатформенных условиях и слагали структуры так называемых шовных синклиналей. В бассейне р. Дадыхты свиты кадаликанской подсерии совершенно «равноправно» с толщами баллаганахской подсерии участвуют в складчатой структуре. Это дает основание предполагать непрерывность осадконакопления на протяжении всего верхнего протерозоя и, следовательно, большую длительность состояния подвижности данной структуры, что весьма важно для проявления крупных масштабов золотого оруденения (Казакевич, 1957, 1958<sub>1</sub>).

Крупных дизъюнктивных нарушений в бассейне р. Дадыхты не выявлено, скрытые дизъюнктивы, представленные зонами повышенной трещиноватости и выявляемые аэромагнитной съемкой, проведены на карте в достаточно большом количестве, в том числе и по долине р. Дадыхты в плотике россыпи. Наблюдается отчетливый контроль со стороны северо-восточных (секущих) нарушений за размещением кварцевой и сульфидной минерализации, откартированной очень тщательно.

Главные коренные источники питания россыпей — кварцевые жилы с сульфидами весьма распространены; одна из них, обогащенная галенитом, разведывалась в 1950 г. в левом борту р. Дадыхты, между устьями ключей Верхней и Нижней Сивалочи. Проведенные исследования показывают, что в бассейне р. Дадыхты развито два типа кварцевых жил: бессульфидные, залегающие в антиклинальной структуре, и жилы, содержащие сульфиды (иногда в заметном количестве). Последние развиты только в пределах синклинали. Судя по приводимым характеристикам, первая группа жил имеет сегрегационное происхождение и в отношении золотого оруденения бесперспективна, в чем мы убедились на территории Витимо-Патомско-Нечерского антиклинория.

Сульфидная вкрапленность обычно развита в пределах жильных полей. Типичных зон сульфидной вкрапленности в бассейне р. Дадыхты пока не известно.

Золотоносные россыпи долинного типа обрабатывались в долинах, размывающих синклинальную складку. Проведенная поисковая буровая разведка охватила весь бассейн р. Дадыхты, в результате было установлено присутствие погребенных россыпей в пределах той же структуры, на которой имеются и долинные россыпи; бассейн р. Амнундакты, расположенный в антиклинальной структуре, оказался совершенно не золотоносным. Таким образом, закономерности локализации золотоносности в древних структурах здесь оказались весьма сходны с имеющимися в Ленском районе и только площадь структур много меньшая. Близость интрузии мамско-оронского комплекса, замещающей северо-во-

сточное крыло синклинали, не сказывается отрицательно на золотосности. Кварцевые жилы с сульфидами и золотом известны и среди гранитоидов.

Следовательно, наиболее благоприятным в структурном отношении и по наличию коренных источников питания является отрезок долины р. Дадыхты от устья кл. Веринского вниз до устья. В настоящее время поисками освещена лишь верхняя часть отрезка, где на протяжении 9 км установлена погребенная россыпь (см. рис. 18). Долина имеет асимметричное строение, глубокий тальвег расположен под увалом на глубинах 28—37 м от поверхности. Верхнечетвертичный врез достиг уровня террасы, русло смещено и подмывает коренной борт. Характерно наличие золота почти во всех горизонтах рыхлой толщи.

По всем геологическим и геоморфологическим данным следует ожидать погребенную россыпь ниже по течению вплоть до устья р. Дадыхты. Кроме того, в пределах благоприятной синклинальной структуры следует разведать и все другие долины, что диктуется тем, что в долине кл. Веринского, где отрабатывалась в прежние годы долинная россыпь, геофизическими методами обнаружена погребенная долина на глубине 15—20 м.

Таким образом, на северном пологом склоне Верхне-Ангарского и Делюн-Уранского хребтов (являющегося северным склоном и всего Станового поднятия) за сравнительно короткий срок открыто три россыпных месторождения, по масштабам сопоставимых с ленскими: р. Чайндра — крупное, р. Икибзьяк (в разведанной части) — среднее и р. Дадыхта (также в разведанной части) — несколько ниже среднего. Возможно два последних месторождения перейдут в разряд крупных. Отрицательным моментом является то, что все они отстоят достаточно далеко друг от друга. Очевидно, на территории северного склона есть перспективы на обнаружение еще целого ряда крупных и средних месторождений и в первую очередь в погребенных долинах Правой и Средней Мамы, Тельмамы (там, где она размывает обнаруженные Н. И. Засыпкиным золотосные минерализованные зоны) и Бисяги (в нижнем течении, где развиты зоны сульфидной вкрапленности). Во всех перечисленных объектах не следует опасаться ледникового выпаживания, так как все они расположены вне крупных центров оледенения.

Уже сейчас можно сказать, что на рассматриваемой территории развиты россыпи-одиночки (редко пары или «тройки», из которых одна крупная, другая — средняя или небольшая); в этом отношении намечаются определенные черты сходства с бассейном рек Маракан, Бол. Тунгуски и Хомолхо.

**Погребенная россыпь р. Каралон** расположена целиком в пределах Байкало-Витимской структурно-формационной зоны, непосредственно у глубинного разлома, разделяющего эту зону (рис. 20, 21). Развитые здесь свиты не имеют ничего общего с патомской серией терригенно-карбонатного состава и представлены эффузивами кислого и основного состава с редкими прослоями известня-

ков, относимыми Л. И. Салоп (1964) к киянской толще. По данным О. С. Набровенкова, более древними являются основные эффузивы типа диабазовых порфиритов, спилитов и их туфов. Вышележащая свита состоит из кварцевых кератофиров, полосчатых фельзитов и туфов кварцевых кератофиров. Породы прорваны дайками диабазов и лакколитообразными телами гранитоидов.

О. С. Набровенков считает, что возраст эффузивных формаций бассейна р. Каралон не нижнепротерозойский, как это показано на карте Л. И. Салопа (1964), а верхнепротерозойский, что обосновывается изучением разрезов в Северо-Байкальском нагорье (где по данным Л. И. Салопа развита та же киянская толща), вскрывающих постепенный переход от эффузивов к карбонатно-терри-

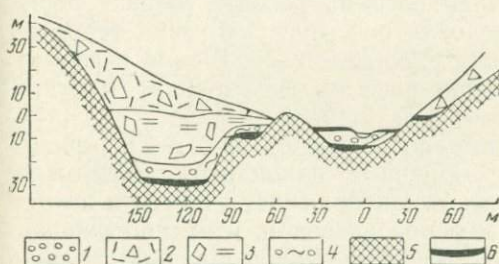


Рис. 20. Поперечный профиль долины с разобщенным врезом. Средне-Витимский рудный район

1 — галечники; 2 — крупноглыбовые склоновые отложения; 3 — морена; 4 — желтые глинистые галечники; 5 — коренные породы; 6 — золотоносный пласт

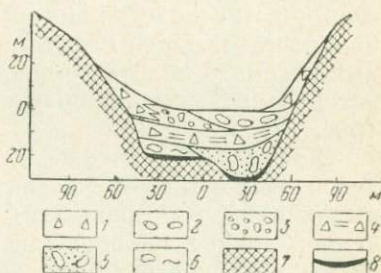


Рис. 21. Поперечный профиль долины с унаследованным врезом. Средне-Витимский рудный район

1 — склоновые отложения; 2 — современный крупноглыбовый аллювий; 3 — галечники; 4 — морена; 5 — среднечетвертичный крупноглыбовый аллювий; 6 — желтые глинистые галечники; 7 — коренные породы; 8 — золотоносный пласт

генным породам кадаликанской подсерии. Таким образом, киянская толща может быть помещена в низ разреза верхнего протерозоя и сопоставлена по времени с терригенной баллаганахской подсерией.

Для бассейна р. Каралон отмечается довольно слабый контактовый и контактово-региональный метаморфизм и интенсивные изменения, сопровождающие рудный процесс. Так основные эффузивы вдоль пологих зон превращены в листвениты, граниты березитизированы.

К пологим трещинам, развитым в пределах всячего крыла надвига, приурочены кварцевые жилы, характеризующиеся небольшими размерами по простиранию и мощности. Работами Бурятского геологического управления (В. С. Косинов и др.) в среднем течении р. Каралон выявлено пять пологих зон, выполненных линзовидными телами кварца. Зоны расположены в интервале 800—1000 м (от поймы р. Каралон и до водораздела с соседними долинами). Две зоны прослежены и в верхнем течении реки. Кварц

крупнозернистый, содержит редкую вкрапленность сульфидов (главным образом полиметаллической ассоциации) и крупное золото (до 2—3 см в диаметре). За счет разрушения кварцевых тел и возникла очень богатая россыпь р. Каралон.

Зона сульфидной вкрапленности, протягивающаяся вдоль долины р. Каралон на 6 км при мощности до 200 м, дает, по-видимому мелкое золото, не фиксирующееся в столь бурном русловом потоке. Река Каралон берет начало с осевой зоны Делюн-Уранского хребта и пересекает его южный крутой и короткий склон. Средний уклон продольного профиля реки 45 м/км. При таких уклонах, как правило, россыпи не возникают.

Причиной возникновения богатой и протяженной россыпи является высокая интенсивность источников питания и крупные размеры частиц золота. Погребенная россыпь развита лишь в верхнем отрезке, далее следует русловая россыпь и обрывки террасовых россыпей вплоть до впадения р. Каралон в р. Витим, в долине которого возникла пролювиальная россыпь на ложном плотике (рис. 22).

Общая длина долины р. Каралон 25 км, из них 5 км приходится на истоки, где развиты моренные накопления (возможно выпахивание и погребение), 8 км длины занимает участок в погребенной долине, нижний конец которой разведан, и на протяжении 12 км река протекает в узкой, местами ущелеобразной долине с очень крутым уклоном. Интересен характер сочленения участков: на протяжении 0,5 км русло протекает в каньоне, образуя каскад водопадов общей высотой 14 м; вправо расположена древняя полностью погребенная долина, плотик которой в нижнем конце находится на 5 м выше русла, а в верхнем — на 10 м ниже. Такое западение трудно объяснить без допущения тектонических движений.

Основную промышленную ценность составляла русловая россыпь, отработывавшаяся с 1900 г. с перерывами до 1950 г. Золотоносного пласта в обычном понимании здесь не было, золото располагалось в щелях плотика, нередко проникая на 1—1,5 м (рыхлого материала в щелях очень немного). Террасовые россыпи, развитые на низких уровнях (2—3—5 м), имели золотоносный пласт мощностью 1—1,5 м, представленный крупным валунником.

Таким образом, на примере р. Каралон можно наблюдать картину формирования русловой россыпи бурным потоком.

Погребенная россыпь (по данным буровой разведки и эксплуатации) в пределах эпигенетического участка представлена россыпью тальвега и террас; в тальвеге залегает золотоносный пласт мощностью 1—1,5 м с резко выраженной приплотиковой концентрацией золота. Пласт крупновалунный. В вышележащей крупновалунной толще встречены золотосодержащие пропластки. Перекрывающими отложениями служат пески с отдельной галькой и валунами и крупновалунные отложения с песчаным заполнителем. Морены в перекрывающих россыпь отложениях не обнаружено.

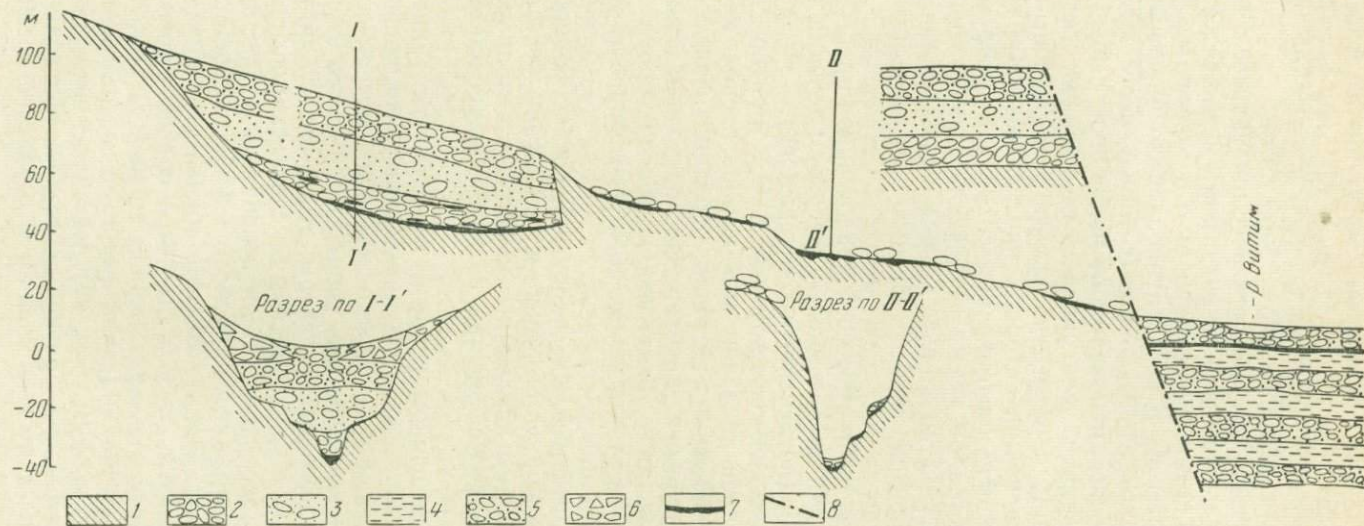


Рис. 22. Схематический продольный профиль р. Каралон

1 — коренные породы; 2 — валунники, отдельные валуны; 3 — пески с галькой и валунами; 4 — крупноглыбовые накопления; 5 — илы; 6 — галечники; 7 — золотоносный пласт; 8 — предполагаемый дизъюнктив

К флювиогляциальным отложениям могут быть отнесены лишь верхние слои галечно-валунной толщи, так как в аналогичной толще песков, вскрытой ниже по течению на высокой террасе, обнаружена обильная пыльца темнохвойной тайги.

Глубина залегания погребенной россыпи тальвега в разведанной части 25—30 м, вверх по течению она уменьшается. Река Витим на значительном отрезке течения (от устья кл. Каменного до оз. Орон) протекает в переуглубленной долине глубиной 35—40 м. По данным отдельных буровых линий, пересекших долину или ее части, в основании залегают валунники, выше — слоистая толща, представленная чередованием валунников, галечников и илов. На эту толщу с размывом налегает 15-метровый горизонт валунников, в основании которого при устье р. Каралон содержится промышленная концентрация золота. В современном конусе выноса р. Каралон также встречаются очень крупные золотины. Отдельные участки конуса выноса обрабатывались старателями. Ниже по течению косы р. Витима и обрывы низких террас обогащены золотом.

Таким образом, на примере р. Каралон видно прерывистое расположение погребенных россыпей — в верхнем течении реки, а затем в районе устья (погребенный конус выноса).

Геоморфологические исследования М. С. Комаровой, О. О. Минко и Н. Н. Тучниной показали аналогичное расположение погребенных долин в соседних водотоках, берущих начало с южного склона Делюн-Уранского хребта, что позволило откартировать площадь их развития в виде неширокой, но протяженной (до 150 км) полосы. И в этих долинах ниже по течению также следует зона V-образных долин.

Изучение разреза рыхлых отложений, выполняющих погребенную долину, проведено О. О. Минко и М. С. Комаровой по кл. Осиновому, в 1 км от его впадения в р. Ягуду, а палинологическая обработка материалов осуществлена Р. В. Федоровой и М. В. Ревердатто (табл. 9).

Морена в приведенном разрезе отсутствует. Таким образом, время формирования долин датируется как ниже-среднечетвертичное, а погребение — как среднечетвертичное — начало верхнечетвертичного. Аккумулятивные террасы р. Витима высотой 20 м, содержащие холодолюбивые спектры, относятся к зырянскому времени, более нижние — к каргинскому и сартанскому.

Возникает вопрос: является ли первичным наблюдаемое в настоящее время прерывистое расположение погребенных долин? По нашему мнению, прерывистость вторична и вот почему. Встреченные О. О. Минко и М. С. Комаровой обрывки цокольных террас с сохранившейся на них мощной толщей рыхлых отложений (р. Каралон), имеющих близкий разрез с разрезом отложений, погребаящих долины (см. рис. 22), позволяет высказать предположение об уничтожении эрозией отрезков погребенных долин в связи с тектоническим оживлением в зырянское время.

Последовательность напластований четвертичных отложений, выполняющих древнюю долину р. Янгуды

По О. О. Минко, М. С. Комаровой и Р. Ф. Федоровой

Состав отложений	Мощность, м	Типичные растительные ассоциации	Предполагаемый возраст
Пески	1	Елово-сосновые леса	Казанцевский
Галечники Пески Суглинки	4 16 5—10	Пыльца отсутствует	Тазовский
Галечники	22		
Пески Галечники	1,8 14,2	Кедрово-сосновые леса Слабое облесение, перигляциальные ландшафты Сосновые леса Березовые остепненные леса, местами кедровые, экзотические сосны	Мессовский Самаровский Средне- и нижнечетвертичное время

Аналогичное прерывистое распространение погребенных долин устанавливается для рек, размывающих южный крутой борт Северо-Муйского хребта и сопряженных с Парамской депрессией. Так, р. Самокут, по данным шурфовой разведки треста Золоторазведка (1950—1952 гг.) и геоморфологических исследований М. С. Комаровой в 1965 г., в верхнем течении на протяжении 9 км сохранила погребенную долину; ниже по течению вплоть до устья погребенная долина отсутствует, но развитые здесь цокольные террасы свидетельствуют о том, что она существовала на всем протяжении. Сопряжение этих участков специально не изучалось; видимо, оно более плавное, чем на Каралоне, так как эпигенетических каньонов с водопадами не наблюдается.

Цоколь Парамской впадины опущен на большую глубину, но р. Самокут, подобно р. Каралон, не имеет погребенной долины и в приустьевой части.

Погребенные россыпи осевых зон хребтов изучены еще меньше предыдущих вследствие своих небольших размеров; очевидно, и они могут содержать значительные запасы россыпного золота.

**Погребенная россыпь кл. Серебряковского** расположена в осевой зоне Южно-Муйского хребта в пределах Тулдунского рудного узла. Долина р. Тулуу приурочена к узкому грабену, вытянутому параллельно оси Южно-Муйского хребта. Большинство ее левых притоков не имеет переуглубленных долин, в правых притоках (ключи Безымянка, Тулдуь, Серебряковский) развиты погребенные долины.

В нижнем течении погребение неглубокое (15—20 м) и погребенные осадки представлены аллювиальными галечниками (кл. Безымянка). В районе устья кл. Серебряковского мощность погребенных осадков достигает 200 м (рис. 23, табл. 10).

Таким образом, ледники зырянского времени, заполнившие долину р. Тулуу, частично зашли в долины притоков, подпрудив их русла, в притоках образовались глубокие озера, быстро заполнявшиеся осадками. Спуск этих озер начался в связи с таянием ледников, но вследствие малой силы водного потока ключа осадки зырянского озера еще хорошо сохранились. Такое локальное по-

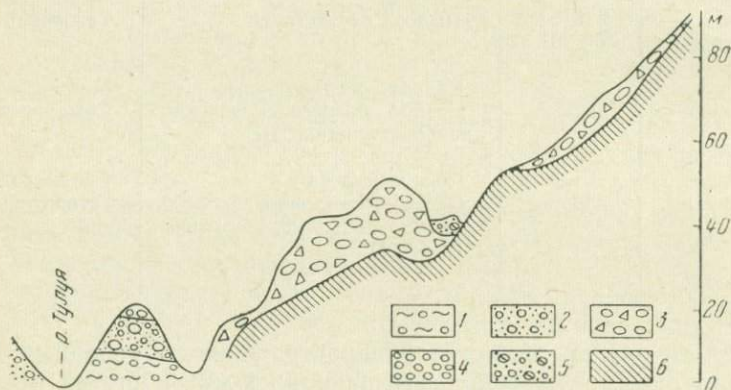


Рис. 23. Условия залегания морены зырянского оледенения в долине р. Тулуу в районе р. Киндикан — кл. Серебряковский. По Н. А. Вашко  
1 — илстые галечники самаровского времени; 2 — галечники казанцевского времени; 3 — морена зырянского оледенения; 4 — валуны сартанского времени; 5 — современные галечники; 6 — коренные породы

Таблица 10

Последовательность напластований четвертичных отложений р. Тулуу в районе кл. Серебряковского

По Н. А. Вашко и Р. Ф. Федоровой

Состав отложений	Мощность, м	Типичные растительные ассоциации	Предполагаемый возраст
Крупновалунная морена с большим количеством щебня и дресвы	170	Разреженные березово-ольховые леса, присутствие полярной березки	Зырянский
Галечники с прослоями песка	13,5	Сосновые и кедровые леса	Казанцевский
Пески с горизонтами гравия, ила, глины и отдельными валунами	5,5	Ольхово-березовые леса с полярной березкой	Самаровский

гребение осадками подпруженных озер, известное в Яно-Колымском районе на значительных площадях, в Средне-Витимском районе фиксируется впервые.

Погребенные россыпи кл. Серебряковского, отработавшиеся в верхнем и среднем течении ключа, имели своим источником кварцевые жилы, залегающие в истоках ключа и носящие то же название. В долину р. Киндикан ледник напора продвинулся на несколько километров, под его осадками погребены богатые россыпи, отработанные на очень ограниченных территориях.

Перспективы открытия новых погребенных россыпей в Тулдуновском рудном узле не ограничиваются Тулуинским грабенем, в непосредственной близости расположен Телешминский грабен с его очень богатой россыпью, часть которой погребена под аллювиальными осадками, а также Ирокиндинский грабен, в который поступал материал Ирокиндинского золоторудного поля.

Из внутриворонных впадин заслуживает внимания Киянская, расположенная перпендикулярно оси Северо-Муйского хребта и разбитая поперечными нарушениями на ряд блоков различной глубины и знака погружения. В одном из блоков обнажена толща, сложенная следующими горизонтами (сверху вниз):

1. Галечники . . . . .	15 м
2. Пески . . . . .	40 "
3. Щебенитые образования . . . . .	6 "
4. Галечники слоистые . . . . .	45 "
5. Коренные породы — порфириды верхнего протерозоя	

Ледниковые отложения в данном разрезе отсутствуют. Несмотря на тщательный отбор проб, выполненный Н. М. Риндзюнской, не было обнаружено сколько-нибудь значительного количества пыльцы и спор. Единичные зерна представлены пыльцой древесных форм.

Таким образом, возраст осадков, выполняющих Киянскую впадину, остался невыясненным. В долинах ключей, размывающих борта впадины (ключи Большой, Золотой, Аден-Киянский), отработывались долинские неглубоко залегающие россыпи, источниками питания которых были кварцевые жилы, жильные зоны и кварцевые метасоматиты. Приустьевые отрезки этих долин погружены и представляют интерес в отношении погребенных россыпей.

В Бамбуйском поднятии погребенные россыпи достаточно короткие, но знание их особенностей нам кажется важным.

**Погребенная россыпь р. Житонды** открыта в 1963 г. буровыми работами Багдаринской экспедиции Бурятского геологического управления. Она расположена в пределах Бамбуйского рудного узла, ее источниками питания являются среднесульфидные кварцевые жилы, степень насыщенности которыми в бассейне реки невелика. Это небольшой водный поток впадает слева в р. Бамбуйку, в месте пересечения последней четвертичной депрессии. Река Житонда имеет весьма широкую долину, в правом борту которой

развита лестница эрозионно-аккумулятивных террас, а слева — рыхлая толща, под которой залегает погребенная долина. В погребенном рельефе выделяется глубокий тальвег и серия террас. Золотоносными являются только галечники, залегающие в тальвеге. Галечники белесого цвета, состоят из хорошо окатанной выветрелой гальки и песчано-илистого заполнителя. Золото приурочено только к нижнему слою галечников. Выше залегает мощная толща бурых галечников, перекрытая щебнистыми образованиями, в которые врезана галечная толща с рассеянной золотоносностью (рис. 24).

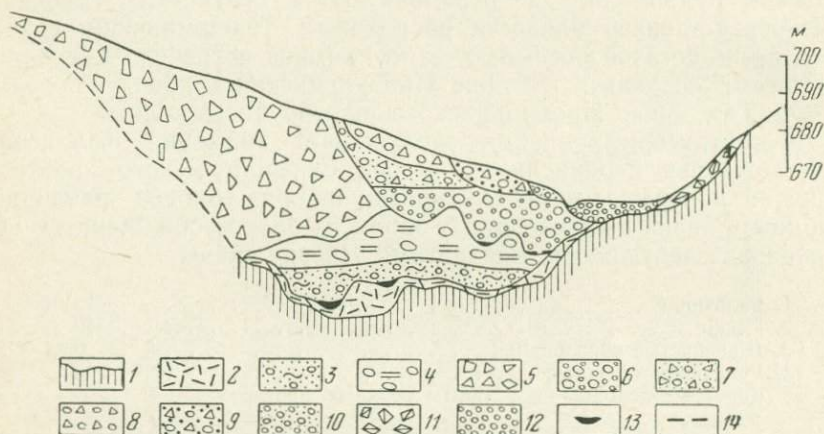


Рис. 24. Геологический разрез погребенной россыпи р. Житонды. По Н. А. Вайско (с дополнениями автора)

1 — коренные породы; 2 — кора выветривания; 3 — глинистые галечники нижне- и среднечетвертичного возраста; 4 — илистые галечники самаровского времени; 5 — желтая щебнистая толща самаровского времени; 6 — галечники казанцевского времени; 7 — галечно-щебнистая толща зырянского времени; 8 — щебнистая толща зырянского времени; 9 — галечники каргинского времени; 10 — галечники сартанского времени; 11 — крупноглыбовые склоновые отложения; 12 — современный галечный аллювий; 13 — золотоносный пласт; 14 — золотоносные пропластки

По отношению к современной долине продольный профиль погребенной россыпи значительно более крутой, вследствие чего в вершине реки древняя долина располагается выше современной. В нижнем течении древний тальвег круто погружается на 50 м ниже поймы. Погребенная россыпь характеризуется весьма неравномерным содержанием золота, ширина ее от 10 до 100 м, развита неполностью. Кроме нижнего приплотикового золотоносного пласта встречаются пропластки на 5—10 м выше основного пласта.

В верхнем течении реки известна долинная россыпь, разбощенная от древней, которая залегает выше ее на 15—20 м. Длина долинной россыпи 3 км, глубина залегания 5 м. Пространственно долинная россыпь тесно связана с выходами кварцевых жил. Золото в россыпи окатано очень слабо, но имеется и хорошо окатанное.

Россыпи р. Житонды и перекрывающие ее отложения формировались, по-видимому, следующим образом: древняя долина формировалась в условиях замедленного поднятия участка, прерывавшегося остановками. В результате сформировалась серия террас и глубокий тальвег со сравнительно маломощным слоем золотоносного аллювия. Поднятие сменилось погружением, во время которого отложилась мощная толща галечников.

В эпоху похолодания, отвечающего по времени максимальному оледенению, в условиях погружения накопилась мощная толща щебенистых образований пролювиально-склонового генезиса. Эти отложения в значительной степени перекрыли долину. В следующий этап сравнительно небольшого поднятия (или значительного изменения климата в сторону его гумидности) произошел размыв щебенистых образований, а затем накопление мощной толщи галечников, свидетельствующих о режиме погружения базиса эрозии реки. Галечники перекрыли долину до уровня 20 м выше современного русла. Последующее поднятие, по времени совпадающее с зырянским оледенением, привело к формированию эрозивно-аккумулятивных террас с цоколем из рыхлых и коренных отложений, а преобладание односторонней боковой эрозии — к надежной консервации древней россыпи.

Таким образом, изучение россыпи р. Житонды еще раз свидетельствует о благоприятных условиях формирования и сохранения россыпей в участках, сопряженных с депрессиями.

### **Некоторые общие особенности погребенных россыпей Средне-Витимского рудного района**

По сравнению с Баргузинским районом россыпи Средне-Витимского района отличаются значительно большей протяженностью (8—30 км), шириной и более крупными запасами. При относительно слабой разведанности огромной территории района выявленные уже сейчас крупные месторождения сопоставимы с размером крупных ленских россыпей. Многие из них встречаются в сочетании с довольно значительными долинными и террасовыми россыпями, но, как правило, они богаче их и крупнее по запасам. Следовательно, поисково-разведочные работы должны быть направлены в первую очередь на погребенный тип россыпей.

Судя по проведенным работам, погребенные россыпи встречаются изолированно и не окружены ореолом погребенных золотоносных россыпей боковых притоков и соседних долин. Эта особенность заставляет тщательно подходить к выбору объекта для разведки. При этом главное внимание должно быть обращено на изучение коренных источников питания, масштабов их проявления и их расположения по отношению к элементам древней долины.

И, наконец, в рассматриваемом районе отмечается большое разнообразие типов источников питания. Так, золото-кварцевая формация представлена субформациями кварцевых жил, прожил-

ков, штокверков, рудных даек и минерализованных зон, т. е. по существу всеми возможными типами. Золото-сульфидная формация охарактеризована прожилково-вкрапленной субформацией, за счет размыва которой возникло крупное месторождение р. Чаандра.

Из второстепенных формаций следует отметить редкометалльную (р. Икибзяк) и формацию кварцевых метасоматитов (бассейн р. Киляны). Если данные автора и Н. И. Засыпкина подтвердятся детальными работами и не будет найдено еще другого источника, то это будет единственным примером, когда только за счет размыва кварцевых метасоматитов возникли россыпи (ключи Аден-Килянский и Аден-Парамский).

Огромные территории склонов депрессий и поднятых блоков внутри них должны быть изучены в ближайшее же время, и перспективы погребенных россыпей должны быть надлежащим образом оценены.

### *Проблема нахождения погребенных россыпей Северо-Байкальского района*

Выше отмечалась очень слабая изученность погребенных россыпей этого района, что объясняется тем, что эксплуатация их велась в самых ничтожных размерах. В широком плане проблема погребенных россыпей Северо-Байкальского нагорья была поставлена в 1947 г. А. А. Яценко, но пути решения ее и методы исследования намечены не были. Посмотрим, в каком положении находится изучение этой проблемы в настоящее время.

Первое и самое главное — степень изученности коренных источников питания. Коренные источники специально изучаются геологами и геофизиками Иркутского геологического управления (1966—1967 гг.), и геологами ЦНИГРИ (с 1968 г.), и попутно, при производстве детальных геологических карт, геофизиками и геологами Бурятского геологического управления. В 1969 г. это управление начало поисковые работы на долинные и погребенные россыпи. Предварительные итоги проведенных работ дают исключительно обнадеживающие результаты в смысле мощности и главное протяженности зон продуктивной на золото минерализации. Выявлено два направления таких зон — северо-восточное и широтное.

Минерализованные зоны северо-восточного направления сопровождают глубинный разлом, разделяющий Мамско-Бодайбинскую и Байкало-Витимскую структурно-формационные зоны. Ширина этого обрамления 50—60 км в обе стороны от границы, протяженность 300 км. Широтные зоны минерализации развиты внутри Байкало-Витимской структурно-формационной зоны, и только в районе Мукадекского рудопроявления они близко подходят друг к другу.

Чем же представлены зоны минерализации и являются ли они субформацией минерализованных зон с ее мелкими выделениями золота? Изучением вещественного состава и картированием зон северо-восточного направления занимались сотрудники ЦНИГРИ (В. Б. Аминев, Н. И. Засыпкин), широтные зоны разведывались, изучались и освещались геофизиками Иркутского геологического управления (В. М. Губарь, Г. Х. Бреева и др.), а с поверхности изучались геологами ЦНИГРИ.

Предварительные результаты исследований зон в бассейне рек Нюрундукан, Тын, Холодной, Олоkit, Чае, Чуе показали, что в пределах зон развиты выделения крупнозернистого кварца с редкими сульфидами. Это линзы самых разнообразных размеров, блоки кварца почти прямоугольных очертаний, прожилки и очень редко жилы. За счет размыва одной из таких зон образовалась россыпь в нижнем течении р. Кавынах (самая богатая ее часть), а также россыпь р. Нюрундукан (в верхнем течении). Золото этих россыпей крупное, часто в сростании с кварцем. Но не только кварц рассматриваемых зон является носителем крупного золота. Зона сульфидной вкрапленности с тонкими прожилками кварца, расположенная в левом борту верхнего отрезка течения р. Кавынах, также явилась источником питания крупным золотом верхнего отрезка россыпи, характеризующегося таким же крупным золотом, но другой морфологии.

Нет оснований рассматривать по-другому выявленные аналогичные зоны по рекам Тые, Ондоко, Бол. Чуе (в левом и правом ее бортах) и ряда других, тем более что пробирные анализы кварца и сульфидизированных пород, взятые в бассейне р. Нюрундукан и в упомянутых долинах, показывают одинаковое содержание золота.

Изучение широтных зон наиболее детально, с применением большого количества горных работ, проведено Г. Х. Бреевой на участке Мукадек (кл. Мукадек впадает в р. Маму в 11 км ниже слияния рек Правая и Левая Мама). По данным Г. Х. Бреевой, рудопоявление представлено зоной измененных габброндов (альбитизированных, карбонатизированных, хлоритизированных и сульфидизированных), в которых залегают неправильные по форме тела кварцевых жил и прожилков. Золото находится в кварце и наиболее интенсивно измененных породах, приуроченных к центральному частям зоны. Содержание золота лучше всего коррелируется с пиритом, в мономинеральных пробах которого достигает высокого процента. Севернее Мукадекской зоны геологи Иркутского геологического управления выявили крупный вторичный ореол на водоразделе кл. Нирок — р. Тиса; участок расположен в 40 км ниже слияния Правой илевой Мамы. Зоны измененных пород отмечены и в бассейне нижнего течения р. Правой Мамы и ее притоков. Минерализованные зоны субширотного направления отчетливо выявляются аэромагнитной съемкой, вероятно вследствие обильного содержания пирротина.

В бассейне среднего течения р. Правой Мамы (реки Оркаликан, Джаялакон) исследованиями В. Б. Аминова и Н. И. Засыпкина выявлено более 10 зон мощностью от 15 до 400 м и протяженностью от 5 до 50 км, в пределах которых наблюдается интенсивная карбонатизация пород и развитие кварцевых жил и прожилков. Опробование их показало наличие золота. Крупное золото долиной россыпи р. Оркаликан имело, по-видимому, своим источником кварцевые жилы этих зон. Местами развита вкрапленность сульфидов пирит-пирротинового состава. Еще южнее в пределах Верхне-Ангарского хребта в зонах широтного простирания геологи Северо-Байкальской партии обнаружили кварцевые жилы с высоким содержанием золота.

Таким образом, территория развития субширотных зон минерализации измеряется не менее чем 15 тыс. км<sup>2</sup>. Поэтому в отношении источников питания золотом россыпью дело обстоит весьма благополучно. Странным кажется редкость и малые размеры до-

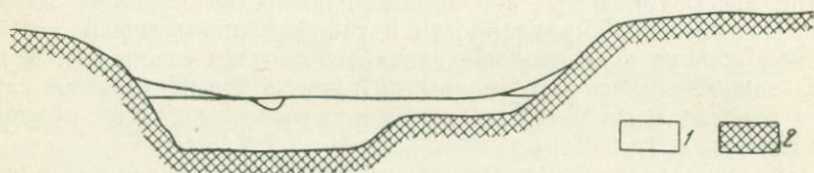


Рис. 25. Погребенная долина р. Мамы ниже слияния вершин по данным геофизических исследований. Северо-Байкальское нагорье

1 — рыхлые отложения; 2 — коренные породы

лильных и русловых россыпей, число которых на всей огромной территории (около 70 тыс. км<sup>2</sup>) едва достигает полутора десятков, и все они, кроме одной Кавынахской, невелики по количеству учтенного золота. Очевидно Северо-Байкальское нагорье является районом грандиозного развития погребенных долин. Об этом говорят геофизические работы Иркутского геологического управления, выявившие погребенную долину р. Мамы на протяжении 40 км (рис. 25).

Геоморфологические исследования М. С. Комаровой, Н. А. Вашко и Н. М. Риндзюнской, проведенные под руководством Ю. П. Казакевич, позволили наметить контуры погребенных долин на всей исследованной площади. Погребенные долины отсутствуют лишь только на южном крутом склоне Верхне-Ангарского хребта и некоторых участках северного склона Северо-Муйского хребта. Но следует иметь в виду, что далеко не все погребенные долины, даже при наличии источников питания, могут иметь россыпи. Дело в том, что в Северо-Байкальском нагорье весьма широко развиты долины эрозионно-тектонического происхождения, с большой амплитудой погружения дна и высоко поднятыми бортами. Одну из таких долин — р. Нюрундукан при устье р. Кавынах мы изучали

геоморфологическим и геофизическим методами, а затем проверили бурением скважин. Это крутосклонная долина с широким дном, занятым поймой, и узкими обрывками аккумулятивных террас. Геофизические работы показали, что коренное ложе р. Нюрундукан в этом участке опущено на разную глубину от поверхности: от 30 до 100 м. Бурением подтвердилась глубина 100 м, вскрыта толща галечников, не содержащая золото, несмотря на наличие в бортах долины источников питания, а также возможного выноса золота из долины р. Кавынах, где россыпь доходит до самого ее устья (скважина пройдена ниже устья р. Кавынах). Ясно, конечно, что одной пустой скважиной вопрос об отсутствии россыпи не решается, но данные геофизики, свидетельствующие о резких перепадах глубин, делают едва ли возможной эксплуатацию погребенной россыпи. Доказательством эрозионно-тектонической природы среднего и нижнего отрезка долины р. Нюрундукан является также и то, что в нижнем течении терраса нижнечетвертичного возраста залегает на высоте 500 м от современной поймы, в то время как в верхнем течении (всего 25 км), где долина эрозионная, высота цоколя террасы этого возраста составляет всего 5—7 м над поймой. Уклон продольного профиля русла р. Нюрундукан 5 м/км.

К такому же типу рифтогенных долин относится, по-видимому, долина р. Холодная выше и ниже устья р. Гясан-Дякит, р. Чуя в верхнем течении, р. Чуро, отдельные отрезки течения р.левой и Правой Мама, р. Тья.

При быстром заполнении долины с опускающимся дном река не успевает перерабатывать и транспортировать поступающий материал; даже зерна с высоким удельным весом почти не перемещаясь рассредотачиваются по всей рыхлой толще.

В долинах эрозионного происхождения, при наличии источников питания, несомненно следует ожидать нахождения погребенных россыпей. К таким долинам прежде всего следует отнести бассейн р. Оркаликан, где в течение ряда лет разрабатывались небольшие участки долинной и русловой россыпи с крупным золотом.

Геоморфологическим картированием установлено развитие широких аккумулятивных увалов, под которыми весьма вероятно нахождение погребенных золотых россыпей.

Иркутским геологическим управлением рекомендуются также для разведки притоки р. Правой Мама ниже устья р. Оркаликан до слияния Правой илевой Мама, долина р. Мама ниже слияния вершин, где геофизические работы выявили погребенную долину несомненно эрозионного происхождения, и ряд других.

В пределах Северо-Байкальского района в очень небольшом количестве разрабатывались погребенные террасовые россыпи по р. Нюрундукан в 15 км выше устья р. Кавынах и в бассейне р. Няндони. Кроме того, погребенная долина третичного возраста вскрыта поисковыми работами Северо-Байкальской партии.

Террасовые россыпи погребены под отложениями склонового ряда (рис. 26). Третичная россыпь р. Кавынах залегает под третичными

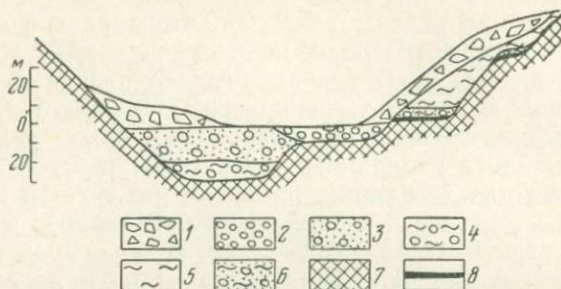


Рис. 26. Строение долины р. Нюрундукай, Северо-Байкальское нагорье, в 15 км выше устья р. Кавынах

1 — крупноглыбовые склоновые отложения; 2 — галечники современные, верхнечетвертичные; 3 — пески с галькой верхне-среднечетвертичного возраста; 4 — желтые галечники нижне-среднечетвертичного возраста; 5 — желтые глины нижнечетвертичные; 6 — галечники желтые нижнечетвертичные; 7 — коренные породы; 8 — золотосный пласт

и четвертичными отложениями аллювиального генезиса (рис. 27). Но это очень небольшие объекты, поэтому промышленность сле-

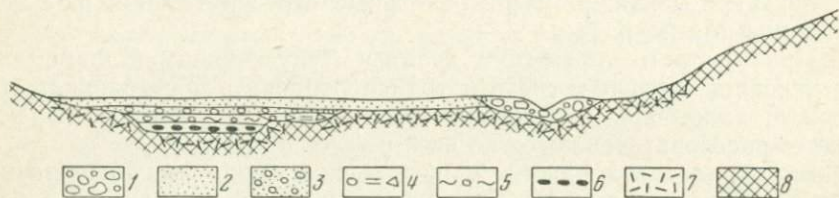


Рис. 27. Строение долины р. Кавынах в верхнем течении, Северо-Байкальское нагорье

1 — галечники четвертичные; 2 — пески четвертичные; 3 — пески с редкой галькой; 4 — галечники красноцветные верхнеплейстоценового возраста; 5 — глины желтые с галькой; 6 — галечники пестроокрашенные (третичные); 7 — каолиновая кора выветривания; 8 — коренные породы

дует ориентировать на поиски протяженных тальвеговых россыпей, которые несомненно будут открыты.

## Глава 7

### ПОГРЕБЕННЫЕ РОССЫПИ ЕНИСЕЙСКОЙ ОБЛАСТИ

В Байкало-Енисейскую золотороссыпную провинцию, кроме Байкальской горной области, входит Восточно-Саянская и Енисейская. В Восточно-Саянской области погребенных россыпей до сих пор не установлено. Это, вероятно, объясняется слабой геоморфологической изученностью и опоскованностью на золото. Все известные золотосные россыпи, расположенные в Бирюсинском,

Манкресском и Агульском узлах, а также на Окинском плоскогорье, относятся к долинному и террасовому типу. Между тем, на неотектонической карте Молоткова отчетливо показаны узкие блоки относительного опускания, расположенные вблизи осевой зоны Восточных Саян. Бортовые части этих блоков не опоскованы. Возможно нахождение россыпей, погребенных под ледниковыми отложениями в области развития горно-долинного оледенения (Олюнин, 1965), а также под склоновыми отложениями — в предгорной части. Проблема поисков погребенных россыпей для этой территории весьма актуальна.

В Енисейской золотоносной области погребенные россыпи впервые были установлены С. С. Лапиным в сороковых годах (1941—1950 гг.), более детальному изучению они подверглись в 1960—1964 гг. Е. Я. Синюгиной, А. И. Дубинчик (1966, 1968), З. В. Стретовой (1968). В предгорной части кряжа С. Г. Мирчинк (1947) выявила погребенную долину ПраЕнисея.

На неотектонической карте Н. И. Николаева и С. С. Шульца (1960 г.) Енисейский кряж представлен областью слабых суммарных неотектонических движений (пожалуй, наиболее слабых из всех других горных районов Советского Союза). Работы Ю. П. Казакевич (в 1951 г.) и Е. Я. Синюгиной (1967) показали расчлененность его территории на блоки с разной интенсивностью поднятия, а иногда и опускания.

Из крупных структур выделяется наиболее приподнятый Северо-Енисейский район (севернее долины р. Бол. Пит) и Южно-Енисейский (между реками Пит и Верхняя Ангара), сглаженный, с значительно меньшей амплитудой поднятия.

Работами Красноярского геологического управления в пределах Южно-Енисейского района выявлены грабены, осложненные карстом и выполненные разновозрастными осадками. По данным К. В. Боголепова (1956) и З. И. Шваревой, одни впадины выполнены пестроцветными глинами с горизонтами бобовых бокситов эоцен-палеоценового возраста (Татарская, Мало-Мурожнинская впадины), другие песками и белыми глинами миоцен-олигоценного возраста (Бельская впадина), третьи — песками четвертичного возраста (Мотыгинская, Тасеевская). Дочетвертичные впадины в современном рельефе Южно-Енисейского района не выражены, так как полностью погребены под соответствующими осадками древнего возраста и перекрыты маломощными горизонтами покровных суглинков.

В наиболее поднятых блоках в долинах рек вскрывается кора выветривания разнообразного состава (каолинитового, монтмориллонитового, бейделлитового). Мощность коры выветривания в отдельных участках достигает 150 м.

Характер осадков, выполняющих впадины, указывает на преобладание движений отрицательного знака на протяжении почти всего третичного периода. И только начиная с его конца произошло поднятие территории и накопление красноцветного аллювия

и пролювия — первого грубообломочного горизонта района; в местах развития коренных источников питания этот аллювий золотоносен (верхние и средние течения р. Бол. Мурожной, верховье р. Удерея).

В четвертичное время продолжалось очень медленное поднятие Южно-Енисейского района с периодическими остановками, во время которых шло образование террас с золотоносным аллювием. Только отдельные блоки, расположенные чаще всего по окраинам территории, испытывают довольно значительные опускания.

В Южно-Енисейском районе известны лишь террасовые и долинные россыпи. Погребенные россыпи, по данным Е. Я. Синюгиной и А. И. Дубинчик (1966), развиты лишь в верховьях небольших водотоков, близко расположенных к тектоническим впадинам, выполненным третичными отложениями. Коренное ложе погребенных долин находится на уровне, близком к высоте коренного ложа поймы. Погребаящая толща представлена отложениями склонов мощностью от 10 до 20 м. Вблизи коренных источников в погребенных долинах этого типа известны россыпи.

Северо-Енисейский район с его значительно большей амплитудой поднятий характеризуется большей глубиной вреза и большей густотой гидрографической сети. Здесь не известно нижнетретичных отложений, слабо сохранилась и кора выветривания каолинового профиля.

Долины крупных рек террасированы; так по р. Енашимо в нижнем течении Е. Я. Синюгиной и А. И. Дубинчик (1968) выделяются 12 уровней эрозионно-аккумулятивных террас: I — 12—13 м; II — 14—15 м; III — 18—20 м; IV — 25—30 м; V — 35—45 м; VI — 60—70 м; VII — 65—75 м; VIII — 80—100 м; IX — 120—140 м; X — 160—180 м; XI — 200—210 м и XII — 240—260 м. Аллювиальные отложения развиты только на первых восьми (I—VIII) террасах с мощностью от 3 до 5 м, редко более. Палинологические исследования З. В. Стрепетовой (1968) позволили ей высказать предположение о времени формирования рыхлых отложений, залегающих на террасах. Так, аллювий VII террасы на основании преобладания в составе спорово-пыльцевых спектров смешанных лесов с участием широколиственных форм отнесен ею предположительно к первой половине нижнечетвертичного времени.

Аллювий VI террасы (в составе спорово-пыльцевого спектра которого отражены леса в сочетании с разнотравно-злаковыми группировками) формировался в условиях похолодания второй половины нижнечетвертичного времени. Аллювий V террасы относится к среднечетвертичному межледниковью (тобольский горизонт), аллювий IV террасы синхронизируется с мессовским временем, III террасы — с временем тазовского оледенения.

Нижние горизонты аллювия II террасы на основании развития спектров, свидетельствующих о развитии хвойных лесов (с преобладанием сибирского кадра), сопоставляются с казанцевским горизонтом. Спектры из верхней половины II террасы характери-

зуют значительное похолодание, которое рассматривается ею как отвечающее времени зырянского оледенения. Наконец, нижние горизонты аллювия I террасы со сравнительно теплыми растительными спектрами относятся к каргинскому межледниковью, а верхние (с «холодным» спектром) — к сартанскому времени. Бурые суглинки, перекрывающие I террасу и более высокие, по преобладанию спектров холодолюбивых растений рассматриваются З. В. Стрепетовой как сартанские.

Аллювий девяти террас и поймы р. Енашимо золотоносен. Золотоносный аллювий IX террасы сохранился лишь в ловушках карстового (р. Огне) и денудационно-эрозионного происхождения (р. Енашимо ниже устья кл. Запоздалого). Золотоносные отложения этой террасы, по Е. Я. Синюгиной и А. И. Дубинчик (1968), относятся к неогену. На VIII террасе золотоносный аллювий сохранился лишь в эрозионных бороздах. Значительно лучшей сохранностью обладает нижнечетвертичный аллювий VII и VI террас, он известен не только в эрозионных бороздах, но и на площадках террас и по дну отшнурованных меандр. Галечники этих террас бурых и желто-бурых окрасок, состоят из галек устойчивых к выветриванию пород, выветрелых галек гранитов и глинисто-песчаного заполнителя, что их сближает с желто-бурыми нижнечетвертичными галечниками Ленского района.

Нижнечетвертичные галечники характеризуются наиболее высокими содержаниями золота. По данным Е. Я. Синюгиной, на участках врезанных меандр уровня VII и VI террас они погребены под образованиями склонового ряда суглинисто-щебенистого состава. Мощность склоновых отложений от 10 до 80 м. В разрезе участвуют три горизонта (сверху вниз): бурый суглинок сартанского времени, бурый суглинок с обломками пород, вероятно, зырянского времени и красно-бурый суглинок (возможно самаровского времени).

Длина участков погребения зависит от размеров отшнурованной меандры и обычно измеряется 1,5—2 км. На более низких террасах (V, IV и III) также развиты врезанные отшнурованные меандры, погребенные под склоновыми отложениями. Аллювий меандр содержит промышленную концентрацию золота.

Врезанные погребенные меандры развиты лишь в нижнем течении на определенном отрезке долины р. Енашимо. Е. Я. Синюгина считает, что причиной возникновения устойчивых меандр на этом отрезке является поднятие участка. Однако доказательств этого, кроме как приуроченность его к осевым частям антиклинальных складок протерозойского возраста, ею не приведено, что объясняется, вероятно, следствием недостаточной изученности. Это весьма интересное явление устойчивости врезанных меандр и их погребение склоновыми отложениями заслуживает более детального исследования.

Таким образом, для каждого из районов Енисейского края, отличающихся друг от друга режимом новейших тектонических

движений, характерны свои типы погребенных россыпей. Но те и другие известны пока на очень коротких отрезках, и отработка их не дала и не даст значительного количества золота. В Южно-Енисейском районе не эти типы будут главными, а другие, расположенные не у склонов грабен, вяло развивавшихся и в третичное время, а в четвертичное совсем прекративших свое существование. Более перспективны склоны четвертичных грабен, развитие которых протекает более активно, — таких, например, как Мотыгинский, Тасеевский и др. Здесь можно ожидать и полного погребения речной сети, и частичного. Вероятно, грабены четвертичного возраста есть и в Северо-Енисейском районе.

### ВЫВОДЫ

Приведенное рассмотрение погребенных золотых россыпей Байкальской и Енисейской горных областей показывает, что наиболее богаты из них нижнечетвертичные, формировавшиеся длительное время при теплом влажном климате в условиях дифференцированных поднятий. Тождество условий определило близость основных черт литологии золотоносного пласта этого возраста, которая может служить хорошим поисковым признаком. Нижнечетвертичные золотоносные пласты всех рассмотренных районов Байкальской области и Северо-Енисейского района Енисейской области характеризуются желто-бурой окраской, повышенным содержанием илесто-глинистого материала в заполнителе, преобладанием в тяжелой фракции минералов, устойчивых к процессам выветривания (лимонита, ильменита), а в составе валунно-галечно-щебенистого материала — пород, устойчивых к процессам химического выветривания и истирания. Большая роль в глинистой фракции принадлежит минералам группы гидрослюд (гидромусковита, гидробиотита, вермикулита и т. д.), поступивших главным образом в период формирования золотоносных пластов за счет размыва глубоких частей линейных кор выветривания, но частично и после, в процессе продолжавшегося выветривания.

Наиболее крупные и богатые россыпи этого времени возникли за счет размыва коренных источников, расположенных непосредственно в долине и приуроченных к тектоническим зонам. Последние дважды сыграли положительную роль — как локализаторы источников питания и при развитии линейной коры выветривания.

Дальнейшие пути сохранения возникших нижнечетвертичных россыпей обеих областей резко разошлись. В Северо-Енисейском районе в результате преобладающих поднятий и господства эрозионно-денудационных процессов сохранились лишь небольшие фрагменты нижнечетвертичных россыпей в эрозионных бороздах террас высоких уровней и во врезанных отшнурованных меандрах, привязанных к этим уровням. Перекрывающими отложениями являются склоновые.

В Байкальской горной области в результате продолжающейся дифференциации неотектонических движений долины нижнечетвер-

тичного времени сохранились на значительных территориях, будучи первоначально погребенными под солифлюкционно-оползневыми образованиями. Среднечетвертичное взрезание здесь только на ограниченных площадях достигло уровня коренных пород глубокого тальвега и прорезало его. В основном в среднечетвертичное время уничтожались террасы и шел вынос илисто-глинистого, а местами и галечного материала, что во многих случаях приводило к обогащению и созданию очень богатых россыпей среднечетвертичного времени.

Среднечетвертичные россыпи Енисейской и различных районов Байкальской области характеризуются серой окраской, песчано-гравийным заполнителем и присутствием минералов и пород, не устойчивых к процессам химического выветривания. Лишь там, где среднечетвертичный взрез прошел глубже нижнечетвертичного и размывались корни линейной коры, россыпи обогащались глинистыми минералами.

Осадки, перекрывающие среднечетвертичные россыпи, отличаются большим разнообразием по генезису и гранулометрическому составу: это валунные глины донных морен, илы подпрудных и внутриледниковых озер, водно-ледниковые галечники, валунники, пески, на обширных территориях — аллювиальные галечники.

Вышележащая толща для всей территории Байкальской горной области характеризуется удивительным постоянством и представлена песками (иногда аркозовыми, чаще кварцевыми) с линзами галечника и ила, перекрытыми обычно горизонтом галечников. Мощность этой толщи от десятков метров до нескольких километров. Для всей территории характерны «теплые» лесные спектры с преобладанием темнохвойной тайги.

Накопление песчаных толщ происходило в условиях погружения всей (или большей части) Байкальской горной области и сыграло большую роль в консервации погребенных россыпей. После накопления песчаных толщ казанцевского времени произошло общее неравномерное воздымание рассматриваемой территории, приведшее к возникновению в наиболее поднятых участках ледниковых центров. К зырянскому времени относится уничтожение нижне- и среднечетвертичных погребенных россыпей процессами ледникового выпихивания и размыва флювиогляциальными потоками.

В настоящее время установлено, что уничтожение погребенных россыпей в основном происходило в долинах, расположенных в непосредственной близости от центров оледенения. Последующая история Байкальской горной области характеризуется все большей дифференциацией ее территории на отдельные блоки с различной тенденцией развития. В зоне Байкальского рифта продолжают погружение межгорных впадин и «рост» окружающих гор. Образованные ранее внутригорные впадины в зырянское время заканчивают свое погружение и вовлекаются в поднятие.

Неотектонические движения в пределах Витимского плоскогорья заметно «утихают», за исключением отдельных депрессий,

продолжающих опускаться. В Патомском нагорье и на северном склоне Делюн-Уранского хребта масштабы неотектонических движений в послезырянское время в целом становятся меньшими; преобладающей тенденцией остается воздымание и только в отдельных блоках продолжают движения отрицательного знака.

В этих условиях на территории Патомского нагорья происходит медленное, но неуклонное «откапывание» погребенных россыпей. Масштабы этого процесса весьма разнообразны и зависят в первую очередь от характера новейших движений.

В результате взаимодействия новейших тектонических движений, процессов эрозии и денудации возникает большое разнообразие в условиях залегания погребенных россыпей и их соотношении с современными россыпями (рис. 28).

На продольных профилях I—IV изображено взаимное расположение древних и современных россыпей Бодайбинской внутренней впадины (Ленский район). Профиль I характеризует долины притоков второго и третьего порядков, в которых мощность рыхлых отложений нарастает к верховьям. Современный врез на всем протяжении долины не достиг древнего вреза. Современные россыпи в этих долинах отсутствуют.

Профиль II является типичным для крупных рек типа р. Бодайбо, в которых в верхнем отрезке течения (иногда весьма протяженном) современные россыпи отсутствуют. В нижнем течении реки, где современное русло прорезало древнюю долину, развиты древние и современные россыпи.

На профиле III рыхлые отложения максимальной мощности развиты в среднем течении реки. Древняя россыпь повсеместно залегает ниже поймы. В верховьях долины нередко встречаются современные россыпи, образованные за счет размыва коренного источника.

Для погребенной долины характерны пропластки. Типичным представителем долин с подобным распределением россыпей являются долины р. Накатами и ее притоков.

Довольно редким случаем в погребенных долинах Ленского рудного района является такой, когда рыхлая толща максимальной мощности развита в низовьях долины (профиль IV), что связано с опусканием приустьевых блоков и карстовыми процессами. Современные россыпи в этих долинах отсутствуют. По существу это явление может иметь место в любом участке долины, и мы приводим его лишь потому, что подобное строение характерно для крупнейшего месторождения р. Маракан.

Как видно из профилей I, II и III, общей тенденцией современного развития долин является «откапывание» древних россыпей, идущее снизу вверх по долине. Но в ряде долин проявлено и дальнейшее захоронение древних долин вследствие удлинения верхних отрезков современных долин. Для всех приведенных профилей характерна непрерывность и большая протяженность древних россыпей и эпизодическое развитие современных.

Иная картина наблюдается в долинах Витимского плоскогорья (Баргузинский рудный район; профили V—IX). На профиле V погребенная россыпь непрерывна, мощности перекрывающих ее

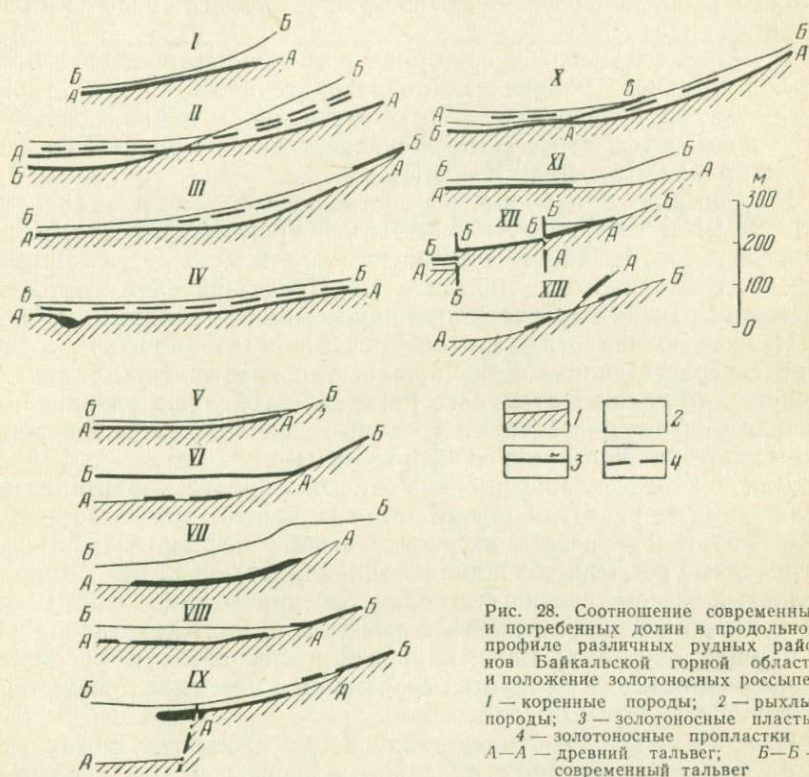


Рис. 28. Соотношение современных и погребенных долин в продольном профиле различных рудных районов Байкальской горной области и положение золотоносных россыпей 1 — коренные породы; 2 — рыхлые породы; 3 — золотоносные пласты; 4 — золотоносные пропластки А—А — древний тальвег; Б—Б — современный тальвег

отложений невелики, но на всем протяжении почти одинаковы, что связано с отсутствием современного водотока в этой долине. Типичным представителем этого типа является россыпь кл. Куликово поле.

На профиле VI показана долина с непрерывными и достаточно протяженными современными россыпями и прерывистыми глубоко залегающими древними. Совершенно очевидно, что современные россыпи не могли возникнуть за счет размыва древних, залегающих в контурах той же долины. Источниками золота для них явились древние и современные ложковые и склоновые россыпи. Представителем этого типа долин являются реки Сиво и Сивакон.

Профиль VII характеризует глубоко залегающую погребенную россыпь кл. Ивановского. Современная россыпь в его долинке отсутствует. Для бортов Ципинской депрессии (профили VIII и IX) характерно нарастание мощностей рыхлых отложений к низовьям долин, прерывистое развитие погребенных долин и наличие современных долин в верховьях.

Профиль VIII иллюстрирует долины рек и ключей, сопряженных с Могойской депрессией, характеризующейся небольшими амплитудами движений. На профиле IX показана россыпь кл. Мухтунного I, впадающего в Уакитскую депрессию, испытывающую активное опускание.

В целом современное состояние погребенных россыпей Баргунинского рудного района можно охарактеризовать как стабильное — они не подвергаются «откапыванию», подобно ленским, и не уничтожаются, что весьма распространено в Средне-Витимском рудном районе (профили X—XII).

На профиле X изображено соотношение древней и современной россыпей северного склона Делюн-Уранского хребта, весьма сходное с соотношением россыпей этого же возраста Ленского района, показанного на профиле II. Представителем этого типа в Делюн-Уранском хребте является россыпь р. Чаюнды.

Известную аналогию можно провести и для профиля XI россыпи северного склона Делюн-Уранского хребта и профиля I, типичного для долин Патомского нагорья, с той лишь разницей, что в первом случае погребенная россыпь не продолжается к вершине, что может быть связано с ее выпахиванием.

Для южного склона Делюн-Уранского хребта характерен прерывистый тип развития погребенных россыпей, что связано с активно идущим процессом их уничтожения (профиль XII). Древние погребенные россыпи сохранились лишь в верховьях рек (Каралон, Орлов), ниже по течению они полностью уничтожены, и за счет их размыва возникла современная россыпь. В долине главной реки (в данном случае р. Витим) возникла погребенная россыпь на ложном плотике, формируется современная наземная дельта с участками, обогащенными золотом.

Профиль XIII дает представление о россыпях Бамбуйского поднятия, расположенных на склонах депрессий (реки Житонда, Витимкон). В верхней части этих сравнительно непротяженных долин развиты погребенная и современная россыпи, причем погребенная залегает выше современной, в нижнем течении присутствует только погребенная россыпь. В данном случае уничтожение погребенной россыпи наблюдается лишь в верховьях реки.

При сравнении профилей отчетливо выступают черты сходства некоторых типов погребенных россыпей Бодайбинской впадины и северного склона Делюн-Уранского хребта. Но в целом отмечается большое разнообразие в распределении подрусловых мощностей в продольном профиле долин: в одних случаях они нарастают к вершине, в других — к устью, в третьих — являются нулевыми, что связано с большой тектонической неоднородностью территории, поэтому давать какой-то один рецепт при поисках по распределению подрусловых глубин для всех россыпей области в целом было бы совершенно неверным.

### ЧАСТЬ III

## ПОГРЕБЕННЫЕ РОССЫПИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПРОВИНЦИИ

---

### Глава 8

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОНОСНОСТИ В ДРЕВНИХ СТРУКТУРАХ

Обширная территория рассматриваемой провинции расположена к юго-западу от Байкало-Енисейской и большинством исследователей относится к каледонидам. Отличительной ее особенностью является одновременность консолидации отдельных ее частей; некоторые участки не потеряли свою мобильность и в герцинскую фазу тектогенеза (Салаир, часть Горного Алтая). Согласно тектонической схеме В. А. Кузнецова (1966), около половины территории Алтае-Саянской провинции принадлежит зонам кембрийской (салаирской) складчатости или ранней стабилизации каледонид (рис. 29). К ним относятся Кузнецкий Алатау, Горная Шория, Катунский горст Горного Алтая, юго-западная часть Восточного Саяна и обширные территории Западной и Восточной Тувы. Около трети площади занимают зоны каледонской складчатости или поздней стабилизации каледонид — Западный Саян и юго-западная часть Горного Алтая; Салаир и Ануйско-Чуйская структура Горного Алтая отнесены к зонам раннегерцинской складчатости и длительного развития, в отличие от Рудного Алтая и Колывань-Томской зоны, принадлежащим к герцинидам Зайсанской системы.

На тектонической карте Евразии (1966) под редакцией Л. Н. Яшина по сравнению со схемой В. А. Кузнецова почти сохранены площади развития ранних и поздних каледонид, но Салаир и Ануйско-Чуйская структура включены в герциниды Зайсанской складчатой системы.

Очевидно, в отношении Салаира неправы как В. А. Кузнецов, так и составители тектонической карты и на более правильном пути в этом вопросе находятся В. Д. Фомичев и Л. Э. Алексеева (1961), В. В. Вдовин (1969) и другие, рассматривающие Салаир как структуру ранней консолидации каледонид, испытавшую ревивацию в герцинское время.

Сделав поправку к схеме В. А. Кузнецова в части Салаирского кряжа (раньше В. А. Кузнецов относил его к каледонидам), можно с полным правом сказать, что золотоносность Алтае-Саянской провинции теснейшим образом связана со структурами ранних

каледонид, на долю которых приходятся все известные коренные месторождения и 99,4% золота россыпей (табл. 11).

Таблица 11

Распределение россыпных и коренных месторождений золота по районам ранних каледонид

Район	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Россыпи		Коренные месторождения		% золота коренных и россыпных месторождений
		количество	% в общем балансе учтенного золота из россыпей	количество	% в общем балансе учтенного золота коренных месторождений	
Кузнецкий Алатау и Горная Шория* . . . . .	76	1750	53	18	70,5	60,6
Восточный Саян (юго-западная часть) . . . . .	15,5	50	8,3	4	22,7	14,4
Западный Саян (части, принадлежащие к ранним каледонидам) . . . . .	13,5	15	18,2	1	1,3	11,1
Тува . . . . .	300	40	14,8	1	0,9	8,8
Салаир . . . . .	18,8	100	5	1	2,3	3,8
Горный Алтай (Катунский выступ) . . . . .	17,0	10	0,7	1	2,3	1,3
Всего . . . . .	440,8	1965	100	26	100	100

\* В дальнейшем Горная Шория рассматривается как часть Кузнецкого Алатау.

В позднекаледонских структурах и в Ануйско-Чуйской зоне вместе взятых известно не более трех десятков незначительных по размерам россыпей. Степень разведанности и опискованности этих структур разная, но различия здесь невелики, а такая структура, как Ануйско-Чуйский синклиниорий, вследствие его расположения в весьма благоприятных экономических условиях, опискована и разведана отличнейшим образом. Еще меньшее количество россыпей расположено в герцинских межгорных и краевых прогибах. Здесь можно назвать лишь косовые россыпи р. Томи на отрезке с. Крапивино—г. Кемерово, Шушенский узел и ряд других.

**РАННЕКАЛЕДОНСКИЕ СТРУКТУРЫ**

Кузнецкий Алатау характеризуется отчетливо проявленным линейным и узловым размещением золотоносных россыпей. Ведущим элементом линейной локализации является Кузнецкий глубинный разлом, протягивающийся в субмеридиональном направлении от

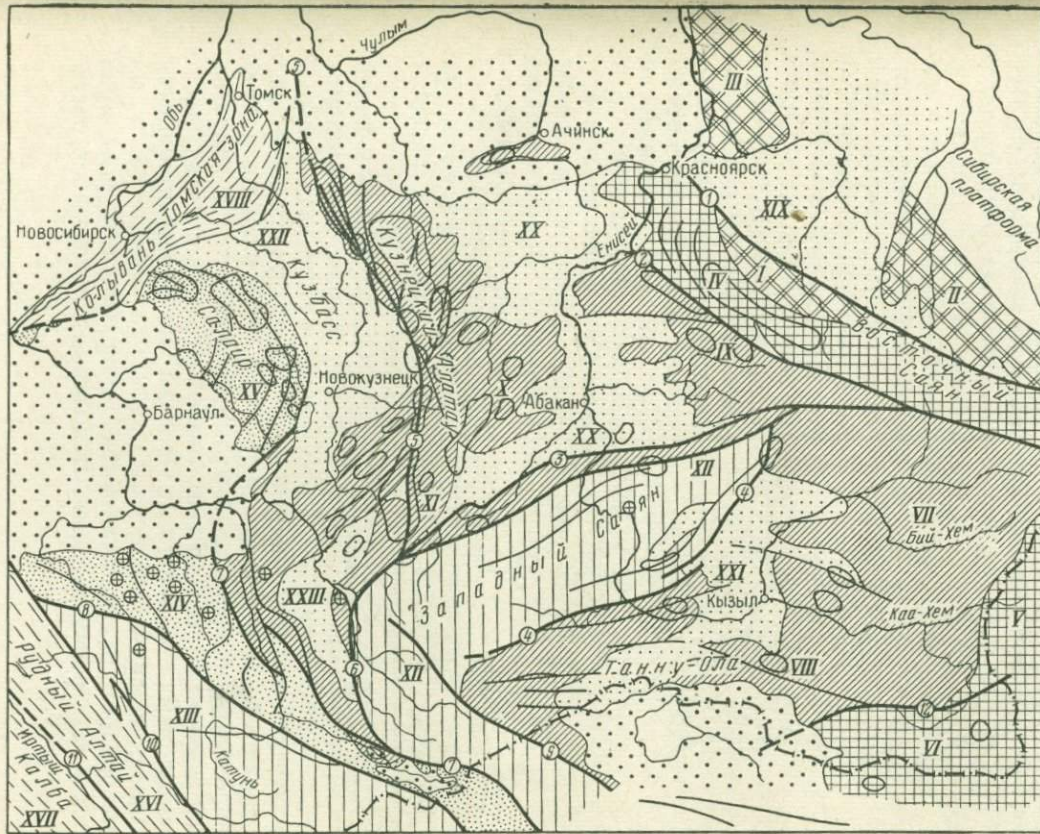
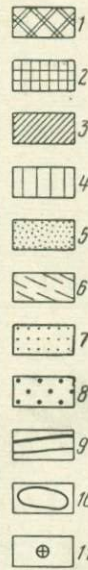


Рис. 29. Тектоническая схема Алтае-Саянской складчатой области. По В. А. Кузнецову (1966)



1 — краевые поднятия фундамента Сибирской платформы; 2 — зоны протерозойской (байкальской) складчатости; 3 — зоны кембрийской (салаирской) складчатости, или ранней стабилизации каледонид; 4 — зоны каледонской складчатости, или поздней стабилизации каледонид; 5 — зоны раннегерцинской ( $D_3 - C_1$ ) складчатости и длительного развития; 6 — зоны герцинской складчатости Зайсанской складчатой системы; 7 — герцинские краевые и межгорные прогибы; 8 — прогибы мезо-кайнозойские; 9 — зоны глубинных разломов, разломы меньшего значения; 10 — контуры узлов россыпной золотоносности; 11 — одиночные россыпи

**Тектонические структуры.**

Краевые поднятия Сибирской платформы, массивы: I — Канский, II — Бирюсинский; III — Южно-Енисейский.  
 Зоны протерозойской складчатости: IV — Главный Восточно-Саянский антиклинорий; V — Прикозогольский массив; VI — Сангиленский массив.

Зоны салаирской складчатости: VII — Восточный Тувинский массив; VIII — Восточный Танну-Ола; IX — Сисимо-Казырская зона Восточного Саяна; X — Кузнецкий Алатау; XI — Горная Шория и массивы Восточного Алтая. Зоны каледонской складчатости: XII — зона Западного Саяна; XIII — Чарышко-Теректинская зона. Раннегерцинские зоны: XIV — Ануиско-Чуйская зона; XV — Салаирская зона. Герцинские зоны Зайсанской складчатой системы: XVI — зона Рудного Алтая; XVII — Калбинская зона; XVIII — Томь-Кольваськая зона. Прогибы: XIX — Рыбинский; XX — Минусинский; XXI — Тувинский; XXII — Кузнецкий; XXIII — Уймэнско-Лебедской.

Глубинные разломы (цифры в кружках): 1 — Главный Восточно-Саянский, 2 — Сисимо-Казырский, 3 — Саяно-Минусинский, 4 — Саяно-Тувинский, 5 — Кузнецкий, 6 — Чокракский; 7 — Сарасинско-Курайский, 8 — Чарышко-Теректинский, 9 — Шапшальский, 10 — Северо-Восточная зона Рудного Алтая, 11 — Иртышский, 12 — Агардагский

северной оконечности Телецкого озера до г. Анжеро-Судженска. Известная его протяженность составляет 550 км. На юге его продолжением является Чокракский глубинный разлом, на севере древние структуры погружаются под рыхлые отложения Чулымо-Енисейской депрессии.

На протяжении 500 км к нему приурочены золотоносные россыпи (рис. 29). Общее число россыпей, пространственно тяготеющих к разлому, составляет несколько сотен. Наиболее изучена золотоносность Кузнецкого разлома в пределах Кельбесского района; на рис. 30 отчетливо видна приуроченность к нему многих золотоносных долин этого района (реки Нижняя Суета, Правый и Левый Еденис, Сухая, Кельбес, Силла, Иверка и др.). В стороны от разлома долины рек или содержат непромышленное золото, или незолотоносны. Как показали наши исследования в Кельбесском районе, Кузнецкий разлом проявлен цепочкой тел гипербазитов, приразломными грабенами, выполненными осадками девона и карбона, смятием древних пород, зеленокаменным их перерождением.

Гидротермальные проявления выражены в пиритизации и гематизации пород,

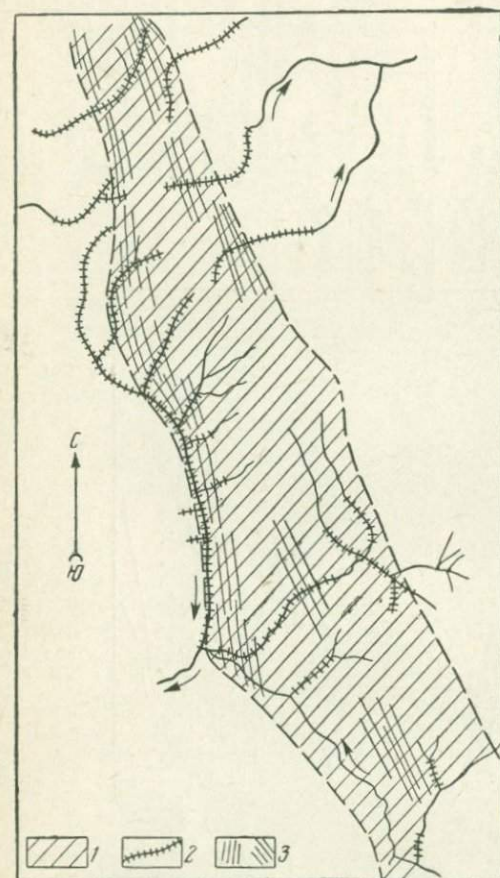


Рис. 30. Фрагмент зоны Кузнецкого глубинного разлома и приуроченность к нему золотоносных россыпей (Кельбесский район)

1 — зона глубинного разлома; 2 — золотоносные россыпи; 3 — зоны сульфидной вкрапленности и окварцевания, редкие кварцевые жилы

метасоматическом окварцевании, на которое наложены кварцевые жилы и прожилки. В результате процессов выветривания породы каолинизированы, обохрены и, местами, кремнены. В гидротермально измененных породах и кварцевых жилах содержится золото в непромышленных количествах. К этим же зонам приурочена ртутная минерализация.

В зоне разлома расположен блок относительного опускания, возникший в четвертичное время. В долинных и увальных россы-

пях отмечаются два типа золота: 1) пластинчатое блестящее, лишенное «рубашек» и сростков и 2) золото неправильной формы, слабо окатанное, часто в сростках с кварцем и сульфидами. Золото первого типа свойственно меловым песчано-галечниковым образованиям, расположенным в непосредственной близости от зоны минерализации. Золото второго типа попало в россыпи непосредственно из коренных источников. Но и в промежуточные коллекторы золото поступило из источников, расположенных в зоне глубинного разлома; иной его облик, по-видимому, отчасти объясняется более интенсивным выветриванием пород времени их образования и, следовательно, более полным освобождением золота.

Обилие пластинчатых форм золота мезозойских россыпей указывает на то, что в верхних зонах разлома преобладало осаждение золота по системе тонких трещин в породах. Возможен более молодой возраст золота мезозойских россыпей, в связи с чем весьма интересен вопрос о возрасте золотого оруденения, проявленного вдоль Кузнецкого глубинного разлома.

Материалы, полученные автором в Кельбесском районе, указывают на многоэтапность золотого оруденения. Наиболее ранним является раннекаледонское золото, сходное с золотом узлов, тесно связанных с магматическими комплексами этого возраста (Мартайга, рудник «Коммунар»). Наличие эпигенетической пиритизации и золотоносности в конгломератах карбона указывает на проявление золотого оруденения и, после карбона. Тесная пространственная связь некоторых россыпей с ртутной минерализацией, возраст которой, по В. А. Кузнецову, не древнее киммерийского, заставляет предполагать, что последний этап золотого оруденения имеет мезозойский возраст. Все это требует более тщательного обоснования; на современной стадии изученности отмечается лишь промышленная золотоносность современных долин и вторичные коллекторы золота в мезозойских породах вдоль зоны Кузнецкого разлома.

Второй участок, где изучалась золотоносность Кузнецкого глубинного разлома, расположен на его южном конце в бассейне р. Бол. Каурчака, впадающего в р. Лебедь. Россыпи этого бассейна отличаются богатством, разнообразием генетических типов и возрастных групп. Наряду с долинными здесь развиты богатые погребенные россыпи верхнего плиоцена. Глубинный разлом на этом участке устанавливается по наличию гипербазитовых тел и соприкосновению блоков разновозрастных и разнофациальных пород.

Вдоль контактов гранодиоритов наблюдается интенсивное скарнирование с образованием тектитовых золотоносных скарнов. Кварцевые жилы весьма редки, так же как и прожилки. Широко развита пестроцветная кора выветривания монтмориллонитового типа, местами имеющая значительную мощность (100 м и более). Очевидно, пространственная связь всех перечисленных образова-

ний с зоной глубинного разлома не случайна, а представляет собой закономерное отражение длительности существования этой структуры.

В зоне Кузнецкого разлома располагаются Балыксинская и Пезасская группы россыпей. Развернутая характеристика роли Кузнецкого разлома в локализации ртутного оруденения дана в работах В. А. Кузнецова (1966).

Кроме линейного типа локализации золотого оруденения, для Кузнецкого Алатау отмечается также и узловый тип. Ярким его представителем является Мартайгинский узел, где на площади 8 тыс. км<sup>2</sup> размещено более 500 месторождений россыпного золота и 8 коренных месторождений (рис. 31).

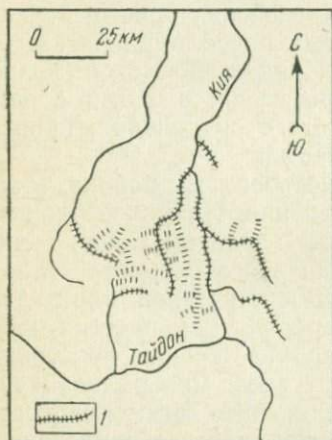


Рис. 31. Размещение золотоносных долин Мартайгинского узла  
1 — золотоносные россыпи

Главные коренные месторождения (Центральная группа, Бериккульское, Комсомольское, Федотовское) представлены кварцевожилым типом и залегают в эндо- и экзоконтактных зонах мартайгинской гранодиоритовой интрузии верхнекембрийского — ордовикского возраста<sup>1</sup>. Подчиненную роль играют месторождения золото-скарновой формации, представленные всего одним в настоящее время разрабатываемым Наталкинским месторождением, где рудой являются волластонит-тремолитовые скарны с крупным свободным золотом. В качестве перспективных типов А. А. Стороженко выдвигает золотоносные штокверки (типа Павловского на быв. Первомайском прииске) и метасоматические кварциты, вскрытые на кл. Филать-

евском в бассейне р. Черной Осиповки. Последние приурочены к Кузнецкому глубинному разлому, где они развиты в висячем крыле надвига, выше ртутной минерализации.

Помимо промышленных коренных месторождений и упомянутых перспективных типов в Мартайгинском золотоносном узле развито большое количество кварцевых жил, группирующихся в свиты, зоны прожилкования и окварцевания, разведка части которых еще не окончена или же проведена, но показала непромышленные для руды содержания.

Многочисленные россыпные месторождения узла пространственного и генетически связаны с золото-кварцевой и золото-скарновой формациями. Россыпи известны в долинах всех порядков

<sup>1</sup> Представления Н. А. Розановой (1960) о ведущей роли Мартайгинского разлома в локализации золотоносности не подтвердились дальнейшими исследованиями.

(от I до VIII), но наиболее крупные месторождения приурочены к долинам V и VI порядков, реже — IV и III. Высокая насыщенность золотом этих долин не только связана с тем, что они на определенных отрезках своего течения следуют по минерализованным зонам, но и объясняется поступлением больших порций металла из многочисленных притоков; ярким примером подобной долины является р. Кундат, россыпь которой имеет длину 50 км при длине россыпей боковых притоков 40 км (Синюгина, Лапин, 1967).

Мартайгинский золотоносный узел является выдающимся не только среди других узлов и зон Кузнецкого Алатау, но и всей Алтае-Саянской золотоносной провинции. Большая часть его россыпей была отработана ручным способом еще в прошлом столетии, а коренные месторождения также уже давно эксплуатируются (с конца прошлого столетия). Будущее золотой промышленности этого узла основано на введении дражного способа обработки и более смелой разведке коренного золота, в особенности новых его типов.

Узловое расположение золотых месторождений свойственно также и восточному склону Кузнецкого Алатау: но такие узлы, как Коммунарковский, Саралинский, Знаменитинский, сравнительно невелики по занимаемой площади. Коренные месторождения здесь обычно расположены на повышенных участках рельефа (голец Подлунный, Северный); их размывающие лога и речки некогда имели богатые россыпи, но количество россыпей сравнительно невелико (первые десятки). Наблюдается тесная пространственная и парагенетическая связь золотого оруденения с интрузиями мартайгинского комплекса. Большая сложность четвертичной истории восточного склона Кузнецкого Алатау, обилие коренных источников заставляют рассматривать эту территорию как весьма перспективную на погребенные россыпи.

Таким образом, в Кузнецком Алатау каждому типу локализации свойственны свои пространственные связи и типы коренных источников питания. В линейном типе россыпи приурочены к зоне глубинного разлома и часто (Кельбесский, Пезасский районы) разобщены с магматическими комплексами; коренными источниками питания их являются зоны сульфидной вкрапленности, кварцевые прожилки, кварцевые метасоматиты и реже кварцевые жилы. Отмечается разновозрастность золотого оруденения и россыпей, приуроченных к глубинному разлому.

При узловой концентрации наблюдается приуроченность россыпей к контактовым зонам интрузий мартайгинского гранодиоритового комплекса. Источниками питания россыпей являются главным образом кварцевые жилы, менее — зоны прожилков, штокверки и скарны. Возраст оруденения раннекаледонский, россыпей — в основном позднечетвертичный.

Кузнецкий Алатау на протяжении всей истории золотодобычи был ведущим районом Алтае-Саянской провинции, очевидно ту же роль он будет играть и в будущем. Возможно открытие новых

долинных россыпей, а отработанные ручным способом долины с успехом могут быть переработаны драгами. Не последнюю роль в расширении перспектив будет играть открытие новых погребенных россыпей, целеустремленные поиски которых до сих пор проводились совершенно недостаточно.

**Восточный Саян** (его юго-западная часть) относится к числу некогда перспективных районов, но в настоящее время он в значительной степени отработан. Полностью отработано крупное коренное месторождение контактовых залежей пирротинового состава — Ольховское. Меньшее по масштабам месторождение Константиновское находится в очень сложных горно-геологических условиях; Медвежевское месторождение также небольшое. Россыпи сравнительно немногочисленны, некоторые из них протяженные (россыпи рч. Чебижек 15 км, р. Сисима — 55 км). Долина р. Сисим расположена в зоне Сисимо-Казырского глубинного разлома. Коренными источниками россыпей являются кварцевые жилы, зоны сульфидной вкрапленности и контактовые пирротинового залежи.

**Западный Саян** известен крупным по масштабам Кызаским узлом, расположенным в зоне глубинного разлома в пределах блока, сложенного ранними каледонидами. Источниками питания россыпей являются зоны сульфидной вкрапленности. Степень геологической изученности узла весьма слабая. Другие россыпи (Анзас) невелики по размерам.

**Салаир** характеризуется вытянутостью основных золотоносных узлов — Егорьевского, Урского и Салаирского вдоль северо-восточного края кряжа (рис. 32). В Егорьевском узле, где насчитывается наибольшее количество россыпей (более 50), источниками питания россыпей являются кварцевые жилы, локализованные в дайках габбро-диоритов, возраст которых считается каледонским. Урской и Салаирский золотоносные узлы охарактеризованы прежде всего полиметаллическими месторождениями, зоны окисления которых разрабатываются на золото. Самой крупной из таких зон являлось месторождение «Баритовая сыпучка», представляющее собой богатую золотом элювиальную россыпь; интересно отметить, что первичные руды не содержат промышленных концентраций ни полиметаллов, ни золота. Золото этой россыпи было мелкое и извлекалось методом цианирования.

Полиметаллические месторождения Салаира приурочены к жерловой фации кембрийских стратовулканов кислого состава. Учитывая малые размеры золота месторождения «Баритовая сыпучка» и других зон окисления полиметаллических месторождений, можно сказать, что они не были главными источниками питания золотоносных россыпей, которые в пределах Салаирского узла весьма многочисленны, представлены различными генетическими и возрастными группами. Одним из главных источников питания россыпей являются кварцевые жилы, залегающие как в дайках габбро-диоритов, так и в других породах. Определенное значение имели также зоны сульфидной (пиритной) вкрапленности.

Очевидно дальнейшее развитие золотодобычи в Егорьевском, Урском и Салаирском золотоносных узлах связано с открытием погребенных россыпей, так как долинные россыпи отработаны ручным способом и в настоящее время переразведаны для дражного вида добычи. Другие узлы Салаирского кряжа (Уксунайский, Талановские) невелики по размерам, для них также остается в силе проблема погребенных россыпей.

**Тува** характеризуется узловым распределением золотоносности. Узлы приурочены к блокам, сложенным эффузивно-осадочными толщами нижнего кембрия, прорванными гранодиоритами таннуольского комплекса.

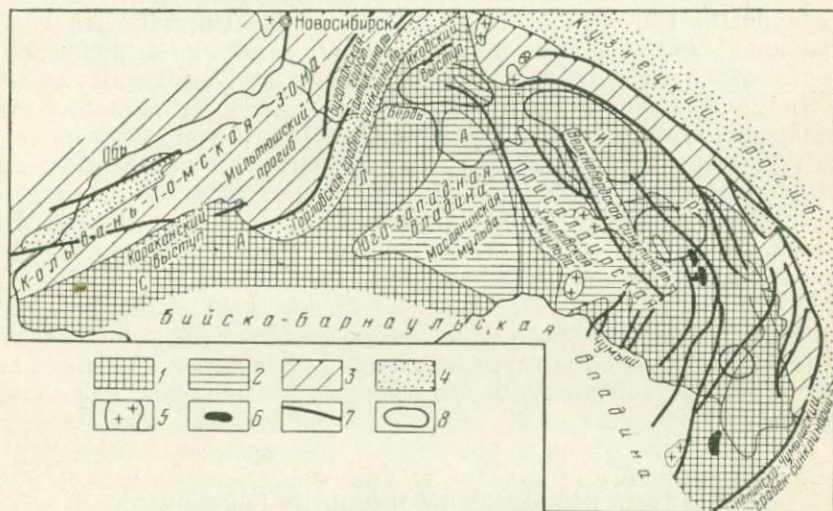


Рис. 32. Схема палеозойских тектонических структур Салаира. По В. В. Вдовину (1969)  
 1 — каледонские и более древние структуры; 2 — раннегерцинские платформенные (наложенные) структуры; 3 — раннегерцинские геосинклинальные структуры; 4 — позднегерцинские структуры (краевые прогибы); 5 — кислые интрузии; 6 — гипербазиты; 7 — главные разломы; 8 — контуры золотоносных узлов

Наибольшей золотоносностью обладают блоки, примыкающие к Саяно-Тувинскому глубинному разлому (Систигхем-Амыльский). Масштабы крупных россыпей этого узла (реки Систигхем и Верхний Амыл) соответствуют масштабам наиболее крупных россыпей Кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа. В каждом из остальных узлов заключено от нескольких до десятка россыпей средних и мелких размеров. Источниками питания россыпей являются кварцевые жилы, прожилки, скарны и зоны сульфидной вкрапленности. Наибольшее значение имеют кварцевые жилы.

**Горный Алтай** (Катунский горст и массивы Восточного Алтая) до 1949 г. относился к территории малоперспективной на золото, здесь было известно лишь несколько россыпей средних и небольших размеров. В 1949 г. в контактовой зоне Сарыкокшинского гранодио-

ритового массива обнаружена россыпь, а вскоре и коренное Синюхинское месторождение в скарнах, обрабатываемое до настоящего времени.

Это месторождение вполне сопоставимо по масштабам с известными в Алтае-Саянской провинции месторождениями золото-кварцевой формации, выгодно отличаясь от них высокими содержаниями золота в руде. Рудами являются волластонитовые скарны, обогащенные сульфидами меди (борнитом, халькозином и халькопиритом). Золото крупное, высокой пробы.

Согласно исследованиям Ю. И. Тверитинова (1968), Сарыкокшинский золотоносный узел приурочен к жесткому блоку, сложенному эффузивно-осадочными свитами нижнего кембрия и ордовика, прорванными гранодиоритами и разновозрастными дайками. Скарнированию подвергаются лишь породы кембрия, а рудоносные скарны образуются за счет известняков нижнего кембрия.

Кроме Синюхинского месторождения на территории развития салаирских структур Горного Алтая известен еще ряд рудопроявлений скарнового типа. Весьма интересна богатая и значительная по размерам россыпь р. Мало-Колычак, расположенная у северного образования Телецкого озера на абсолютной высоте 1500 м. Это долинная россыпь, источниками питания которой были зоны прожилкования и кварцевые жилы.

К Горному Алтаю относится группа россыпей левых и правых притоков р. Лебедь (реки Чуйки, Бийки-Клык, Сии, Қаяшикан), источниками питания которых являются кварцевые жилы, залегающие в дайках габбро-диабазов, сходных с дайковой формацией Салаирского края.

### ПОЗДНИЕ КАЛЕДОНИДЫ И РАННИЕ ГЕРЦИНИДЫ

К поздним каледонидам относятся, согласно схеме В. А. Кузнецова (1966), большая часть территории Западных Саян и юго-западная часть Горного Алтая. Эта территория несмотря на свою значительную площадь очень бедна россыпями золота, промышленные месторождения коренного золота здесь не известны.

В Западном Саяне целиком на территории поздних каледонид расположен один узел — Усино-Эйлигхемский, состоящий из группы россыпей (ключи Теплый, Золотой, Ашпан и др.); этот узел приурочен к дизъюнктиву, оперяющему Саяно-Тувинский глубинный разлом. Условия локализации одиночной россыпи Карасук не известны (см. рис. 29).

Три других значительно более крупных узла: Қызасский, Верхне-Амыльско-Систихемский и Нижне-Амыльский — находятся или целиком в блоках, сложенных ранними каледонидами, или приурочены к зонам глубинных разломов, разделяющих поздние и ранние каледониды. Во всех случаях контроля со стороны магматических комплексов не наблюдается.

В Горном Алтае в зоне поздних каледонид находится лишь один узел — Кумирский, открытый в 1936 г. Россыпи обрабатывались по р. Кумиру и его притокам: Красноярке, Щебнюхе и Кетьме. Наиболее протяженной была россыпь рч. Красноярки, где в 1947 г. была открыта кварцевая жила с сульфидами и видимым золотом. Кроме того, известны кварц-карбонатные жилы и зоны сульфидной вкрапленности. Образование россыпей в исключительно неблагоприятных геоморфологических условиях (крутые уклоны) свидетельствует о заметной интенсивности источников питания, приуроченных к зонам повышенной трещиноватости пород субмеридианального простирания. Таким образом, и здесь не наблюдается контроля со стороны интрузивных образований.

К ранним варисцидам мы относим лишь Ануйско-Чуйскую зону Горного Алтая. В пределах этой зоны известно несколько разобоченных россыпей: р. Баранчи и ее притоков кл. Светлого и Мохнатого, рек Мал. Тихой, Быстрой, Куртачихи, Боровлянки, Куевады, Куягана и Черного Ануя. Россыпи Баранчи, Быстрой и Мал. Тихой известны еще с 1836 г., россыпь Куртачихи открыта в 1941 г., кл. Светлого — в 1942 г., верхнего течения Черного Ануя — в 1951 г. При этом россыпи Куртачихи и Черного Ануя являются более богатыми, чем ранее известные.

Россыпи р. Баранчи, кл. Светлого, рек Куртачихи, Боровлянки, и Черного Ануя находятся примерно в одинаковой геологической обстановке: в приконтактной зоне нижневарисской интрузии гранодиоритов; россыпь Баранчи — на контакте Белокурихинского массива с известняками верхнего силура; россыпь кл. Светлого — на некотором расстоянии от контакта этого же массива. Россыпь р. Куртачиха расположена в северной эндоконтактной зоне Талицкого массива; россыпь верхнего течения р. Черного Ануя — на некотором расстоянии от юго-восточного контакта Талицкого массива. Источниками питания Баранчинской россыпи являются скарны и малосульфидные кварцевые жилы, а россыпей Черного Ануя и Куртачихи — кварцевые жилы.

Россыпи рек Мал. Тихой и Быстрой расположены среди осадочной толщи верхнего силура. Коренные источники этих россыпей неясны. Широко развитые мощные кварц-карбонатные жилы по данным опробования золота не содержат.

Территория Ануйско-Чуйской зоны, будучи в основном обжитой и легко доступной, хорошо разведана на россыпное золото и в связи с поисками редких металлов детально ошлихована; особенно тщательно ошлихованы приконтактные зоны варисских интрузий. Поэтому здесь вряд ли возможно нахождение россыпей, даже таких небольших, как россыпи р. Баранча, кл. Светлого и др.

В совместной статье с А. П. Божинским (Казакевич, Божинский, 1960) мы выдвигали для золота Алтае-Саянской провинции

в качестве главных рудоконтролирующих факторов зоны глубинных разломов и экзо- и эндоконтакты гранодиоритов раннекаледонского возраста. Это положение правильно лишь в самом общем виде и требует значительного уточнения. Из приведенного краткого разбора основных закономерностей локализации видно, что наибольшей золотоносностью обладают зоны раннекаледонской стабилизации. В пределах этих зон определенное значение в локализации имеют глубинные разломы, но далеко не все и не в одинаковой мере. Кузнецкий глубинный разлом золотоносен почти на всем своем 550-километровом протяжении.

На некоторых отрезках золотое оруденение контролируется Сисимо-Казырским разломом. Саяно-Тувинский разлом на отдельных участках, имеющих еще и другие благоприятные признаки, свойственные Тувинской области, усиливает золотоносность. Саяно-Минусинский и Сарасинско-Курайские разломы, по-видимому, не контролируют золотое оруденение.

Разломы меньших масштабов и менее длительного существования оказывают определенное влияние на распределение золотоносности в Салаирском кряже (Егорьевский, Урской и Салаирский узлы) и в Западном Саяне (Кызасский узел). На Салаире разломами контролируются рой даек, вмещающие золотоносные кварцевые жилы.

В Кузнецком Алатау, Восточном Саяне, Туве и Горном Алтае большое значение в локализации золотоносности играют интрузии гранодиоритового состава (мартайгинский, сарыкокшинский, тануольский комплексы) раннекаледонского и раннесалаирского возраста. С этими комплексами парагенетически связаны золото-кварцевая и золото-скарновая формации, образующие коренные месторождения и являющиеся источниками питания многочисленных россыпей.

## Глава 9

### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФА И ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РОССЫПЕЙ

В данной и последующих главах рассматриваются современный рельеф и основные этапы его развития лишь с точки зрения условий нахождения известных узлов россыпей и определения перспективных площадей для поисков погребенных россыпей. С этой же целью будут рассмотрены закономерности размещения и генезис рыхлых отложений, включающих и погребаяющих россыпи.

В позднечетвертичное время формировалось подавляющее количество долинных россыпей Алтае-Саянской области (рис. 33). Рельеф области был в то время весьма близок к современному и отличался большой сложностью. Для этого района следует, прежде всего, отметить обилие межгорных и предгорных впадин, расчле-

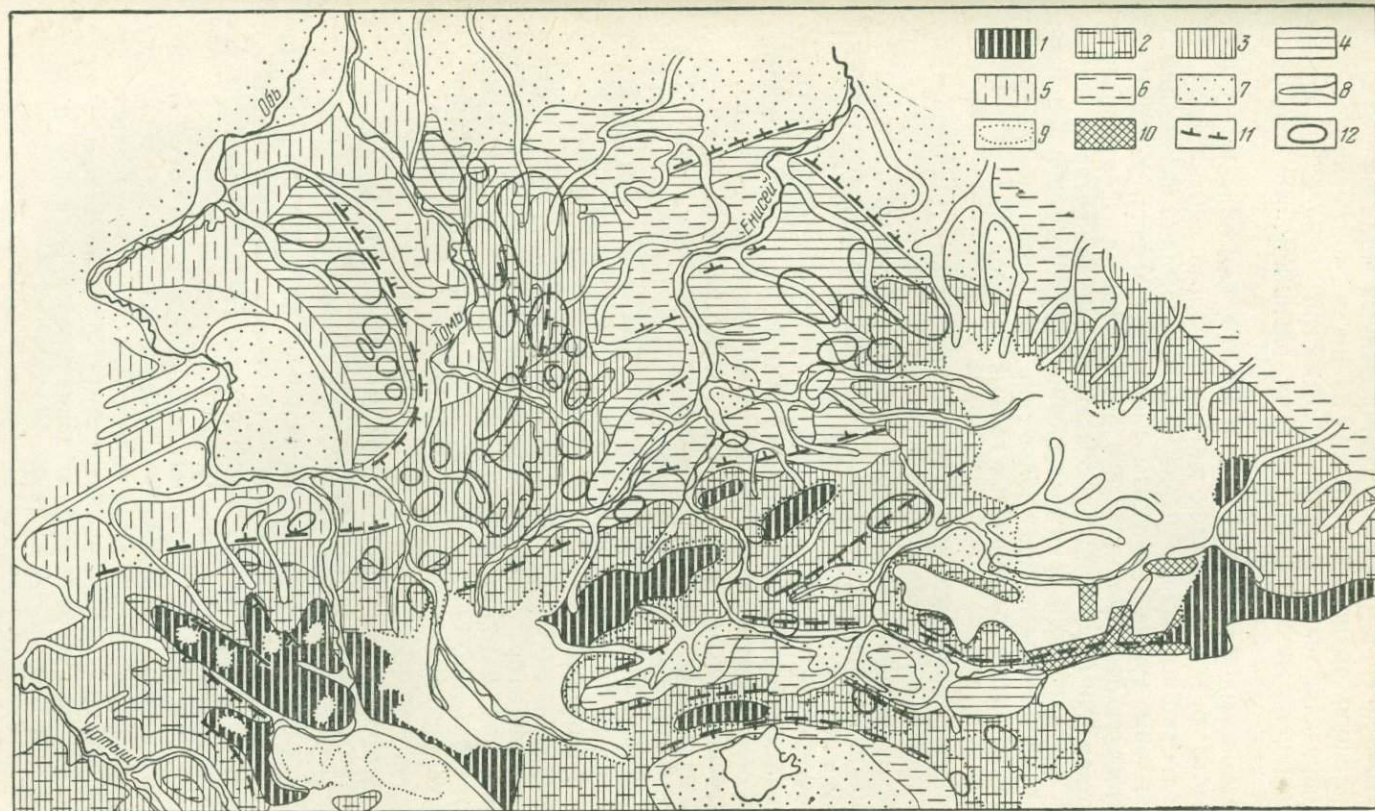


Рис. 33. Рельеф Алтае-Саянской области в позднечетвертичное время. По С. А. Стрелкову

1—5 — горы: 1 — высокие (2000—2500 м), 2 — средневысокие (1000—2000 м), 3 — низкие, сглаженные (до 1000 м), 4 — низкие платообразные, 5 — увалисто-холмистые, денудационные; 6—8 — равнины: 6 — денудационные, 7 — аккумулятивные (аллювиальные и озерно-аллювиальные), 8 — древние речные; 9 — граница распространения следов ледниковой деятельности; 10 — площади развития четвертичных базальтов; 11 — разрывные нарушения, выраженные в рельефе; 12 — контуры золотоносных узлов

няющих горную систему на ряд изолированных островов и заливов. Общая площадь впадин почти равна площади гор. Весьма прихотливо распределяются и высотные отметки гор с общей тенденцией к повышению на юг и юго-восток, где довольно крупные поля были ареной ледниковой деятельности.

На схеме выделяется Кузнецкий Алатау, как область преимущественного развития низких сглаженных гор с отметками до 1000 м и только по северной периферии ее обрамляют низкие платообразные горы. Ранее уже указывалось (Казакевич, Божинский, 1960), что этот рельеф наиболее благоприятен для формирования позднечетвертичных долинных россыпей, количество которых весьма велико. Сочетание благоприятных древних структур с современными и предопределило ведущее положение по россыпному золоту Кузнецкого Алатау среди других горных районов Алтае-Саянской провинции.

Салаирский кряж целиком лежит в зоне низких платообразных гор, так же как и северная часть Восточного Саяна. Большая часть Горного Алтая и Восточный Саян, а также Западный Саян и Тува почти целиком характеризуются сложным резкорасчлененным рельефом с господством повышенных отметок.

В Кузнецком Алатау, Салаирском кряже и Западном Саяне внутренние межгорные впадины отсутствуют. Нет их и в рассматриваемой части Восточного Саяна. Но в Горном Алтае, и особенно в Туве, установлено много внутренних межгорных впадин разного генезиса и возраста, расчленяющих горы на системы блоков. В отличие от Байкальской горной области, почти на всей территории гор Алтая-Саянской провинции внутригорные впадины отсутствуют. Исключение составляет лишь Восточно-Таннуольский хребет и хребет акад. Обручева.

Ниже будут рассмотрены несколько более подробно главные черты рельефа гор. Рельеф предгорных и межгорных впадин, на территории которых россыпей почти не известно, нас будет интересовать лишь попутно, для лучшего понимания особенностей рельефа гор.

#### **СОВРЕМЕННЫЙ РЕЛЬЕФ И РАЗМЕЩЕНИЕ РОССЫПЕЙ В ЗОНАХ РАННЕКАЛЕДОНСКОЙ КОНСОЛИДАЦИИ**

Кузнецкий Алатау разделяет различные по своей истории развития тектонические элементы: Чулымо-Енисейскую депрессию, Кузнецкую и Минусинскую котловины и Ненинско-Чумышскую предгорную впадину (см. рис. 33).

Чулымо-Енисейская депрессия заложились в начале юрского периода и активно прогибалась в течение всего мела. К началу третичного периода площадное накопление осадков сменилось линейным, и на протяжении большей части третичного и четвертичного периодов эта структура обладала тенденцией к поднятию небольшой амплитуды.

Территория Минусинских межгорных впадин (Зятькова, 1969) утратила способность к прогибанию с конца пермского периода.

Кузнецкая котловина в юго-восточной части, прилегающей к Кузнецкому нагорью, активно прогибалась на протяжении триасового и юрского периодов (Центральная и Тутуяская мульда); в меловой период прогибание сменилось поднятием небольшой амплитуды.

Ненинско-Чумышская межгорная впадина характеризуется полным разрезом отложений юрской, меловой и третичной систем, залегающих на коре выветривания, что свидетельствует о более длительной жизни этой структуры по сравнению с вышеописанными. Четвертичные отложения представлены серией аллювиальных и субарзальных отложений ниже- и верхнечетвертичного возраста.

Вполне естественно, что отмеченные различия в тектоническом режиме окружающих нагорье структур не могли не сказаться на истории развития Кузнецкого Алатау, что в свою очередь проявилось в морфологических его особенностях, а также в распространении и условиях залегания мезозойских и кайнозойских осадков.

Северная и северо-восточные части Кузнецкого Алатау, орошаемые бассейнами рек Яя, Кии и Урупа, базисом эрозии которых является Чулымо-Енисейская депрессия, характеризуются выровненным рельефом. Значительные площади здесь заняты ровными поверхностями, лежащими в интервале высот 250 (на севере) — 700 м (на юге); А. С. Кириллов относит их к нижней поверхности выравнивания мезозойско-третичного возраста. На водоразделах (особенно в северной части нагорья) очень хорошо сохранилась кора алитного и каолинового выветривания, местами развиты юрские, меловые и третичные отложения, перекрытые бурыми суглинками четвертичного возраста.

Над господствующей выравненной поверхностью в южной части рассматриваемой территории выступают останцы с абс. высотами 500—850 м и 600—1000 м; выровненный характер вершинных поверхностей дает повод А. С. Кириллову рассматривать их как остатки средней и верхней поверхностей выравнивания мезозойского возраста. Рыхлых отложений на этих высотах, как правило, не сохранилось. В. К. Монич отмечает кору химического выветривания на абсолютной высоте 1000 м.

Долины крупных рек (Яя, Золотого Китата, Большого Кожуха и Кии) врезаны в коренные породы на глубину от 100 (в северной части и в верховьях рек) до 400—500 м (в среднем течении). В долинах рек хорошо выражена лестница эрозионно-аккумулятивных террас различных уровней — от 2—3 до 120 м. Мощность рыхлых отложений 3—10 м. В долинах более мелких рек террасы погребены под бурыми суглинками, мощность которых местами достигает 30 м.

Восточная часть Кузнецкого Алатау, прилегающая к Минусинской котловине, характеризуется несколько большей расчлененностью рельефа, нежели вышеописанная северная и северо-восточная.

Водоразделы узкие, изобилуют скалистыми обнажениями коренных пород, рыхлый покров отсутствует. Речные долины характеризуются значительной шириной, нередко несоизмеримой с шириной русла. Склоны долин даже таких крупных рек, как Биря, Уйбат, не террасированы. Пойменные отложения небольшой мощности нередко залегают на скальном основании. Широко развиты конусы выноса боковых притоков. В долинах рек второго и третьего порядка по данным разведочных работ мощность рыхлых отложений достигает 8—12 м; здесь же отмечается налегание более молодых отложений на более древние. Древние отложения залегают на коре выветривания коренных пород и представлены нижнечетвертичным аллювием.

В рассматриваемой части Кузнецкого Алатау расположены наибольшие возвышенности — массив Тигир Тыш, состоящий из отдельных вершин, имеющих абсолютные отметки 2050—2150 м. В долинах рек, берущих начало на северо-восточных склонах этого массива, хорошо сохранились ледниковые формы рельефа, представленные конечными, боковыми и донными моренами. По данным М. А. Горбунова, длина ледников достигала десятки километров.

Западный склон Кузнецкого Алатау имеет многоступенчатый поперечный профиль. Большинство крупных рек в верховьях протекает по равным площадкам пьедестала гольцовых вершин, имея слабоврезанные современные долины. Здесь известны древние погребенные долины. По выходе из гольцовой области они глубоко врезаются в коренные породы, долины рек имеют V-образный поперечный профиль и значительный уклон продольного профиля (30—35 м/км). Водоразделы здесь узкие и покрыты крупноглыбовым делювием. Относительные превышения рельефа достигают 400—500 м.

При приближении к Кузнецкой котловине реки приобретают более спокойный характер. На отрезке между 88° 10' и 88° 15' в. д., по системам рек Саензас и Нижняя Терси, расположена зона слабо расчлененного рельефа с относительными превышениями 30—40 м и значительным развитием на водоразделах рыхлых отложений юрского и четвертичного возраста. Западнее меридиана 88° 10' наблюдается перелом продольного профиля названных рек, реки преобретают значительный уклон; относительные превышения составляют 200—300 м. Но в целом ширина выположенных участков незначительна, преобладающим типом рельефа западного склона Кузнецкого Алатау является резко расчлененный, с довольно узкими, лишенными рыхлого покрова водоразделами и глубокими узкими долинами, с небольшой мощностью аллювия.

Юго-западная часть Кузнецкого Алатау, обрамляющая Кузнецкую котловину с юга и известная под названием Горной Шории, в орографическом отношении представляет собой мелкосопочник, приподнятый на некоторую высоту и расчлененный довольно густой гидросетью. Над общим уровнем сравнительно невысоких вершин возвышаются отдельные монады, достигающие 1500—1700 м

абсолютной высоты. Для большей части территории Горной Шории характерны узкие волнистые водоразделы, в большинстве случаев лишенные рыхлого покрова, и только в верховьях крупных рек наблюдаются широкие водоразделы, перекрытые рыхлой толщей. В долинах рек (как крупных, так и более мелких) развиты эрозионно-аккумулятивные террасы различных уровней. На выветрелых коренных породах цоколя террас залегают галечники и валунники четвертичного возраста нередко большой мощности (до 25—30 м), во много раз превышающей нормальную мощность.

Юго-западная часть Кузнецкого Алатау, орошаемая бассейном р. Лебедь и другими правыми притоками р. Бии, характеризуется низкогорным рельефом, в котором сочетаются слабо холмистые поверхности водоразделов и довольно широкие долины. На водоразделах хорошо сохранились погребенные долины неогенового возраста; долины рек террасированы, на высоких террасах развиты осадки неогенового возраста, на средних — нижнечетвертичного. В целом строение долин этой части близко к строению долин северного и северо-восточного склонов, отличается лишь отсутствием на водоразделах образований мезозойского и палеогенового возраста.

Золотоносные площади расположены в различных геоморфологических условиях (см. рис. 33). Кельбесский район и часть Мартайгинского узла находятся в пределах низких умеренно и слабо расчлененных гор с абсолютными отметками водоразделов до 500 м. Для этой части Алатау характерны разновозрастные россыпи, залегающие в различных условиях, с преобладанием верхнечетвертичных долинных.

Большая часть территории Мартайгинского узла представляет собой низкие сглаженные горы с абсолютными отметками водоразделов 500—1000 м и умеренным врезом речных долин. Здесь встречаются золотоносные долины всех порядков: от мелких логов до самых крупных рек (р. Кия). Преобладают долинные верхнечетвертичные россыпи (некоторые из них очень протяженны), подчиненную роль играют террасовые и погребенные россыпи. Местами известны погребенные россыпи на водоразделах (в пределах седловин).

Южнее расположенный Саралинский узел характеризуется большей контрастностью рельефа, вследствие развития на отдельных участках средневысоких гор (1000—2000 м). Россыпи разбросаны, расположены у границы перехода средневысоких гор к низким, где сохранились участки выровненных поверхностей (верховья рек Кии, Нижней и Средней Терсей). Наряду с этим имеются россыпи и в крутых порожистых долинах; преобладают верхнечетвертичные долинные россыпи; в опущенных блоках сохранились погребенные россыпи верхнего плиоцена.

Достаточно большим падением характеризуются долины рек Коммунарковского, Усинского и Балыксинского узлов, где развиты не очень протяженные, но богатые россыпи в основном верхнечет-

вертикального возраста; но на террасах известны и более древние россыпи.

Многочисленные россыпи Горной Шории также залегают в долинах рек различных порядков (от мелких логов до рек длиной в несколько десятков километров), но отличаются меньшей протяженностью по сравнению с россыпями Мартайгинского узла. Весьма широко развиты здесь россыпи, залегающие на цокольных террасах различной высоты (от 5—10 до 150 м уровня). Такого обилия террасовых россыпей мы не знаем ни в одном из горных районов Алтае-Саянской провинции. Для террас характерна повышенная мощность аллювия, нередко разновозрастного.

В юго-восточной части Кузнецкого Алатау (вершина рек Томи, Тересу) в широких долинах развиты погребенные россыпи.

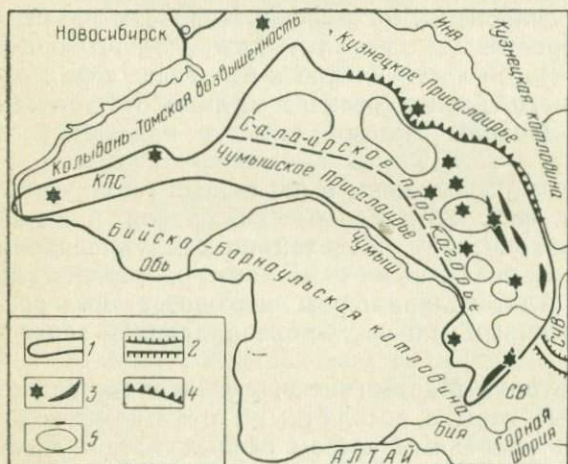


Рис. 34. Схема геоморфологического районирования Салаира. По В. В. Вдовину

- 1 — граница Салаира; 2 — Сары-Чумышский вал; 3 — отдельные моноклины; 4 — уступ Тырган; 5 — границы золотоносных узлов. СВ — Солтонская впадина; СЧВ — Сары-Чумышская (Кондомская) впадина; КПС — Каменское Присалаирье

Россыпи западного склона Кузнецкого Алатау (Пезасский и Верхне-Терсинский район) приурочены как к пологим, так и к крутым участкам рельефа. Россыпи непротяженны, преобладают верхнечетвертичные долинные, им подчинены террасовые россыпи; на выровненных участках развиты погребенные россыпи нижнечетвертичного возраста.

Таким образом, россыпи Кузнецкого Алатау встречаются в самой разнообразной геоморфологической обстановке, которая влияет лишь на масштабы россыпей и преобладание тех или иных морфологических типов и возрастных групп.

**Салаир**, как и Кузнецкий Алатау, разделяет различные по своей мобильности межгорные впадины: на северо-востоке от него расположена Кузнецкая впадина, на юго-западе — Бийско-Барнаульская котловина, а на юге — Ненинско-Чумышская (рис. 34) депрессия.

Бийско-Барнаульская котловина представляет собой структуру длительного развития, она заложилась в юре и продолжает проги-

баться до настоящего времени. С Салаирским кряжем эта впадина сочленяется через зону предгорий (по В. В. Вдовину — через Чумышское Присалаирье).

Кузнецкое Присалаирье активно прогибалось на протяжении юры, когда у подножья Салаира накопилась толща мощностью около 2 км (Доронинская впадина). В настоящее время Салаирский кряж отделен от Кузнецкой впадины уступом высотой от 100 до 120 м, носящим название Тырган. Вдоль уступа развита цепочка понижений.

Таким образом, в поперечном профиле Салаирский кряж асимметричен: северо-восточный его склон крутой и узкий, юго-западный — пологий. Салаирский кряж представляет собой пенеплен, развившийся на сложно дислоцированном фундаменте и расчлененный системой логов и речек. Главный водораздел почти на всем протяжении резко смещен к востоку и характеризуется хорошей сохранностью кор химического выветривания; в отдельных его участках развиты меловые и третичные отложения, перекрытые покровными суглинками. Последние развиты также и на второстепенных водоразделах.

Абсолютные высоты плоскогорья от 400—500 м на юге, на севере снижаются до 300—350 м. Над выровненными поверхностями плоскогорья на 100—150 м возвышаются монадники, сложенные породами, устойчивыми к выветриванию. За исключением монадников, в рельефе Салаирского кряжа не находят выражение сложные складчатые структуры его фундамента, но в целом контуры плоскогорья отвечают контурам раннекаледонских структур.

Как отмечают В. В. Вдовин и А. М. Малолетко (1969), Чумышское Присалаирье в значительной части отвечает контурам юго-западной Присалаирской мульды, выполненной слабее дислоцированными отложениями девона и карбона и перекрытой мощным чехлом осадков мезозоя кайнозоя. Для этой территории характерен еще более сглаженный рельеф, меньшая глубина вреза долин, за исключением отдельных участков, охарактеризованных резкой и густой расчлененностью. Один из них расположен на границе с плоскогорьем.

Таким образом, Салаирский кряж, представляющий собой низкие сглаженные горы, обладает заметной подвижностью, выраженной в формировании уступов в пограничных районах (Тырган и зона резкого расчленения на границе с предгорьями).

Золотоносные россыпи известны главным образом на территории плоскогорья и обрамляющих его склонов. Наиболее крупные узлы — Егорьевский, Урской и Салаирский — расположены в несколько различной геоморфологической обстановке. Егорьевский узел находится частично на водораздельной слабо расчлененной части плоскогорья, но в основном занимает густо расчлененный склон Чумышского Присалаирья; здесь развито очень большое количество долинных и ложковых россыпей, имеются и погребенные

россыпи. В отношении погребенных россыпей перспективным является водораздельная часть плоскогорья.

Урской золотоносный узел в основном расположен на слабо расчлененном пенеппене и только восточный его участок совпадает с Тырганом. Этим объясняется широкое развитие в нем погребенных россыпей различного возраста (палеогеновых, неогеновых, нижнечетвертичных) при подчиненной роли долинных и ложковых. Перспективы погребенных россыпей еще далеко не исчерпаны. Известные погребенные россыпи относятся к элювиальным, склоновым и аллювиальным.

Для Салаирского узла характерно размещение россыпей на склонах горы Салаир и огибающей эту гору р. Малой Толмовой. На склонах горы развиты ложковые и делювиальные россыпи разного возраста (неогеновые и верхнечетвертичные). В долине р. Малой Толмовой известна довольно протяженная долинная россыпь. Для сохранения древних россыпей большую роль сыграли карстовые ловушки.

Таким образом, на Салаирском кряже известны различные возрастные генетические и морфологические типы россыпей, тесно связанные с определенными зонами рельефа (пенеппен, расчлененный склон пенеппена и т. д.).

**Восточный Саян** рассматривается нами лишь в своей северо-западной части: низовьях бассейна Казыр и Кизыр, Сисим и Шинды, где преобладает низкогорный платообразный рельеф с абсолютными отметками 800—900 м (см. рис. 33). К востоку этот рельеф сменяется средневысокими горами (до 2000 м) без каких-либо переходных зон, что создает большую контрастность рельефа, так как крупные реки начинаются со значительных высот и обладают большой эрозионной силой.

Л. С. Миляева (1969) в рассматриваемой части Восточного Саяна отмечает хорошую сохранность мел-палеогеновой поверхности выравнивания, в которую врезана современная речная сеть. На высоте 150—200 м над современными днищами долин наблюдаются придолинные ступени. Пологие склоны междуречий покрыты плащом склоновых отложений. Долины характеризуются выработанными продольными профилями, широкими днищами и вогнутыми склонами.

Здесь известно три золотоносных узла: Ольховско-Чебижекский, Сисимский и Шиндинский. Первые два расположены в близких геоморфологических условиях (умеренно расчлененный низкогорный рельеф), Шиндинский узел находится в средневысоких горах. Преобладают верхнечетвертичные долинные россыпи, из которых россыпь р. Сисим имеет значительную протяженность (55 км). Подчиненную роль играют ложковые россыпи верхнеплиоценового и четвертичного возраста.

**Тува** представляет собой систему глыбово-блоковых хребтов и крупных котловин (рис. 35). В одних котловинах (Кызыльская, Улугхемская, Каргинская) накопилась мощная толща юрских от-



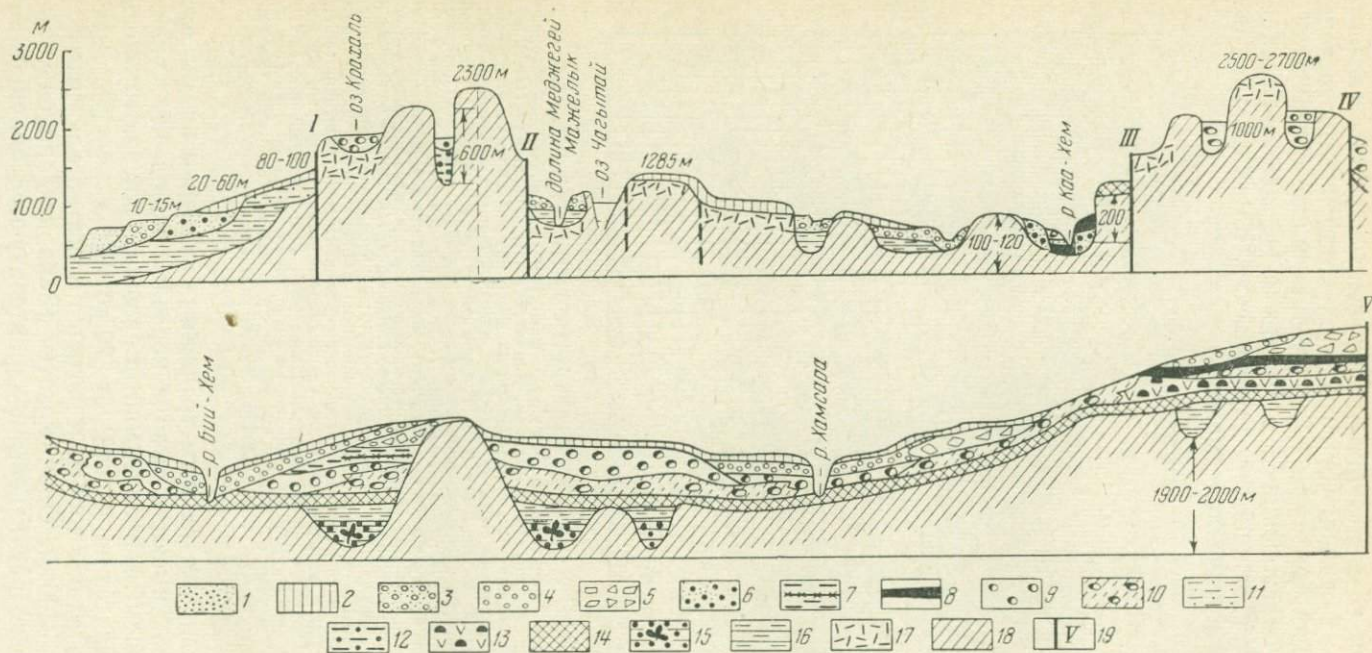


Рис. 36. Схема строения рельефа и кайнозойских отложений Тувы. По Л. К. Зятковой

1 — современный отдел, аллювиальные отложения низкой и высокой поймы; 2 — современный и верхний отделы — элювиально-делювиальные покровные отложения склонов и водоразделов; 3—5 — верхний отдел: 3 — аллювиальные отложения низкого комплекса террас, 4 — флювиогляциальные отложения низких зандровых террас, 5 — ледниковые отложения азасского оледенения; 6—10 — средний отдел: 6 — аллювиальные отложения среднего комплекса террас, 7 — озерно-болотные отложения с погребенными торфяниками Мерзляорского межледниковья; 8 — казахемские «нижние» долинные базальты, 9 — флювиогляциальные отложения высоких зандровых террас, 10 — ледниковые отложения максимального казахемско-алашского оледенения; 11—14 — нижний отдел: 11 — аллювиальные отложения высокого комплекса террас, 12 — ледниковые (?) отложения алашского оледенения — бурые суглинки с гравием и выветрелыми валунами, 13 — туфо-моренные отложения шивитского оледенения, 14 — «вершинные» базальты; 15 — «подбазальтовый» аллювий древней речной серии Хамсарга-Бийхемского междуречья с плиоценовой флорой; 16 — озерно-болотные, пролювиальные отложения с прослоями угля; 17 — кора выветривания; 18 — коренные породы; 19 — основные глубинные разломы: I — Убсунур-Таннуольский, II — Северо-Таннуольский, III — Казахемский, IV — Азасский, V — Сисимо-Казырский (Восточно-Саянский)

ным рельефом, другие хребты (Восточно-Таннуольский, хребет академика Обручева) менее расчленены и сохранили выравненные вершинные поверхности. Для последних хребтов характерны внутригорные впадины, выполненные дислоцированными отложениями кайнозоя.

Значительные площади заняты высокогорными плато (Алашское) и нагорьями (Восточно-Тувинское, Каахемское, Сангиленское). Алашское плато с абсолютными отметками 1500—1800 м, по данным Л. К. Зятьковой (1969<sub>2</sub>), представляет собой высокую каменистую равнину, расчлененную глубокими долинами. В пределах равнины особенно широко развиты участки древних сухих ложбин и древней гидрографической сети, частично использованной современной. Нагорья отличаются большой сложностью строения с массой внутригорных впадин и хребтов. Во многих впадинах развиты ледниковые отложения. Вдоль глубинных разломов проявились излияния четвертичных базальтов.

По данным Л. К. Зятьковой (1969<sub>2</sub>), долины Тувы отличаются большой сложностью строения (рис. 36). Все известные золотоносные узлы приурочены к средневысоким горам с абсолютными отметками 1500—2000 м и к бортам впадин с отметками от 1000—1500 м (см. рис. 33). Наиболее крупный узел Верхне-Амыльско-Систигхемский расположен на северо-восточных и юго-западных склонах Куртушибинского хребта, в части, где он умеренно расчленен. Менее врезаны долины Систигхемского узла, где кроме долинных россыпей имеются и террасовые, погребенные под склоновыми отложениями.

Узлы Элегест-Меджигейский, Байсютский, Хоральский приурочены к бортам Улугхемской и Кызыльской впадин, с умеренно врезанными долинами. Хоральской и Эмийский узлы расположены в пределах окраин Сангиленского нагорья, в местах смены высоких отметок (2500 м) более низкими (2000—2500 и 1500—2000 м), т. е. на склонах участков относительного опускания.

Таким образом, общая особенность локализации золотоносных узлов Тувы в новейших структурах — приуроченность к бортам впадин и окраинам блоков относительного опускания. Главным промышленным типом тувинских россыпей являются долинные верхнечетвертичные россыпи, в пределах Сангиленского нагорья известны россыпи, залегающие на цокольных террасах. Известны погребенные россыпи.

#### **СОВРЕМЕННЫЙ РЕЛЬЕФ И РАЗМЕЩЕНИЕ РОССЫПЕЙ В ЗОНАХ ПОЗДНЕКАЛЕДОНСКОЙ, РАННЕГЕРЦИНСКОЙ И, ЧАСТИЧНО, РАННЕКАЛЕДОНСКОЙ КОНСОЛИДАЦИИ**

Западный Саян представляет собой глубоко расчлененную эрозией среднегорную страну, расположенную между Южно-Минусинской и Центрально-Тувинской впадинами. Наивысшая абсолютная отметка (3487 м) лежит в юго-западной части, на границе



склонам Куртушибинского хребта расположен Верхне-Амыльско-Систигхемский узел, о котором уже говорилось при рассмотрении золотоносности Тувы. Следует подчеркнуть, что бассейн верхнего течения р. Амыла врезан глубже, чем Систигхем, наряду с длинными здесь встречаются и террасовые россыпи.

Ниже-Амыльский узел россыпной золотоносности расположен в пределах Березовского блока, для которого Л. К. Зятькова считает характерным режим переменного знака движений (замедленное поднятие — опускание). Здесь развит среднегорный рельеф с пологими склонами и реликтами древних поверхностей выравнивания. Россыпи узла относятся к долинному и террасовому типу, погребенные россыпи возможны, но до сих пор не выявлены. Кроме охарактеризованных узлов в пределах Западного Саяна известны одиночные россыпи (Карасук и др.).

Геоморфологическое строение каждого из четырех рассмотренных узлов различно. Крупный узел возник там, где вместе с благоприятным геоморфологическим строением сочетались интенсивные источники питания, последние характерны для ранних каледонид (куда и относится территория Кызасского узла). Верхне-Амыльско-Систигхемский узел является близким по заключенному металлу, но беднее по количеству золота на 1 км; коренные источники питания его (кварцевые жилы) средней интенсивности. По схеме Л. К. Зятьковой, они расположены в блоке слабых восходящих движений, т. е. в обстановке, благоприятной для формирования и сохранения россыпей.

Значительно беднее узел Ниже-Амыльский и самым бедным является Усинско-Эйлигхемский узел. В первом из них установлено сочетание умеренных источников питания и благоприятной геоморфологической обстановки, во втором — бедные источники питания и не очень благоприятная геоморфологическая обстановка.

**Горный Алтай** в отношении особенностей современного рельефа освещен в литературе достаточно полно (Адаменко и др., 1969), поэтому нет необходимости на этом вопросе останавливаться подробно, тем более что и в отношении россыпного золота его территория стоит на последнем месте. Отметим лишь, что границы геоморфологических районов Горного Алтая в большинстве случаев имеют субширотное простираение, несогласное с простираением геологических структур.

Очевидно наиболее удачна схема структурно-геоморфологического районирования Горного Алтая, предложенная Е. Н. Шукиной (1960). В зоне горного рельефа в ней выделяются районы гравитационно-экзарационного верхнего яруса высокогорного альпийского рельефа (максимальных глыбовых перемещений), районы второго высокогорного яруса, районы экзарационно-ниваляного и ледникового — аккумулятивного рельефа высокогорного плато, районы внутригорных (по нашему мнению внутренних межгорных) впадин эрозивно-тектонических и аккумулятивных,

районы среднегорного эрозионно-денудационного рельефа и эрозионно-денудационные впадины.

Между Алтайской аккумулятивной равниной и зоной горного рельефа развита зона горно-холмистых предгорий. Россыпи-одиночки и небольшие узлы россыпей расположены во всех зонах и во всех районах горной зоны, за исключением районов верхнего яруса высокогорного рельефа (см. рис. 33). Кумирский узел находится в краевой части второго высокогорного яруса — на северо-восточном склоне Коргонского хребта.

Россыпи, долинные и русловые, образовались в связи с наличием здесь достаточно интенсивных источников питания. В районе высокогорного плато, а также и у его окраины, расположена одиночная россыпь р. Мал. Колычек — наиболее крупная в Горном Алтае.

В районе эрозионно-денудационного среднегорного рельефа расположена основная масса одиночных россыпей: р. Баранча, кл. Светлого, рек Быстрой, Малой Тихой, Черного Ануя, р. Куртачихи, рч. Боровянки, рек Чуи, Бийки и Клыка. Россыпи долинные и увальные. Каждая из них находится в весьма благоприятных геоморфологических условиях — долины рек умеренно врезаны, разработаны, хорошо сформирован галечный аллювий нормальной мощности, выстилающий коренное ложе, имеющее сравнительно небольшие уклоны. И то обстоятельство, что при столь благоприятных геоморфологических условиях и при длительном следовании долин вдоль источников питания образовались бедные и очень бедные россыпи, указывает на слабую насыщенность золотом коренных источников питания.

В зоне холмистых предгорий Горного Алтая расположен Сиинский узел россыпей и одиночные россыпи: р. Сейка (бассейн р. Ынырги) и р. Чурия (бассейн р. Пыжи). О тесной связи россыпи, р. Сейки с коренным источником питания уже говорилось выше. Большая часть коренного месторождения расположена на водоразделе и не затронута эрозией, чем и объясняется сравнительно небольшая протяженность россыпи и небольшое количество заключенного в ней металла.

Сиинский узел представлен россыпями р. Сии (верхнее течение) и ее притоков: р. Ушперека и кл. Большого. Россыпи долинные, террасовые и погребенные (в карстовой воронке). Коренными источниками питания их являются метасоматические кварциты и кварцевые прожилки, приуроченные к тектонической зоне.

## Глава 10

### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА И ФОРМИРОВАНИЯ РОССЫПЕЙ

По современным представлениям Алтае-Саянская провинция испытала два этапа горообразования и два крупных этапа регионального выравнивания. Средне- и позднеэоценовая эпоха харак-

теризовалась теплым и влажным климатом, благоприятным для формирования коры глубокого химического выветривания. На большей части Алтае-Саянской провинции эта кора была уничтожена в период наступившего в начале юрского периода интенсивного горообразования и сохранилась только в депрессиях. Так, в Чулымо-Енисейской депрессии в Итатском бурогольном месторождении (Файнер, 1969) под отложениями нижней юры вскрыта кора каолинового выветривания мощностью 50 м. Отдельные горизонты каолинизированных пород отмечаются в отложениях мальцевской свиты Кузнецкой котловины (Файнер, 1969).

Большое значение для доказательства существенной коры выветривания доюрского возраста имеет находка В. П. Казариновым в нижнеюрских отложениях Доронинской впадины (у подножья Салаирского кряжа) гальки бокситов.

В результате длительной денудации все горные районы были снижены и выровнены. Были ли выведены на дневную поверхность и подвергнуты глубокому химическому разложению золоторудные месторождения и рудопроявления рассматриваемой провинции? Это вопрос очень важный не только в теоретическом, но и в практическом значении. Слабое развитие отложений триасового периода и отсутствие данных о их золотоносности не позволяют прямо ответить на этот вопрос. Но существуют косвенные соображения о перспективах их золотоносности.

Коренные источники разнообразны и разновозрастны. Наиболее древние из них — кварцевые жилы и скарны, связанные с мартайгинским и таннуольским комплексами. Глубина формирования этих месторождений 2—3 км. Разрыв территории ранних каледонид начался с конца силура, в девоне они еще не были вскрыты, о чем говорит состав галечного материала девонских отложений (Болотова, 1969). Интенсивный разрыв горной страны возобновился в пермское время и продолжался до середины триаса, поэтому вполне вероятно, что уже в средне- и верхнетриасовую эпоху рассматриваемые коренные источники были выведены на дневную поверхность и подверглись выветриванию.

Что касается кварцевых жил Салаирского кряжа и части Горного Алтая, залегающих в телах малых интрузий габбро-диоритового состава каледонского возраста, а также полиметаллических месторождений, то они формировались на сравнительно небольших глубинах (порядка 1 км максимум) и вскрытие их могло произойти только в течение юрского этапа горнообразования (о чем будет подробнее сказано ниже). Но на Салаире не исключены и другие источники питания, которые были размыты.

И, наконец, третий источник — зоны сульфидной крапленности вдоль Кузнецкого глубинного разлома — формировался на различных глубинах (от 0,5 до 2 км) и имеет различный возраст (от каледонского до третичного). Как раз эти рудопроявления и могли быть выведены на дневную поверхность и в триасе.

Конец триасового и начало юрского периода ознаменовался интенсивным горообразованием, почти все современные горные районы были подняты до уровня средних гор и расчленены, а современный «низенький» Салаир возвышался над Кузнецкой котловиной не менее чем на 1000 м (в настоящее время абсолютные отметки Салаира и Кузнецкой котловины близки). Вероятно, высокие горы были и в юго-западной части Кузнецкого Алатау.

В предгорных и межгорных впадинах в ниже- и среднеюрское время происходило накопление грубообломочных толщ, достигающих значительной мощности, особенно у подножья гор. Так, в Доронинской впадине, расположенной у северо-восточного края Салаирского кряжа, общая мощность осадков этого времени составляла 1880 м; в низах этой толщи залегают крупные галечники и валунники аллювиального и пролювиального генезиса. По высказанным выше соображениям, коренные источники питания, давшие третичные и более молодые россыпи, в то время вскрыты не были, но не исключена возможность существования и других источников, поэтому галечно-валунные образования нижней юры Доронинской впадины должны быть изучены на золото.

Кроме Доронинской впадины вдоль северо-восточного края Салаира расположено еще несколько менее глубоких впадин, выполненных грубообломочными образованиями мощностью 120 м, они также заслуживают внимания, как возможно золотосносные.

В южной части Кузнецкой котловины располагалась Тутуяская впадина, выполненная осадками нижней и средней юры мощностью 930 м. Конгломераты составляют 48—55% мощности разреза и слагают линзы мощностью до 50 м. Галька имеет хорошую окатанность, что вместе с другими признаками указывает на аллювиальный генезис рассматриваемых конгломератов. К северо-востоку от Тутуясской мульды расположено несколько небольших мульд почти у края Кузнецкого глубинного разлома, вдоль которого проявлена разнообразная и разновозрастная золотая минерализация. Поэтому не случайно долины рек Верхний Тутуяс и Верхняя Терсь, размывающих Верхне-Тутуясскую мульду, содержат многочисленные россыпи. Учитывая сказанное, юрские конгломераты, выполняющие Верхне-Тутуясскую мульду, должны быть более тщательно изучены на золото.

Во внутренних межгорных впадинах Тувы (Серлигхемской, Улугхемской, Каргинской) ниже-среднеюрские отложения также достигают значительной мощности (1,9—2 км), имеют аллювиально-пролювиальный генезис и содержат линзы слабо отсортированных валунно-галечных конгломератов. На золото конгломераты не изучались, между тем их золотосносность вполне возможна.

Очень высокие горы были на месте современных предгорий Горного Алтая и особенно северной части Ануйско-Чуйской зоны. В расположенных у их подножья впадинах накопились мощные толщи грубообломочных образований, но вследствие слабой золо-

тоносности коренных рудопоявлений Ануйско-Чуйской зоны вряд ли юрские галечники и конгломераты будут интересными в отношении россыпного золота.

Во внутренних частях Горного Алтая в юрский период шло накопление грубообломочных образований вдоль зон глубинных разломов (бассейн рек Чульчи и Каргы). Слабая изученность золотоносности этой территории не позволяет рекомендовать опробование этих образований на золото.

К концу юрского периода рельеф горных районов был значительно сnivelирован и представлял собой мелкосопочник типа казахстанского. Особенно большой срез испытал Салаир в части, прилегающей к Кузнецкой котловине, глубина его среза определяется 1000 м. Этап горообразования сменился этапом выравнивания, продолжавшимся от конца юры до конца палеогена.

В период мел — палеоген была сформирована выровненная поверхность, являющаяся наиболее древним элементом наблюдаемого рельефа (Кашменская, 1969). Участки выровненного рельефа встречаются повсюду до высоты 3500—4000 м. Наибольшие площади они занимают в пределах низких и средневысоких гор. Выровненные участки встречаются на нескольких ярусах (от 2 до 5), разделенных четко выраженными уступами, нередко совпадающими с древними сбросами или разломами. В Кузнецком Алатау наиболее высокий уступ расположен между вершинной поверхностью гольцов и широкими водоразделами, лежащими уже в таежной зоне (рис. 38). Этот уступ образовался, по данным О. В. Кашменской и автора, в результате поднятия верхнеюрского нижнемелового пенеплена, а формирование более низкой выровненной структуры происходило по типу педиплена. В пользу такого предположения говорит наличие горизонта галечников в основании осадков верхнего мела в окраинных частях Чулымо-Енисейской депрессии. Педипленизация неоднократно сменяется новой пенепленизацией.

Исследователи Горного Алтая (Адаменко и др., 1969) считают, что существовала единая поверхность пенеплена, положение ее на различных гипсометрических уровнях они объясняют значительно более поздними блоковыми перемещениями разной амплитуды. Между тем для поисков россыпей совершенно не безразлично, каким путем образовалась эта «лестница». Прерывистый процесс выравнивания предполагает с каждым новым поднятием возможность формирования аллювиальных россыпей, и чем больше раз они происходили, тем большее количество разновозрастных золотоносных горизонтов следует ожидать.

Стронникам единой поверхности выравнивания с каолиновой корой выветривания можно указать на факт неодинакового характера коры выветривания, возникавший на протяжении мела — палеогена. Так, для начала нижнего мела — неокома (илекская свита) характерен гидрослюдистый тип выветривания, в аптеальбе формировалась алитная кора выветривания, в сеномане —

туроне (симоновская свита) — каолиновая кора, в палеоцене — снова алитная, в эоцене и олигоцене — каолиновая.

Анализ растительных ассоциаций рассматриваемого отрезка времени указывает на неоднократную смену климата, что, ве-

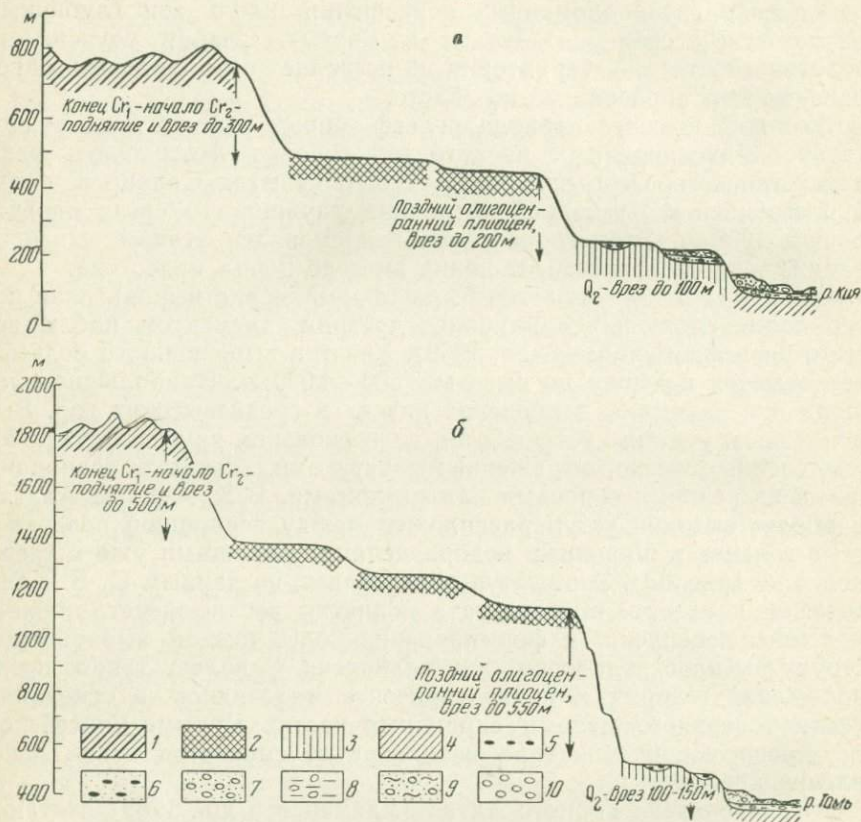


Рис. 38. Схема строения рельефа северной (а) и центральной (б) частей Кузнецкого нагорья. По О. В. Каишменской (1969)

1 — раннемеловая (?) поверхность выравнивания (вершинный уровень); 2 — поздне меловая — раннеолигоценовая поверхность выравнивания с локально сохранившейся корой выветривания; 3 — неоген-раннечетвертичная поверхность выравнивания (еланский уровень); 4 — коренное ложе долин (al Q<sub>2</sub> (?) — Q<sub>3</sub>); 5 — глинистые красноцветные галечники (al N<sub>2</sub><sup>2</sup> — Q<sub>1</sub>); 6 — глинистые бурые галечники (al Q<sub>1</sub>); 7 — серые галечники с песчаным заполнителем (al Q<sub>2</sub>); 8 — галечники глинистые (al Q<sub>2</sub> (?) — Q<sub>3</sub>); 9 — галечники с линзами ила (al Q<sub>3</sub>); 10 — галечники с редким песчано-илистым заполнителем (al Q<sub>4</sub>)

роятно, частично было связано с поднятиями (и не имело глобальный характер).

Открытие аллювиальных россыпей в отложениях верхнего мела на северной окраине Кузнецкого Алатау указывает на верхнемеловое поднятие этой территории. Как показали исследования автора, золотоносность верхнемеловых отложений очень четко при-

урочена к Кузнецкому глубинному разлому. Вероятно в нижнемеловое время коренные источники, приуроченные к разлому, были выведены на дневную поверхность, подверглись выветриванию, золото было освобождено из коренных пород и в результате наступившего затем поднятия оно поступило в аллювиальную россыпь.

Кроме аллювиальных россыпей верхнемелового возраста в Кельбесском районе, а возможно и на Салаире, золотоносными являются бокситоносные отложения, сохранившиеся в карстовых воронках. Возраст этих отложений нижнемеловой. На золото они почти не изучались, но определенно доказано, что за счет их размыта образовался ряд более молодых россыпей.

Где же россыпи могут быть встречены еще? Очевидно, вторым районом возможного формирования и сохранения верхнемеловых аллювиальных россыпей является Салаирский кряж, так как к началу мела известные в настоящее время коренные источники (кварцевые жилы и полиметаллические залежи) могли быть выведены на дневную поверхность и, следовательно, подвергнуться глубокому химическому выветриванию алитного типа.

По-видимому, именно в нижнем мелу возникла очень крупная элювиальная россыпь, известная в литературе под названием «Урская баритовая сыпучка».

Верхнемеловое поднятие Салаира, по данным В. В. Вдовина и А. М. Малолетко (1969), было небольшим, но зато базис эрозии опустился (предтырганская часть) и возникли условия для оживления эрозии и формирования аллювиальных россыпей.

Палеоцен характеризовался тектоническим покоем и выветриванием многочисленных обнажающихся на поверхности коренных источников золота. Указания М. П. Нагорского (1944) на заложение новых предсалаирских впадин делает возможным возникновение аллювиальных россыпей по северо-восточному краю Салаира также и в это время.

Широкое развитие олигоценовых россыпей титана в предгорной части Западно-Сибирской низменности (Григорьева и др., 1961) указывает на поднятие гор в это время. Поэтому следует ожидать и золотые россыпи олигоценового возраста, но уже ближе к коренным источникам, непосредственно в горах. С. А. Стрелков (Адаменко и др., 1969) предлагает принять за начало новейшего этапа горообразования конец среднего — начало позднего олигоцена.

Это не значит, конечно, что и после этого времени не было более мелких этапов формирования денудационных поверхностей, которые фиксируются во многих, но далеко не во всех районах. Но размеры этих поверхностей денудации невелики по сравнению с мел-палеогеновой, кроме того, они разновозрастны в различных районах провинции. Так, для Алтая отмечается поверхность выравнивания миоценового возраста, в плиоцене начались активные восходящие движения.

По С. А. Стрелкову, плиоцен-раннечетвертичный этап горообразования был единственным этапом, когда восходящие движения «достигли максимального проявления». Но это справедливо для Горного Алтая, Западного Саяна и Западной Тувы.

**В Кузнецком Алатау** (на всей или большей части его территории) наибольшего размаха восходящие движения достигли в среднем олигоцене — плиоцене (от одной до нескольких сотен метров). В конце плиоцена произошла остановка поднятия и формировались педиплены с врезанными в их поверхности широкими плоскостными долинами. Эти долины залегают от современной поймы на высоте от нескольких метров до 100 м максимально и перекрыты покровными красными, а затем бурыми суглинками. Следовательно, размах верхнеплиоценовых и всех последующих движений был невелик.

Аллювий верхнеплиоценовых долин во многих частях Кузнецкого Алатау (особенно вблизи Кузнецкого глубинного разлома), содержит промышленные концентрации золота (Казакевич, 1947<sup>1,2</sup>, Хазагаров, 1965). На Салаире красноцветные россыпи Урского и Салаирского узлов также имеют верхнеплиоценовый возраст и залегают в долинах, слабо врезанных в поверхность Салаирского плато. На склонах впадин (Юго-Западное Присалаирье) плиоценовые отложения залегают в погребенных долинах ниже современной поймы.

В нижнечетвертичное время произошло поднятие Кузнецкого Алатау (но не повсеместное) и врезание рек в выравненную поверхность верхнего плиоцена на несколько десятков метров (иногда единиц метров). По отношению к уровню современной поймы нижнечетвертичный аллювий залегают в северной части Алатау, чаще всего несколько ниже цоколя или на одном уровне с ним, реже выше поймы. В Горной Шории и в приподнятом Кийском блоке отложения нижнечетвертичного времени расположены повсеместно выше поймы.

Нижнечетвертичные отложения во многих местах Кузнецкого Алатау содержат промышленную концентрацию золота и погребены под более молодыми отложениями разного генезиса.

В среднечетвертичное время на большей части рассматриваемой территории происходила боковая эрозия и формирование довольно мощной толщи базальных галечников. Галечники нередко содержат промышленное золото. Лишь в отдельных блоках произошло врезание долин в коренные породы. Наступившее затем опускание территории (или поднятия базиса эрозии) привело к погребению галечников под отложениями синих глин, а затем бурых суглинков. Этот же процесс продолжался в первую половину верхнечетвертичного отдела. В результате долины были погребены под довольно мощной (до 30—40 м) толщиной склоновых (и возможно эоловых) отложений. К зырянскому времени относится поднятие Кузнецкого Алатау, врезание речных долин

в толщу склоновых отложений. Это вреzание на большей территории достигло уровня цоколя нижнечетвертичного вреза. Верхнечетвертичные долины вреzались, как правило, по контакту рыхлых и коренных пород, и в дальнейшем расширение долин происходило за счет подмыва коренного склона, обеспечив хорошую сохранность более древних долин.

И только в Горной Шории в отдельных блоках Мариинской тайги зырянское вреzание превысило нижнечетвертичное на несколько десятков метров, например в Кииском блоке на отрезке р. Кии от устья р. Бол. Тулуйул до пос. Макарак. В базальном галечнике верхнечетвертичных долин заключено основное количество учтенного золота Кузнецкого Алатау.

История формирования рельефа Салаира в четвертичный период, по В. В. Вдовину и А. М. Малолетко (1969), включает следующие стадии: в раннечетвертичное время в результате косо го поднятия (с наклоном на юго-запад) Салаира и погружения Чумышского Присалаирья произошло сравнительно небольшое вреzание рек в выравненную поверхность, которое не достигло его наиболее золотоносной части, лежащей в пределах главного водораздела.

В предсамаровское время произошло поднятие большей амплитуды с более энергичным вреzанием рек, продвинувшимся до Главного водораздела<sup>1</sup>. В самаровское время наступило погребение долин под осадками эолового и склонового ряда, в ширтинско-мессовское время произошло небольшое вреzание; тазовское время охарактеризовано новым погребением, особенно интенсивным в западной части Салаира.

Интенсивное поднятие кряжа произошло в период между казанцевским межледниковым и сартанским временем и энергично продолжается в настоящее время, о чем свидетельствует формирование высоких пойм.

Позднечетвертичное и современное поднятие Салаира и вреzание гидросети было неравномерным, менее всего оно затронуло Салаирское плато, наиболее активно проявилось на северо-восточном склоне, с образованием Тырганского уступа, характеризующегося повышенной сейсмичностью. Вторым блоком резких поднятий является склон Чумышского Присалаирья, но на значительных участках Салаира погребенные долины оказались неоткопанными.

Основным этапом формирования россыпей Салаира является, по нашему мнению, нижнечетвертичный, когда было сформировано большинство россыпей Салаирского кряжа. Эти россыпи залегают ниже современной поймы на несколько метров и погребены под слоем синих глин и бурых суглинков. Таким образом, мы видим большое сходство в условиях залегания нижнечетвертичных рос-

<sup>1</sup> Наиболее значительное вреzание долин в пределах Салаирского плато было, по нашему мнению, в нижнечетвертичное время.

## Схема развития

По Л. К. Зяць

Этап	Период	Эпоха	Отрицательные морфоструктуры — межгорные впадины		
			Хемчикская, Кызыльская и Убсунурская, приуроченные к синклиналям и мульдам (равнины с мелко-сопочными возвышенностями, 500—750 м)	Улугхемская и Тоджинская, образованные в пределах антиклинальных структур (приподнятые равнины с низкими горами, 740—1000 м)	Турано-Уюкская, Элегестовская, Терехольская, Серлиг-Хемская и Каргинская, образованные на месте опустившихся тектонических блоков в приразломных зонах Внутригорные приразломные впадины с равнинным рельефом, 800—2200 м
Экзогенного преобразования рельефа	Четвертичный	Современная	Формирование		
		Поздняя	Размыв и слабые тектонические движения	Перестройка речной сети в Тоджинской впадине, вызванная подпруживанием азасского оледенения; образование конечно-моренного рельефа и низких заандровых террас (40 м). Подпруживание р. Бий-Хем	
		Средняя	На р. Тес-Хеме отложение серого щебенчатого пролювия. В реках, имеющих ледниковый сток, отложение грубого валуно-галечникового материала	В Тоджинской впадине образование высоких заандровых террас высотой 85 м. Перестройки речной сети Бий-Хема, Хамсары, связанные с подпруживанием ледников	Во время оледенений служили областями накопления льда — «ледоемами». Образование троговых долин с конечно-моренным и заандровым рельефом

## рельефа Тувы

ковой

Положительные морфоструктуры — «возрожденные» блоковые поднятия					
			Южные отроги Западно-Саянских, Восточно-Саянских гор, Западный Танну-Ольский и Шапшальский хребты, образованные на месте интенсивно поднимающихся блоков (высоко- и среднегорные интенсивно расчлененные альпийские массивы, 2800—3000 м)	Восточно-Таннуольский, Обручевский и Уюкский хребты, образованные приподнятыми тектоническими блоками с внутренними депрессиями (глыбовые и средне- и высокогорные массивы с поверхностями выравнивания, 2400—3000 м)	Алашское, Восточно-Тувинское, Каахемское и Сангиленское плато и нагорья, образованные приподнятыми тектоническими блоками (высокогорные плато и нагорья, 1500—3000 м)
Экзогенного преобразования рельефа	Четвертичный	Современная	поймы (от 1 до 5 м)		
		Поздняя	Локальное Карахольское оледенение в Западном Саяне. Морена хорошей сохранности	Локальное оледенение Обручевского хребта. Врезание долин в трюги предыдущих оледенений. Размыв и врезы	Азасское оледенение, свежие морены, низкие заандровые террасы Бий-Хемы и Хамсары с высотой до 40 м. Нагорные террасы, глыбовые, каменные «моря» на поверхностях приподнятых плато и нагорий
		Средняя	Частичное переформирование речной сети. Алашское оледенение в Западном Саяне, локальное горно-долинное — на территории Западно-Таннуольского хребта	Локальное долинное оледенение	Мерзляорский межледниковый озерно-болотный режим — отложение торфяников, погребенного лёсса, излияние «нижних» базальтов долин рек Каа-Хемы и Кызыл-Хемы Каахемское максимальное оледенение — образование высоких заандровых террас. Конечно-моренный рельеф. Алашское оледенение на Алашском плато

Этап	Период	Эпоха	Отрицательные морфоструктуры — межгорные впадины		
Новейший орогенный, начальная и главная стадии	Четвертичный	Ранняя	В Убсунурской впадине отложение бурого пролювия и аллювия, дислоцированность отложений. В Хемчикской впадине излияние «долинных» базальтов	Образование тектоно-подпрудных озер. Тектоническая перестройка бассейна р. Хамсары. Излияние «вершинных» базальтов в Тоджинской впадине	Резкое обособление внутригорных впадин по разломам
		Плиоценовая	Частичное перестроение речной сети, накопление красноцветных глин в понижениях. Разрыв кор выветривания	Озерно-болотный и речной режим, накопление красноцветных отложений	Частичное обособление впадин по разломам в пределах опущенных блоков. Накопление озерно-болотных осадков с прослоями угля в Каргинской впадине
	Миоценовая	В Убсунурской впадине озерный режим, образование глин и мергелей	«Подбазальтовый» аллювий на Хамсара-Бийхемском междуречье		
Денудационного выравнивания	Палеогеновый	Эоценовая, олигоценная	Область аккумуляции со слабыми нисходящими движениями. Преобладание процессов выравнивания, платформенный ре- ствовавшие образованию кор на слабо приподнятой холмисто- обширные выровненные поверхности, местами заболоченные и		

сыпей Кузнецкого Алатау (особенно его северной части) и Салаира.

В средне- и верхнечетвертичное время в пределах Салаирского плато врезание не достигло коренных пород, не затронуты размы- вом оказались и нижнечетвертичные россыпи, поэтому сколько- нибудь значительных россыпей этого возраста не сформировалось. И только на склоне в Чумышское Присалаирье средне- и верхне- четвертичный врез был более энергичным, что привело к образо- ванию ряда россыпей в современных долинах (реки Толмовая, Суенга). Этой особенностью Салаир отличается от Кузнецкого Алатау, где повсеместно развиты верхнечетвертичные россыпи, за- лежающие на коренных породах и давшие основную массу золота.

Положительные морфоструктуры — «возраженные» блоковые поднятия		
	Врезы, размыты, излияние «долинных» базальтов. Древнее шалашское оледенение в Западном Танну-Ола — остатки древней морены на высокогорных плато и увалах Общее поднятие хребтов, создание высокогорного рельефа. Местное перестроение речной сети	Энергичные быстрые восходящие движения отдельных блоков, обусловивших поднятие менее расчлененных, выровненных поверхностей на значительную высоту (до 2500—3000 м). Деформация поверхностей выравнивания. Перераспределение речной сети, заложение внутригорных впадин на месте опущенных блоков
		Древнее шивитское оледенение в Восточной Туве — подледное извержение вулканов. Излияние «верхних» базальтов в долинах рек Каа-Хемы и Кызыл-Хемы. Формирование лавовых полей. Тектоническая перестройка речных долин. Быстрое поднятие отдельных блоков, интенсивное врезание рек

Область сноса со слабыми восходящими движениями жим тектонических движений. Благоприятные климатические условия, способ- равнинной поверхности. Для рельефа характерны низкие холмистые гряды, заозерные.

Значительно менее выяснена история формирования рельефа и россыпей золота в орогенном этапе для Восточного Саяна, За- падного Саяна и Тувы.

Для **Восточного Саяна** (его юго-западной части) Л. С. Милева (1969) считает, что начавшееся в олигоцене поднятие в миоцене — раннем плиоцене сменилось некоторой стабилизацией тектониче- ских движений.

Поднятия возобновилось во вторую половину плиоцена и с не- большими перерывами продолжается и в настоящее время. Пере- рыв в поднятии и накопление рыхлого материала отмечается в са- маровскую эпоху и позднечетвертичное межледниковье. Современ- ные тальвеги в предгорной части находятся на одном уровне

Схема развития рельефа Западного Саяна в новейший этап

По Л. К. Зятьковой

Этап	Период	Отдел, эпоха	Формирование коррелятивных отложений	Характер новейших тектонических движений и формирование рельефа	
				в блоках с замедленными восходящими движениями (Означенский, Маинский, Джойский, Березовский, Усинский, Куртушибинский)	в блоках с преобладанием постоянных интенсивных восходящих движений (Центрально-Саянский, Кантегино-Борусский)
генного преобразования рельефа	Четвертичный	Современная	Аллювий пойм и пролювий конусов выноса	Слабые восходящие движения. Формирование аккумулятивных пойм. В горах образование форм рельефа за счет морозного выветривания	Формирование эрозионно-аккумулятивных пойм
		Верхняя	Аллювий комплекса нижних террас с фауной верхнепалеолитического комплекса. Морены и флювиогляциальные отложения карахольского оледенения. Размыв	Формирование низких террас (6—20 м). Замедленные слабые восходящие движения с преобладанием нисходящих движений в Усинском и Маинском блоках. В горах локальное горно-долинное карахольское оледенение, синхронное азасскому оледенению Тувы	Интенсивные восходящие движения. Террасы эрозионные или отсутствуют. Конечно-моренный рельеф на высоте 1200—1700 м. Формирование троговых долин, цирков, каров на высоте 1900 м
		нижняя	Межледниковые, межморенные песчано-глинистые отложения с прослоями торфа, пыльцевой спектр с луговой растительностью и еловыми ле-	Формирование средних террас (20—80 м); менее интенсивные восходящие движения	Наиболее интенсивные восходящие движения. Террасы отсутствуют

12 Зак. № 653

Экзо	Новейший орогенный		Сред		
	Начальная стадия	Главная стадия			
Неогеновый	Плиоценовый	Ранняя	Аллювий высоких террас — выветрелые желто-бурые галечники	Формирование высоких террас (100—250 м). Наиболее интенсивные дифференцированные восходящие движения, окончательное обособление современных морфоструктур — блоков. Поднятие поверхностей выравнивания древнего рельефа на различную высоту. Образование низко- и среднегорного рельефа (врез 250—700 м)	Образование высокогорного, интенсивно расчлененного рельефа (врез 800—1000 м)
		Миоценовый	Озерно-аллювиальные красно-бурые глины в прилегающих впадинах (Усинская). Не сохранились	Первый импульс активизации тектонических движений в прилегающих впадинах. Врез 200—250 м (Куртушибинский хребет, врез 400 м)	
	Олигоценый	Палеогенный	Коры выветривания, сохранившиеся в предгорье	Платформенный режим слабых восходящих движений	

177

Особенности распределения россыпей Алтае-Саянской провинции в стратиграфическом разрезе мезозойских и кайнозойских отложений

Время	Местоположение известных россыпей	Районы, где предполагаются россыпи	Районы, где россыпи служили промежуточным источником питания для более молодых россыпей
Юра Нижний мел (апт — альб) Верхний мел	Северный склон Кузнецкого Алатау	Юго-западный склон Кузнецкого Алатау *	Юго-западный склон Кузнецкого Алатау Северный склон Кузнецкого Алатау То же
Палеоцен		Салаир *, Кузнецкий Алатау *	"
Олигоцен Миоцен Верхний плиоцен	Салаир *, Кузнецкий Алатау *, Восточный Саян *	Северо-Восточное подножье Салаира *, северная часть Кузнецкого Алатау *	"
Нижнечетвертичное		Кузнецкий Алатау *, Салаир *	" Салаир, Кузнецкий Алатау, Тува, Восточный и Западный Саяны, Алтай
Среднечетвертичное	Кузнецкий Алатау *	Юго-Западный склон Салаира *, Тува *, Восточный и Западный Саяны *, Алтай	То же
Верхнечетвертичное	Кузнецкий Алатау, Восточный и Западный Саяны, Тува, Алтай	Тува (склоны впадин) *, Восточный и Западный Саяны *	Тува, Восточный и Западный Саяны
Современное		Кузнецкий Алатау	Тува *, Алтай *

\* В данном районе развиты погребенные россыпи.

с тальвегами нижнечетвертичными, а верхнеплиоценовые отложения по р. Чебижек и в районе рудника Артемовского слагают цоколь 12-метровой террасы. Это указывает на небольшую амплитуду послеверхнеплиоценовых движений, что сближает рассматриваемую часть Саяна с Кузнецким Алатау.

Золотоносные россыпи относятся к долинному типу и имеют верхнечетвертичный возраст. Более древние россыпи не известны, но вероятны (верхнеплиоценового, ниже- и среднечетвертичного возраста). В осевой части Восточных Саян (Канско-Манское белогорье) верхнеплиоценовые россыпи известны в Жайминском районе. Роль ледниковых процессов в сохранении возможных погребенных россыпей осталась невыясненной.

Схема развития **Западного Саяна и Тувы** в новейший орогенный этап по данным Л. К. Зятьковой (1969<sup>1,2</sup>) изображена в табл. 12 и 13, где отчетливо видна большая роль в формировании рельефа крупных блоковых поднятий, ледниковых процессов, а для Тувы — излияний базальтовых лав.

При столь сложной истории возможно развитие погребенных россыпей на огромных площадях. В настоящее время степень изученности россыпных месторождений столь низка, что нельзя наметить даже основные этапы их формирования. Освобождение золота из коренных источников произошло в триасе и меле — палеогене, следовательно при каждом новом врезании начиная с юры, во внутренних в межгорных впадинах или на их склонах оказалось возможным образование россыпей золота.

Известные и предполагаемые россыпи расположены на многих стратиграфических уровнях (табл. 14). Из табл. 14 видно, что во всех районах Алтае-Саянской провинции известны и возможны погребенные россыпи доверхнечетвертичного возраста. В Туве и Алтае возможны погребенные россыпи и более молодого возраста. В последующей главе будут рассмотрены известные погребенные россыпи от более древних к более молодым.

## Глава 11

### ЗОЛОТОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ

#### *Меловые отложения*

Проблема золотоносности меловых отложений имеет большое практическое значение. Как известно, «белые» россыпи Аляски и Калифорнии дали весьма значительное количество золота. Источниками этих россыпей были эпитермальные месторождения золото-кварцевой формации мезозойского возраста. В пределах Алтае-Саянской провинции известна золотоносность меловых отложений только в Кузнецком Алатау.

Меловые отложения представлены в Кузнецком Алатау илекской и кийской свитами нижнего мела и симоновской свитой верх-

него мела. Осадки илекской свиты развиты вдоль северо-восточной окраины Алатау, где они местами погребены под толщей более молодых осадков (Троицкий грабен). Эта очень своеобразная пестроцветная (зелено-красная) свита песчано-алевролитового состава, представляющая, по данным Е. В. Шумиловой (1963), фацию обширных предгорных равнин, расположенных в переходной зоне между аридным и гумидным климатом, некогда, очевидно, покрывала и северо-восточные склоны Кузнецкого Алатау, но в результате почти всюду была размыта.

Троицкий грабен вытянут в меридиональном направлении от широты Черного озера до ст. Яя. Грабен выполнен осадками юры и илекской свиты нижнего мела общей мощностью 150 м. Характер осадков указывает на более обширное их распространение. Стенки грабена отвесные, что подтверждает его тектоническую природу. Выше залегают осадки кийской и симоновской свит, имеющие более широкое распространение.

Во время формирования илекской свиты вскрытые в течение юрского горообразовательного этапа коренные источники, расположенные по окраине Кузнецкого Алатау, были погребены. Там, где накопления осадков не было, происходило выветривание пород. Кора выветривания илекского времени относится к гидрослюдистому типу. Таким образом, частично золото было освобождено из коренных пород уже в это время. Но более интенсивное выветривание пород наступило во время отложения пород кийской свиты.

Кийская свита, представленная каменными и рыхлыми бокситами и пестроцветными глинами, известна непосредственно на территории Кузнецкого Алатау в его северной части (Кельбесский район). Согласно представлениям Ю. П. Казакевич и Е. А. Преснякова, подтвердившимся поисково-разведочными работами, бокситы приурочены к полям развития мраморов докембрия, образующим несколько вытянутых в субмеридиональном направлении полос, чередующихся с полосами развития осадков кембрия.

Типичным разрезом бокситоносной толщи является разрез по р. Золотому Китау в 3 км к северо-северо-востоку от пос. Сиротал. Река вскрывает карстовую воронку, выполненную рыхлой толщей (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,1 м
2. Суглинки желто-серые . . . . .	0,3—1,0 м
3. Глины красные, плотные, с обломками оолитового боксита . . . . .	0,3—1,0 м
4. Бокситы каменные, оолитовые . . . . .	1,2—2,2 м
5. Глины красные . . . . .	0,1—0,8 м
6. Глины желтые . . . . .	1,6—2,7 м
7. Белый мрамор	

Карстовая воронка располагается в цоколе террасы 50-метрового уровня р. Золотого Китау. В аллювии террасы содержится золото в концентрации, близкой к промышленной; разведка террасовой россыпи, проведенная под руководством автора в 1944 г.,

показала, что наибольшая концентрация золота наблюдается вблизи описанной воронки. Возникает вопрос о возможной золотоносности бокситоносной толщи, которая в отношении золота осталась неизученной.

Бокситоносные толщи имели в Кельбесском районе значительное распространение, о чем свидетельствуют многочисленные гальки бокситов в руслах рек. Разведочными работами бывшего треста Алюминиеразведка и Ижморской экспедиции Западно-Сибирского геологического управления они вскрыты на водоразделе рек Еденис и Сухой на абсолютной высоте 350 м, в верховьях р. Омутной, правого притока р. Барзас на абсолютной высоте 280 м и в ряде других пунктов. Содержание золота в них не определялось.

Вероятно за счет размыва бокситоносной толщи образовалась четвертичная россыпь кл. Правой Гальянки, левого притока р. Правый Кайгадат. Это небольшой ключик (длиной 2,5 км), неглубоко врезанный в ровную поверхность водораздела. В аллювии ключа присутствует значительное количество гальки каменного боксита. Россыпь начинается почти с самой вершины ключа, золото даже в верхнем конце россыпи отличается прекрасной окатанностью при значительных размерах золотинок (3—4 мм в диаметре).

Вопрос о золотоносности бокситоносных отложений нижнего мела и эоцена весьма актуален. По М. П. Нагорскому, бокситоносные толщи формировались за счет грубообломочного материала, заполнившего впадины и карстовые полости; по В. Г. Лебедеву, исходной породой служил мелкозем, и поэтому бокситоносные отложения он считает на золото бесперспективными. В Кельбесском районе больше данных за формирование нижнемеловых бокситоносных толщ, выполняющих карстовые впадины, за счет грубообломочных пород. Эта особенность вместе с косвенными данными о золотоносности бокситоносных горизонтов позволяет рекомендовать их для поисков россыпного золота. Симоновская свита представлена галечниками и песками, залегающими на коре выветривания коренных пород; местами на породах юрского возраста (Ампалькский залив); местами на породах илекской свиты (Троицкий грабен).

Таким образом, отложению симоновской свиты предшествовало поднятие Кузнецкого Алатау и прилегающей части Чулымо-Енисейской депрессии, во время которого местами были снесены осадки илекской и кийской свит и размыты коры выветривания.

Вопрос об условиях залегания пород симоновской свиты в пределах рассматриваемой части Кузнецкого Алатау не имеет однозначного решения. На издаваемых геологических картах показано плащеобразное залегание осадков этой свиты. Согласно исследованиям автора (Казакевич, 1947<sub>2</sub>), осадки рассматриваемой свиты имеют линейное развитие и отлагались в долинах рек, одна из которых была прослежена на водоразделе рек Еденис и Нижняя

Суэта. Отложения залегают на абсолютных высотах от 250 до 320 м, местами цоколь их вскрыт современными реками.

Разведочными выработками, проведенными автором на водоразделе вершинок кл. Никольского, левого притока р. Нижняя Суэта, вскрыт следующий разрез (сверху вниз):

1. Бурые суглинки . . . . .	3 м
2. Бурые суглинки с галькой кремнистых пород . . . . .	1 "
3. Галечники, состоящие из гальки кремнистых пород и желтой глинистой выполняющей массы . . . . .	5 "
4. Глины ярко-желтые . . . . .	0,5 "
5. Пески белые, кварцевые с примесью каолинита . . . . .	0,7 "
6. Галечники, состоящие из хорошо окатанной гальки кремнистых пород и щебенки красно-бурых сланцев . . . . .	0,8 "
7. Щебенка красно-бурых сланцев кембро-силурийского возраста . . . . .	0,3 "

В галечниках горизонта 6 содержится золото в промышленных концентрациях.

Легкая фракция горизонтов 3—6 представлена кварцем и обломками кремнистых и слюдяных пород, в единичных зернах присутствует каолинит. В тяжелой фракции 97—99% составляют непрозрачные лимонитизированные обломки пород, 0,5—1% принадлежит зернам циркона. В галечниках нижнего горизонта присутствуют единичные зерна сфена, рутила, дистена, роговой обманки и турмалина. В глинистой фракции заполнителя содержится каолинит.

Породы, аналогичные описанным, распространены и в других частях северо-западной и северо-восточной окраины Кузнецкого Алатау. В составе описываемых отложений симоновской свиты очень широко распространены горизонты железистых и марганцовистых конгломератов и песчаников. А. А. Былин-Люберцев (1949), изучавший эти образования в пределах Кельбесского района, отмечает, что они имеют всюду близкую мощность — 50—80 см, слагают линзы и занимают различные части стратиграфического разреза.

В железистых песчаниках по р. Безымянке, притоку р. Золотого Китата, и у с. Троицкого автором и Т. Ф. Васютинской были найдены отпечатки листьев, определенных А. Р. Аняньевым как *Sabalites* sp., *Platanus Newberriana* Heer., являющиеся характерными для верхнего мела (сеноман—турон).

Наличие в железистых песчаниках золота вызвало оживленную дискуссию по поводу их генезиса (Краснопеева, 1934; Былин-Люберцев, 1949 и др.). В настоящее время доказана принадлежность железистых и марганцовистых песчаников к симоновской свите, имеющей, по-видимому, в пределах северного склона Кузнецкого Алатау аллювиальный генезис. Цементация является эпигенетической и связана с выносом железа грунтовыми водами, размывающими месторождения железных руд палеозойского возраста в долины верхнемеловых рек. Об этом свидетельствует факт особенно широкого развития железистых песчаников в районе

Ампалыкского месторождения железных руд, а также Медведущинского и Кайгадатского рудопроявлений магнетитовых руд.

Исследованиями установлена золотоносность верхнемеловых долин, размывающих Кузнецкую зону глубинного разлома (Казакевич, 1947<sub>2</sub>). Как уже отмечалось выше, золото меловых отложений обладает рядом особенностей: оно хорошо окатано, свободно от сростков. Преобладает мелкое золото с диаметром золотин менее 0,2 мм, но встречается и очень крупное золото пластинчатой формы, желтого цвета с заметным беловатым оттенком. Меловые россыпи обрабатывались на отдельных участках (кл. Никольский, вершина кл. Солонечного); за счет их размыва образовались россыпи более молодого возраста (неогенового и четвертичного). Россыпи ключей Ивановского, Белой Глинки, Никольского — притоков р. Нижняя Суета, ключей Солонечного, Порошенок, Кондратьевского, Устиновского — притоков р. Конохты, Александро-Невского — притока р. Бол. Силла, кл. Березового — притока р. Золотой Китат образовались главным образом за счет размыва верхнемеловых аллювиальных золотоносных отложений. Это доказывается преобладанием в аллювии перечисленных долин гальки кремнистых пород, наличием обломков железистых песчаников, а также золота, собственного мезозойским долинам.

Значительное количество золота в четвертичные россыпи рек Кельбес, Нижняя Суеты, Едениса, Сухой поступило также за счет размыва меловых отложений.

Помимо Кельбесского района, верхнемеловые отложения развиты и в других частях Кузнецкого Алатау, сопрягающихся с Чулымо-Енисейской депрессией. Так, А. А. Зенкова отмечает на водоразделе рек Северного Кожуха и Осиповки (приток р. Томи) на абсолютной высоте 400 м галечники, белые кварцевые пески и глины, залегающие под бурыми суглинками. Галечники состоят из хорошо окатанной гальки кварца и кремнистых пород. Ключ Филатьевский (левый приток р. Успенки, впадающей в р. Осиповку), размывающий упомянутые галечники и отработанный до революции, славился высокими содержаниями золота в россыпи.

О широком развитии железистых песчаников в бассейне р. Ургата и на водоразделе рек Суразова Мурюка и Большой Чебулы сообщает А. С. Егоров. Верхнемеловые галечники отмечены на водоразделе ключей Федотовского и Б. Кожуха. Все эти территории следует считать перспективными для поисков меловых россыпей. Учитывая полное погребение мезозойской гидрографической сети, поиски ее должны сопровождаться специализированной геоморфологической съемкой и геофизическими исследованиями.

### *Третичные отложения*

#### **Верхний плиоцен**

Золотоносные россыпи верхнего плиоцена довольно широко развиты в Алтае-Саянской провинции: они с успехом обрабаты-

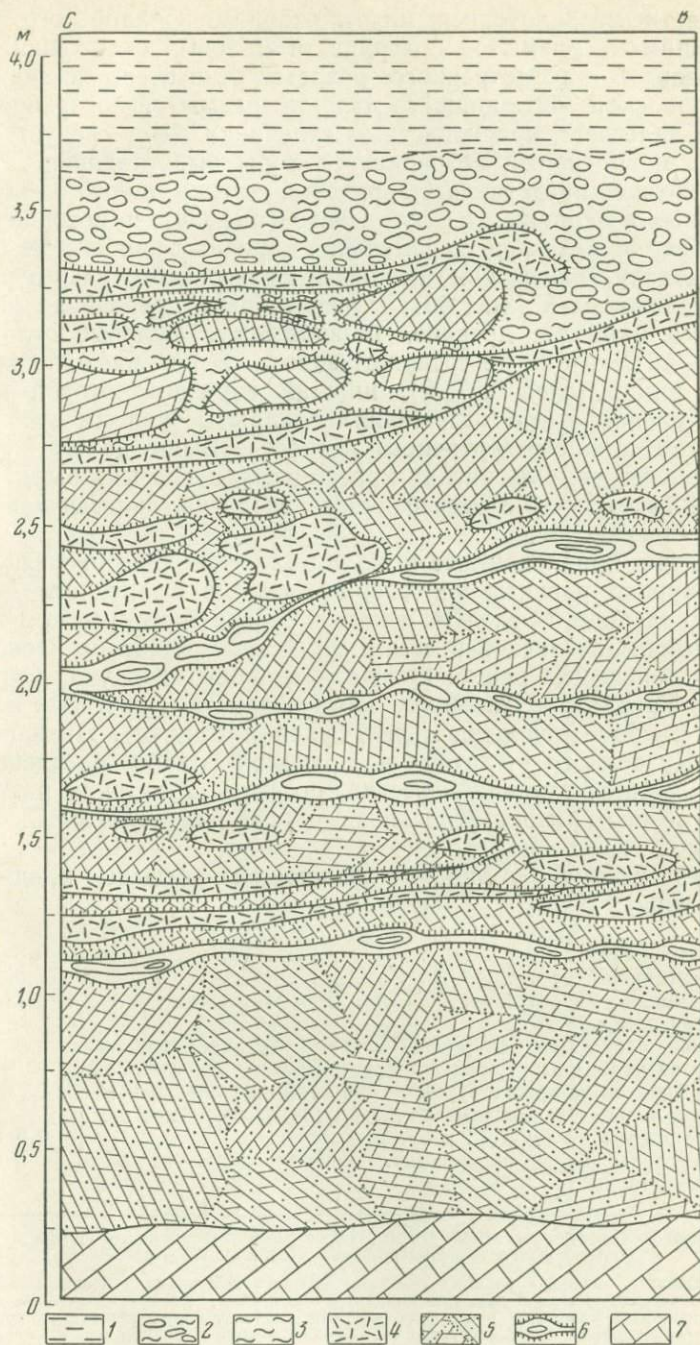
лись в Кузнецком Алатау, на Салаире, в северо-западной части Восточного Саяна. Как правило, эти россыпи открывались случайно при разработке россыпей более молодого возраста. К таким находкам относится россыпь кл. Ольгинского на северном склоне Кузнецкого Алатау, ключей Майского, Кокюхтинского в юго-западной части Алатау, Рахмановская россыпь на Салаире и ряд других. Целенаправленные поиски на верхнеплиоценовые россыпи проводились лишь на Салаире (1945—1950 гг.) и в некоторых районах Кузнецкого Алатау.

Общей особенностью россыпей этого возраста является частая приуроченность их к долинам, не совпадающим с современными. Наилучшей сохранностью они обладают на водоразделах, поэтому нередко называются водораздельными, но это название не совсем верно, так как в целом ряде долин верхнеплиоценовые россыпи залегают на цокольных террасах с разной высотой цоколя. Золотоносный пласт рассматриваемых россыпей и перекрывающая их толща резко отличаются от более древних (меловых) и более молодых (четвертичных) россыпей. Это красноцветные отложения (суглинки, галечники), с монтмориллонит-гидрослюдистым составом глинистой фракции. Нередко эти породы содержат обломки бокситов, что указывает на пространственную их близость к бокситоносным толщам, за счет перемыва которых они частично и образовались. Ниже приводится характеристика россыпей по отдельным районам.

**Кузнецкий Алатау.** Предположительно к верхнему плиоцену относится красноцветная золотоносная толща, вскрытая горными работами на плоском почти идеально равном водоразделе ключей Ольгинского и Березовского, притоков р. Северного Кожуха в районе бывшего Ольгинского рудника на северном склоне Кузнецкого Алатау на абсолютной высоте 450 м (Казакевич, 1947<sub>1</sub>).

1. Почвенный слой . . . . .	0,2—0,5 м
2. Суглинки бурые . . . . .	5—10 "
3. Суглинки красно-бурые, с редкой хорошо окатанной галькой кремнистых пород . . . . .	2—3 "
4. Галечники сургучно-красного цвета, состоящие из галек, желваков и обломков бурого железняка, боксита и галек кварца. Выпояняющая масса — красный суглинок. Галечники золотоносны	0,5—2,5 "
5. Элювиальные глины. На сиенитах и диоритах образуются белые с желтоватым оттенком глины с прослоями пестрых глин, содержащих бобовины бокситов. За счет габбровых пород возникают черные вязкие глины. Кремнистые породы превращены в маршаллит. Известняки окремнены, ожелезнены и местами превращены в глину . . . . .	3—15 "
6. Крупные глыбы известняка или дресва интрузивных пород . . . . .	0,5—0,8 "

В красных суглинках были обнаружены кости млекопитающих, оставшиеся неопределенными. В приведенном разрезе горизонты 3 и 4 относятся к верхнему плиоцену на основании их литологического сходства с красноцветными золотоносными отложениями Южного Урала, содержащими зубы *Elephas meridianalis*, а также



красноцветными золотоносными отложениями Салаирского края, залегающим на размытой поверхности меловых отложений.

Горизонт 5 рассмотренного разреза относится, по-видимому, к бокситоносной свите нижнего мела, на размытой поверхности которой и залегают красноцветные галечники. Не следует также отрицать и эоценовый возраст этой коры выветривания. Несомненный интерес представляет зарисовка гезенка одного из шурфов, пройденных в вершине кл. Ольгинского (рис. 39), из которой видно, как глубоко зашел процесс изменения коренных пород. Уже близко к водоразделу ключей Ольгинского и Березовского разрез рыхлой толщи усложняется (рис. 40); в левом борту древней долины сохраняются наиболее древние, по-видимому, меловые отложения (слои 9—12), но они не содержат золота. В них вложена красноцветная толща (слои 6, 7, 9), нижний горизонт которой золотоносен. Красноцветные отложения перекрыты желтым глинистым галечником нижнечетвертичного возраста. Выше залегает толща глин и суглинков. Ольгинская красноцветная россыпь была значительно богаче россыпи четвертичного возраста, залегающей в долине кл. Ольгинского.

Вероятно, красноцветные и охристо-желтые золотоносные отложения широко развиты на северном склоне Кузнецкого Алатау, в первую очередь их следует искать к северо-востоку и юго-западу от известной Ольгинской россыпи в пределах слабо расчлененного рельефа (бассейны рек Бобровки, Северного Кожуха, Суразова Мурюка, Ургадата). Галечники этого возраста известны и в Кельбесском районе (водораздел рек Сухой и Единис). На западном склоне Кузнецкого Алатау в пределах слабо расчлененного рельефа нижней ступени известна россыпь в истоках рч. Федоровки — левого притока р. Саянзас, описанная геологом С. С. Коваленко.

Разрез рыхлой толщи, включающей россыпь, следующий (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3—0,4 м
2. Бурые суглинки . . . . .	1,0—5,0 "
3. Супесь серая . . . . .	0,3—0,8 "
Размытая поверхность	
4. Галечники, состоящие из крупной хорошо окатанной гальки и валунов разнообразных пород (габбро, гранитов, диоритов, сланцев, порфиритов) с красно-бурой суглинистой выполняющей массой. Галька всех без исключения пород интенсивно выветрела до превращения в глину . . . . .	0,3—4,6 "
5. Пестрые глины (бурые, коричневые, черные) . . . . .	3,0 м
6. Коренные породы	

Рис. 39. Зарисовка северо-восточной стенки гезенка эксплуатационного шурфа 3 Верхне-ольгинской золотоносной россыпи. По М. А. Жеромскому

1 — глины красные, вязкие, с редкими гальками красного железняка и боксита; 2 — галечники красноцветные, содержат высокую концентрацию золота; 3 — красные глины с обломками окремненного и «свежего» известняка, местами содержат промышленную концентрацию золота; 4 — каолиниты; 5 — бесструктурный элювий черного битуминозного известняка; 6 — натечные образования бурого железняка; 7 — известняки, незатронутые процессами выветривания

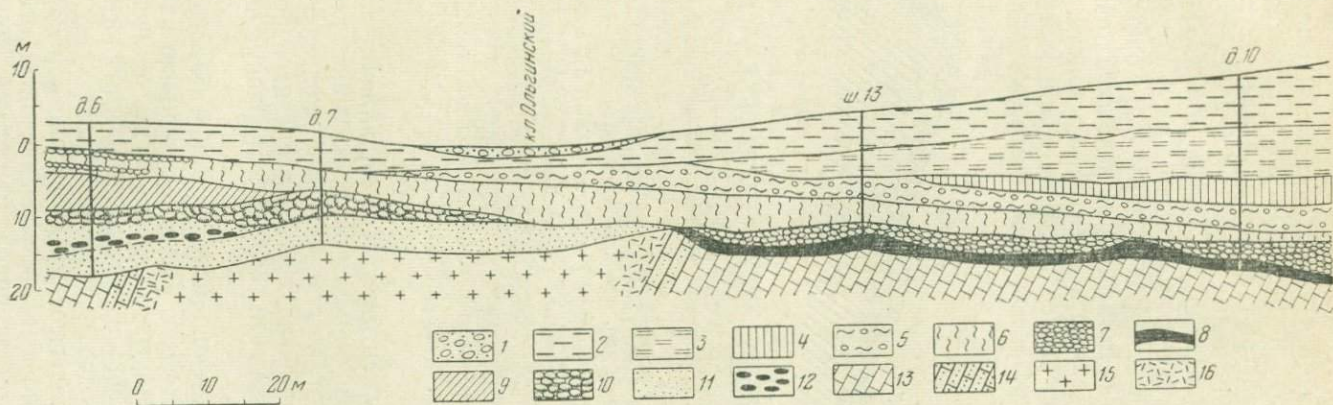


Рис. 40. Поперечный геологический профиль через древнюю долину кв. Ольгинского в его вершине. По М. А. Жеромскому

1 — пески с галькой; 2 — суглинки желтые; 3 — глины синие; 4 — суглинки бурые; 5 — галечники желто-бурые глинистые, состоящие из хорошо окатанной гальки; 6 — глины красные, с обломками и галькой боксита; 7 — галечники красноцветные, хорошо окатанные, золотоносные; 8 — золотоносный пласт; 9 — глины белые; 10 — валунники; 11 — пески красные и синие; 12 — натечные образования лимонита; 13 — известняки черные битуминозные; 14 — известняки кремнистые; 15 — граносениты; 16 — линейная кора выветривания (каолинизированные граносениты)

В юго-западной части Кузнецкого Алатау в бассейне р. Лебедь, по данным Ю. П. Казакевич (1953), Е. Н. Щукиной (1960) и З. И. Шваревой, красно- и пестроцветные отложения развиты весьма широко — они залегают на водоразделах, а также на высоких эрозионно-аккумулятивных террасах.

В основании разреза на коре выветривания расположены глинистые охристые галечники с выветрелой, плохо окатанной галькой ожелезненных местных пород с примесью хорошо окатанных галек кварца и кварцита. Вблизи от коренных источников галечники содержат промышленную концентрацию золота. На галечниках лежат глины, бурые, иногда пестрые, с линзами светлых (серовато-белых) глин. В составе глин, а также выполняющей массы

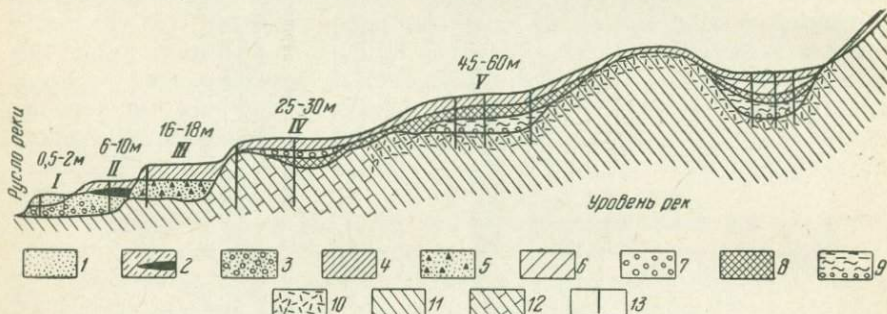


Рис. 41. Схема строения четвертичных отложений в области внеделникового горно-холмистого рельефа северо-восточных районов Алтая (по разрезам долин правых притоков рек Лебедь, Ушпы и др.). По Е. Н. Щукиной

1 — современные аллювиальные пески и супеси I террасы (поймы); 2 — поздневерхнеплейстоценовые торфяники под делювиальными суглинками; 3 — верхнеплейстоценовые аллювиальные серые глины, пески и галечники II террасы; 4 — нижнеплейстоценовые бурые солифлюкционные глины; 5 — нижнеплейстоценовые аллювиальные серые иловатые щебенчатые галечники III террасы; 6 — нижний горизонт нижнеплейстоценовых солифлюкционных глин; 7 — эоплейстоценовые аллювиальные галечники; 8 — красные и красно-бурые делювиальные эоплейстоценовые глины; 9 — охристо-бурые глины и кварцевые аллювиальные плиоценовые галечники; 10 — третичная неогеновая кора выветривания; 11 — дислоцированные сланцы и другие породы палеозоя; 12 — известняки палеозоя; 13 — линии наблюдавшихся разрывов и обнажений. Римскими цифрами обозначены террасы

галечников большую роль играют монтмориллонит и бейделлит. На размытой поверхности бурых и желтых глин залегают ярко-красные и красно-бурые глины с мелкими железистыми стяжениями. Они выстилают пологие ложбины древнего рельефа, опускаясь плащом на поверхности высоких эрозионно-аккумулятивных террас (рис. 41).

На восточном и юго-восточном склонах Кузнецкого Алатау, по данным А. М. Хазагарова (1965), довольно широко развиты древние россыпи, возраст которых датируется им в очень широких пределах — от мела до неогена. Учитывая их литологические особенности, вероятно наиболее правильно относить их к верхнему плиоцену. Эти россыпи залегают на пестроцветной коре выветривания и состоят из сильно выветрелого галечника, слабо окатанных и неокатанных обломков пород и плотной жирной глины:

среди обломков встречается бурый железняк и халцедон. Наблюдается тесная пространственная связь описываемых россыпей с коренными источниками, особенно отчетливо выступающая в Балык-синском районе, где коренные источники представлены кварцевыми штокверками. Золотоносные россыпи залегают на террасах высотой от нескольких метров до 100—120 м над современной долиной.

В Саралинском районе известная Потаповская россыпь залегает в широкой долине, приуроченной к разлому меридианального направления.

Разрез этой россыпи (Хазагаров, 1965) следующий (сверху вниз):

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Галечники серые, в нижней части содержат промышленную концентрацию золота . . . . .   | 8—12 м |
| 2. Глины красноцветные . . . . .   | 2—4 "  |
| 3. Галечники красноцветные, глинистые. Галька представлена диоритом, диабазом, известняком и сланцем. Нижний горизонт галечников золотоносен . . . . . | 12 "   |
| 4. Кора выветривания метаморфических сланцев и диабазов  |        |

Таким образом, Потаповская древняя россыпь погребена под аллювием более молодого возраста, источником золота которого (Хазагаров, 1965) было Саралинское рудное поле, расположенное в блоке, испытавшем в четвертичное время поднятие.

**Салаир.** Россыпи верхнего плиоцена лучше разведаны и изучены на Салаирском кряже, где они развиты в пределах слабо расчлененного Салаирского плато. В 1944 г. в районе прииска Христиновского (Урской узел) работами геологов треста Золоторазведка была обнаружена и разведана довольно протяженная россыпь, отдельные участки которой, размываемые современными логами, обрабатывались ранее (Мамаев лог, Краснозёмный лог, Харьков лог). По данным разведавшего и изучавшего месторождения В. Г. Лебедева (1950), древняя долина начинается от вершины Красноземного лога и протягивается в северо-восточном направлении. Современная долина р. Христиновки на некотором отрезке совпадает с древней, будучи приуроченной к северному борту последней. Но на большем отрезке древняя долина расположена в пределах водораздела рек Подкопенная и Христиновка.

Красноземная россыпь характеризуется следующим разрезом (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,4—0,5 м |
| 2. Глины и желто-бурые суглинки } . . . . .  | 15—25 "   |
| 3. Глины красно-бурые  |           |
| 4. Галечники, состоящие из хорошо окатанной гальки с мелким гравием и песком. Галька представлена бурым железняком, бокситом, известняком, сланцами, очень редко в гальке встречается кварц. Галечники золотоносны на всю мощность . . . . . | 2 "       |
| 5. Глины красные, вязкие, слоистые . . . . .   | 4 "       |
| 6. Коренные породы — известняки, сланцы  |           |

К северо-западу от описанной россыпи расположена ранее открытая Рахмановская россыпь, залегающая в левом увале р. Чесноковки.

Разрез Рахмановской россыпи (по В. Г. Лебедеву) следующий (сверху вниз):

- |  |             |        |
|--|-------------|--------|
| 1. Бурые суглинки  | } . . . . . | 8—12 м |
| 2. Глины красные   |             |        |
| 3. Галечники хорошо окатанные; в заполнителе — красный суглинок, в гальке — кварц, бурый железняк, бокситы (редко). Примесь обломков различных сланцев и кварца. |             |        |
| В галечнике установлена высокая концентрация золота  | 2           | „      |

Рахмановская россыпь была одна из самых богатых аллювиальных россыпей Салаира. Красноцветные россыпи известны также и в пределах Егорьевского золотоносного узла (рч. Петровка, левый приток р. Суенги) и Салаирского узла. В последнем встречены многочисленные ложковые россыпи этого возраста, расположенные на склонах горы Салаир.

**Восточный Саян.** По данным А. М. Хазагарова (1965), в пределах рассматриваемой части Восточного Саяна красноцветные россыпи аллювиально-делювиального генезиса разрабатывались в Ольховско-Чебижекском, Жайминском и Ивановском районах, а также в бассейне р. Шинды. Древние долины верхнего плиоцена с красноцветным золотоносным аллювием погребены под мощной толщей четвертичных аллювиальных и ледниковых отложений.

### *Четвертичные отложения*

Прежде чем переходить к характеристике погребенных россыпей четвертичного возраста, остановимся на обосновании опорного разреза, так как для поисков очень важно знать, на каких стратиграфических уровнях находятся золотоносные горизонты.

Стратотипическим разрезом для четвертичных отложений Алтае-Саянской провинции считается разрез по р. Кие (в среднем ее течении) в районе пос. Желтуха, изученный А. С. Кирилловым.

Как известно, р. Кие размывает северо-восточную часть Кузнецкого нагорья и Чулымо-Енисейскую депрессию. В среднем течении р. Кие развито шесть террас; на поверхности VI террасы, высотой 180—200 м, и V террасы, высотой 160—170 м, залегают красно- и пестроцветные галечники, относимые А. С. Кирилловым и автором к верхнему плиоцену. Разрез рыхлых отложений, залегающих на цоколе IV 120-метровой левой террасы у пос. Желтуха представлен следующими слоями (сверху вниз):

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .                                   | 0,1—0,3 м |
| 2. Суглинки бурые . . . . .                                   | 0,4 м     |
| 3. Глины вязкие, серые, с редкой галькой . . . . .            | 0,8 „     |
| 4. Глины серые и зеленые, пластичные . . . . .                | 4,0 „     |
| 5. Глины коричневые . . . . .                                 | 0,3 „     |
| 6. Пески коричневые, слоистые, с костными остатками . . . . . | 1,4 „     |

- |   |        |
|---|--------|
| 7. Галечники темно-серого цвета с песчаной выполняющей массой. Галька хорошо окатана, крупная (диаметром 10 см), полимиктового состава, не выветрелая. Единичны валуны . . . . .  | 1,3 .. |
| Резкая граница размыва  |        |
| 8. Галечники светло-коричневые до охристого, выполняющая масса суглинистая. Состав галек разнообразен. Галька сильно выветрелая, так что при малейшем нажиме пальцами превращается в древу, песок или легко разламывается, диаметр гальки 0,3—10 см . . . . . | 2,3 .. |
| 9. Известняки белые, мраморизованные  |        |

Таким образом, в приведенном разрезе вскрыты несколько аллювиальных свит: а) нижняя, представленная желтыми выветрелыми галечниками; б) вторая, состоящая из серых галечников и песков, содержащих кости млекопитающих; в) третья, представленная зелеными пластичными глинами; г) четвертая, состоящая из серых глин с редкой галькой и бурых суглинков.

В песках шестого горизонта найдены кости млекопитающих, определенные В. И. Грозовым: *Elephas cf. trogontherii* Pohl. (обломок зуба и челюсть), *Elephas primigenires* Blum. раннего типа (два обломка зуба). По заключению В. И. Громова, фауна принадлежит рессу.

Мы считаем возможным принять следующую датировку слоев описанного разреза: выветрелые галечники следует отнести к нижнему отделу четвертичного периода, вышележащие серые галечники и пески, включающие фауну, — к среднему отделу, зеленые глины — к самаровскому горизонту, коричневые глины и бурые суглинки — к казанцевскому горизонту.

А. С. Кириллов нижние галечники относил к третичному периоду — нижнему плейстоцену. Очевидно, это неверно, и вот почему. Эти галечники существенно отличаются от галечников верхнего плиоцена (помимо того, что залегают на более низких элементах рельефа) значительно меньшей степенью выветрелости как галечного материала, так и выполняющей массы; последняя, как правило, представлена гидрослюдой в то время как в неогеновых галечниках — монтмориллонитом и бейделлитом. Кроме того, на всей территории нагорья наблюдается совместное залегание гидрослюдистых галечников с вышележащими невыветрелыми серыми галечниками, что является, по-видимому, не случайным. Для галечников более выветрелых, относимых нами к неогену, такого сообщества не наблюдается, обычно они перекрыты красно-бурыми суглинками. Следовательно желтые, бурые, серые выветрелые гидрослюдистые галечники относятся, вероятно, к нижнему отделу четвертичной системы.

Залегающие выше костеносных песков зеленые глины правильнее рассматривать как самаровские потому, что этот горизонт имеет региональное развитие во всех речных долинах горного обрамления Сибири и его образование связывается с этапом подпруживания рек ледником, двигавшимся с севера.

Над синими глинами выделяется горизонт бурых глин и суглинков, рассматривающийся как казанцевский на основании того, что казанцевское время характеризуется значительным повышением базиса эрозии рек, вызванным регионально проявленной трансгрессией как северных, так и южных морей.

Зырянское время для многих районов характеризовалось регрессией моря и формированием цокольных террас. Так, для рассматриваемого среднего течения р. Кии III терраса отделена от описанной IV уступом коренных пород высотой 100 м. В том же месте у пос. Желтуха, по данным А. С. Кириллова, разрез рыхлой толщи III террасы, имеющей высоту 20 м, представлен следующими слоями (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,4 м
2. Крупноглыбовый делювий. Глыбы и щебенка имеют местное происхождение . . . . .	2,0 "
3. Суглинки со щебнем . . . . .	2,9 "
4. Пески мелкозернистые, с косой слоистостью, окраска серая, местами охристая. На глубине 5,2 м от поверхности встречены обломки ребер крупного животного <i>Elephas</i> sp. (вторая половина четвертичного периода) . . . . .	2,6 "
5. Угловатые обломки известняков . . . . .	0,6 "
6. Галечники полимиктового состава, галька хорошо окатана, представлена эффузивами, кристаллическими сланцами, диаметр галек 7—10 см, обычно 1—4 см . . . . .	3,0 "
Цоколь высотой 8—10 м, сложенный мраморами	

Отложения III террасы с костями крупного *Elephas* sp., вероятно, правильнее всего относить к зырянскому горизонту. Вторая терраса в среднем течении р. Кии имеет слабое распространение. У пос. Макарак А. С. Кириллов наблюдал ее разрез (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3 м
2. Щебенка известняка . . . . .	0,9 "
3. Суглинки коричнево-бурые . . . . .	0,4 "
4. Галечники серые. Галька полимиктового состава, выполнение — глинистый разнозернистый песок . . . . .	2,8 "

В цоколе (высота 3—4 м) обнажаются известняки.

Галечники горизонта 4 можно отнести к каргинскому горизонту, а вышележащие суглинки и щебенистые накопления — к сартанскому. Отложения I террасы среднего течения р. Кии, представленные маломощными дресвяно-галечниковыми образованиями и суглинками, общей мощностью 2—3 м, видимо, также относятся к сартанскому горизонту.

Основные золотоносные горизонты Алтае-Саянской провинции принадлежат нижнечетвертичному отделу, зырянскому и каргинскому горизонтам. Реже промышленная золотоносность встречается в галечниках среднечетвертичного возраста и голоцена.

## Нижнечетвертичные отложения

Нижнечетвертичные отложения широко распространены в пределах Кузнецкого Алатау и Салаира и представлены бурыми суглинками и галечниками разнообразной окраски (бурой, желтой, красной). Как уже отмечалось при описании опорного разреза, галечники в северо-восточной части Кузнецкого Алатау в среднем течении р. Кии залегают на цоколе IV террасы и перекрываются среднечетвертичными галечниками и более молодыми отложениями.

Кроме опорного разреза, они вскрыты по р. Кие у пос. Макарак (шурф 2 А. С. Кириллова). Разрез (сверху вниз):

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Почвенный слой . . . . .   | 0,5 м |
| 2. Суглинки темного цвета с растительными остатками . . . . .   | 1,2 " |
| 3. Глины коричневые, вязкие, пластичные . . . . .   | 0,3 " |
| 4. Галечники полимиктового состава, выполняющая масса — разнородные глинистые пески темно-серого цвета. Присутствуют единичные валуны до 25 см в диаметре. Галька хорошо окатана. Сортировка материала плохая . . . . .   | 4,1 " |
| Поверхность размыва   |       |
| 5. Галечники буро-охристого цвета с песчаной выполняющей массой. Галька хорошо окатана, представлена основными эффузивами, сланцами, гранитами. В большинстве случаев галька сильно выветрелая и при ударе легко рассыпается в дробь. В нижней части слоя галечников встречаются крупные валуны известняков, с поверхности превращенных в порошок . . . . . | 2,8 " |
| 6. Щебенка основных эффузивов с галькой, песком и глиной  | 3,3 " |
| 7. Неизмененные эффузивы  |       |

Общая мощность четвертичных отложений 12 м. К нижнечетвертичному отделу в этом разрезе относятся горизонты 5 и 6.

В южной части Мариинской тайги золотоносные отложения нижнечетвертичного возраста залегают на террасах, с высотой цоколя от 5—10 до 40 м. Очень интересен разрез отложений левой террасы р. Кундат в районе пос. Сухие Лога; здесь гидравлическими работами в 1945—1946 гг. были вскрыты следующие слои (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,1—0,3 м |
| 2. Суглинки светло-серые, оподзоленные, с обломками местных пород . . . . .  | 0,5—0,7 " |
| 3. Галечники, состоящие из окатанной гальки и обломков, беспорядочно распределенных в красно-буром суглинке. Местами количество цемента больше, чем галек. Преобладают гальки диаметром 5—7 см, реже крупнее. Гальки состоят в основном из плагиоклазовых порфиритов, встречается галька диабазов, сланцев. Большинство галек не затронуто выветриванием, меньшая часть галек выветрела до состояния песчанистой глины. В верхних горизонтах галечника довольно распространены оолиты бурого железняка. Неокатанные глыбы и щебень принадлежат кремнистым сланцам и порфиритам. Сортировка отложений отсутствует, местами наблюдается полосчатость, выраженная чередованием полос различной окраски. Галечники золотоносны на всю мощность . . . . . | 6—8 "     |
| 4. Скала известняка, местами щебенка сланцев, несколько ожелезненных . . . . .   | 7—9 "     |

Тяжелая фракция галечников состоит из лимонита и эпидота (30—50%). Зерна эпидота выветрелы. В единичных выветрелых зернах встречается роговая обманка и пироксен. В легкой фракции преобладает гидрослюда с подчиненной ролью тремолита.

Ширина описываемой террасы 1,2—1,5 км. Ниже по течению (у северного конца пос. Кундат) развита терраса 30—40 м уровня. По данным А. С. Кириллова, галечники, залегающие на этой террасе, сильно глинистые, окрашены в желто-коричневые тона. Галка разнообразна и принадлежит гранитам, основным эффузивам, кварцу.

В долине р. Талановой (левый приток р. Кии) нижнечетвертичные отложения залегают на цокольных террасах 5—7 (в вершине) и 20—25-метрового уровня (в среднем и нижнем течении). Наиболее интересными являются разрезы правобережных террас верхнего течения, описанные еще А. Р. Бурачек, а затем Ю. П. Казакевич. Длительное время здесь велись гидравлические работы (Партизанский разрез), вскрывшие рыхлую толщу на 5 км по простиранию и на 1 км поперек долины.

На очень неровной закарстованной поверхности известняков в наиболее глубоких западинах залегают желто-бурые глинистые галечники полимиктового состава с отдельными сильно выветрелыми гальками. Мощность этих галечников колеблется от 0,5 до 8—10 м. В шлихах этих галечников преобладает лимонит. На размывтой поверхности их залегают серые галечники с песчаной выполняющей массой, перекрытые синими глинами, а затем бурыми суглинками. Тяжелая фракция выполняющей массы верхних галечников представлена удлиненными неокатанными зернами пироксена, в редких зернах присутствует эпидот и роговая обманка. В легкой фракции отмечаются обломки полевого шпата и слюдистых минералов. Таким образом, здесь повторяется то же соотношение ниже- и среднечетвертичных галечников, что и в стратотипическом разрезе в среднем течении р. Кии.

Река Талановая имеет открытую долину с р. Воскресенкой, притоком р. Тайдон. На плоской выравненной поверхности, откуда берут начало обе названные реки, отработывалась погребенная россыпь, представленная желтыми глинистыми галечниками, близкими вышеописанным нижним галечникам из Партизанского разреза. В среднем течении р. Талановой большой интерес представляет рыхлая толща, вскрытая гидравлическими разрезами у пос. Большая и Малая Семеновка и у дер. Рахильевки.

Семеновский разрез — терраса высотой 15—20 м (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3—0,4 м
2. Грубообломочный делювий . . . . .	0—10,0 „
3. Галечники серые, полимиктовые, с песчаной выполняющей массой. Галка хорошо окатана, свежая поверхность размыва . . . . .	9,0 „
4. Галечники буро-коричневые, полимиктовые, глинистые, с выветрелой галькой . . . . .	8,6 „
Общая мощность рыхлой толщи 28,0 м	

Рахильевский разрез по А. С. Кириллову, сверху вниз:

1. Галечники . . . . .	00—0,25 "
2. Суглинки светло-бурые, с редкой щебенкой известняков и порфиритов . . . . .	0,75 "
3. Галечники сильно выветрелые. Галька изверженных и эффузивных пород почти нацело превращена в глину, хорошо окатана. Диаметр гальки 5 см . . . . .	1,2 "
4. Галечники более крупные, менее выветрелые, в составе галек присутствуют кислые и основные интрузии, кварциты, песчаники, порфириты . . . . .	2,0 "
5. Галечники с единичными крупными валунами. Линза голубоватой глины мощностью 1,5 м . . . . .	4,2 "
6. Известняки	

Цоколь террасы возвышается на 30 м над уровнем поймы р. Галановой.

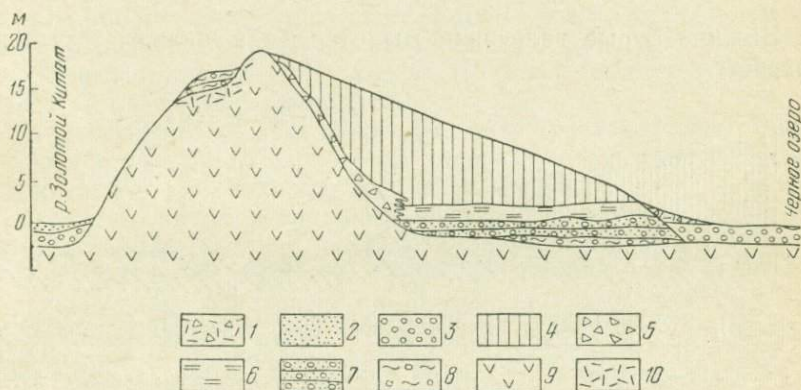


Рис. 42. Поперечный геологический разрез долины р. Золотой Китат в районе Черного озера

1—3 — нерасчлененные отложения современные и верхнечетвертичные: 1 — суглинки, перемешанные по склону, 2 — пески полимиктовые, 3 — галечники; 4 — бурые суглинки верхнечетвертичные; 5 — щебенистые отложения верхне- и среднечетвертичного возраста; 6—7 — отложения среднечетвертичного отдела: 6 — синие глины, 7 — галечники серые; 8 — нижнечетвертичные галечники, бурые, глинистые (с минералами гидрослюды в заполнителе); 9 — коренные породы — основные эффузивы синия; 10 — кора выветривания, представленная желто-бурыми глинами гидрослюдисто-бейделлитового состава

На северной окраине Кузнецкого Алатау в Кельбесском районе по р. Золотой Китат нижнечетвертичные отложения залегают на цоколях террас 10-, 15-, 25-метрового уровня и «под увалами», примерно на одном уровне с современной поймой.

Довольно типичным для района является разрез по р. Золотой Китат в районе пос. Черное озеро. Река Золотой Китат образует здесь глубокую врезанную меандру (рис. 42), в верхней по течению части меандры расположена хорошо выраженная терраса с высотой цоколя 15—18 м. На выветрелых породах цоколя (на эффузивах синия) залегают галечники с желто-бурой глинистой выполняющей массой. Галька хорошо окатана, в составе ее значи-

тельная роль принадлежит кварцитам и кварцу, наряду с устойчивыми к выветриванию породами присутствует также галька порфиритов, кислых и основных интрузий. Отдельная галька выветрела. Выполняющая масса образована гидрослюдой.

Наиболее узкая часть меандры представляет собой пологую наклонную поверхность, сложенную рыхлыми породами. Пройденная буровая линия встретила следующий разрез (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3 м
2. Бурые суглинки . . . . .	5—15 "
3. Глины синие . . . . .	2—2,5 "
4. Галечники серые, полимиктового состава, с песчаной выполняющей массой . . . . .	2—2,5 "
5. Галечники бурые, с глинистой выполняющей массой и отдельной выветрелой галькой . . . . .	0,5—1 "
6. Выветрелые коренные породы	

Нижние бурые галечники мы относим к нижнечетвертичному возрасту.

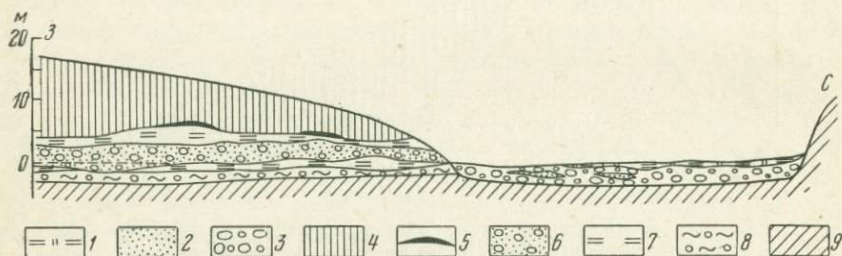


Рис. 43. Геологический разрез долиной и погребенной россыпи р. Кельбес в районе Успенского прииска

1 — супеси с линзами ила и торфа; 2 — пески; 3 — галечники серые, с песчано-гравийным заполнителем, в нижнем слое содержат промышленную концентрацию золота; 4 — суглинки бурые; 5 — погребенная почва с семенами; 6 — галечники серые с песчаным заполнителем, содержат «знаки» золота; 7 — синие глины; 8 — галечники бурые, глинистые, с промышленной концентрацией золота; 9 — коренные породы

По р. Кельбесе в районе пос. Успенка (рис. 43) разрез левого увала, вскрытый буровыми и горными работами, представлен следующими слоями (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3—0,5 м
2. Суглинки бурые, нижние горизонты суглинков обладают горизонтальной слоистостью . . . . .	3—15,0 "
3. Погребенная почва . . . . .	0,2—0,3 "
4. Синие плотные глины . . . . .	1,0—3,0 "
5. Галечники серые, с песчаной выполняющей массой и невыветрелой галькой . . . . .	1,0—3,0 "
6. Синие глины (местами размыты) . . . . .	0,5—1,0 "
7. Галечники желто-бурые, глинистые, золотоносные . . . . .	1,5—1,0 "
8. Кора выветривания глинистых сланцев кембро-силура	

Нижние желто-бурые галечники состоят из хорошо и слабо окатанной гальки разнообразных изверженных и осадочных по-

род. Хорошо окатанная галька сложена кремнистыми породами. Большинство галек изверженных пород свежие, лишь некоторые из них, представленные главным образом полевошпатовыми породами (олигоклазитами, кварцевыми порфирами), выветрела до превращения в дресву. Галька граносиенитов, габбро, диоритов почти всегда свежая. Выполняющая масса галечников представлена гидрослюдистой глиной бурого, желто-бурого и красно-бурого цвета. В галечниках содержится золото, количество которого увеличивается к низам горизонта.

Бурые галечники и перекрывающие их глины мы относим к нижнему отделу четвертичной системы. Залегающие на этих слоях с размывом серые песчаные галечники правильнее всего относить к среднечетвертичным, а перекрывающие их синие глины — к самаровскому горизонту.

В погребенной почве, венчающей разрез синих глин, П. А. Никитиным обнаружена: *Typha* cf. *latifolia* L. (один сегмент семени), *Alisma plantago* L. (один сегмент семени), *Salix* sp. (порядочно почек); пыльца: *Picea* sp., *Pinus* cf. *silvestris* (значительное количество), *Salix* sp. (в большом количестве).

По заключению П. А. Никитина, формирование почвы происходило в условиях заболоченного участка, покрытого кустарниковым ивняком в окружении хвойного елово-соснового леса при климате прохладном и влажном. Несомненно это было межледниковье, предположительно рисс-вюрмское. Очевидно погребенную почву и перекрывающие ее бурые суглинки следует относить к казанцевскому горизонту на основании того, что галечники с обильными костными остатками зарянского времени залегают в основании II надпойменной террасы, врезанной в отложения бурых суглинков.

Местами увалы Кельбесского района имеют несколько иное строение. Так, например, под увалом одного сравнительно небольшого кл. Евдокиевского на выветрелых коренных породах залегают бурые глинистые галечники, перекрытые бурыми глинами. Выше залегают суглинки (рис. 44). В этом разрезе отсутствуют осадки среднечетвертичного возраста и бурые суглинки казанцевского горизонта непосредственно залегают на аллювии нижнечетвертичного отдела. Интересен этот разрез и тем, что золотоносный пласт россыпи не всегда приурочен к плотику. Нередко промышленные концентрации заключены и в линзах песка.

На рис. 45 приведен еще один разрез увала Кельбесского района в бассейне р. Барзас, из которого видны довольно однообразные условия залегания золотоносного аллювия нижнечетвертичного возраста.

Переходим к характеристике отложений нижнего отдела четвертичной системы западного склона Кузнецкого Алатау. В пределах выравненных площадок рассматриваемые отложения залегают в погребенных долинах, иногда не выраженных в современном рельефе. Одна из таких долин располагается на водоразделе

ключей Террасного и Южного, притоков р. Пятиустной; впадающей в р. Нижнюю Терсь. Ключи Террасный и Южный берут начало с широкого заболоченного водораздела верхней ступени вы-

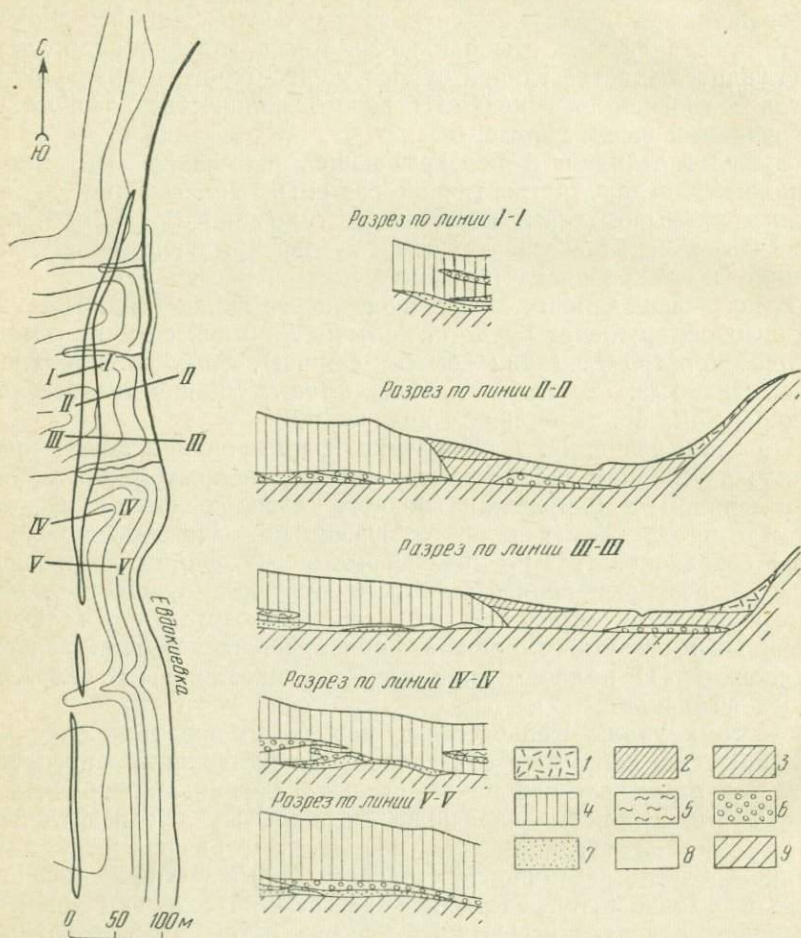


Рис. 44. Условия залегания нижнечетвертичной россыпи кл. Евдокимовского (Кельбесский район)

1 — щебенистые накопления; 2 — суглинки желтые; 3 — серые слоистые глины; 4 — бурые суглинки; 5 — синие глины; 6 — галечники бурые, с глинистой выполняющей массой; 7 — пески бурые; 8 — золотоносный пласт (на плане — контуры золотоносной россыпи); 9 — коренные породы

равнивания. Долина кл. Террасного слабо врезана в рыхлую толщу. Ключ Южный начинается также со слабо выраженной плоской долинки, но в нижнем течении протекает в каньоне. Разведочными работами на водоразделе названных ключей обнаружена очень широкая долина, слабо врезанная в коренные породы

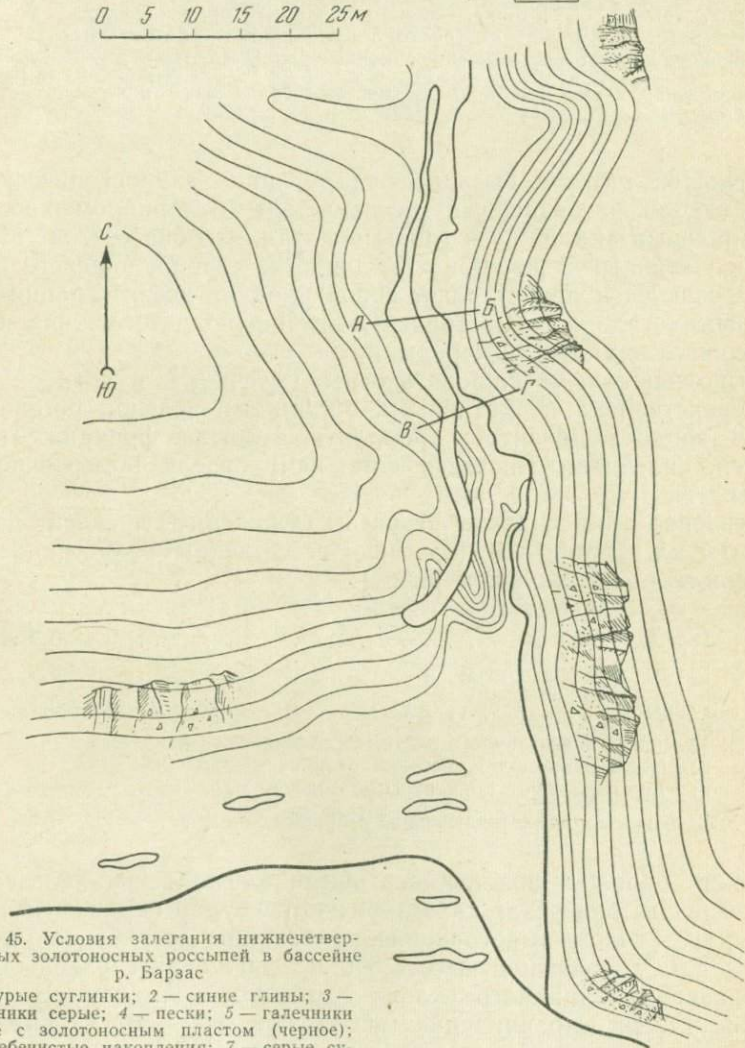
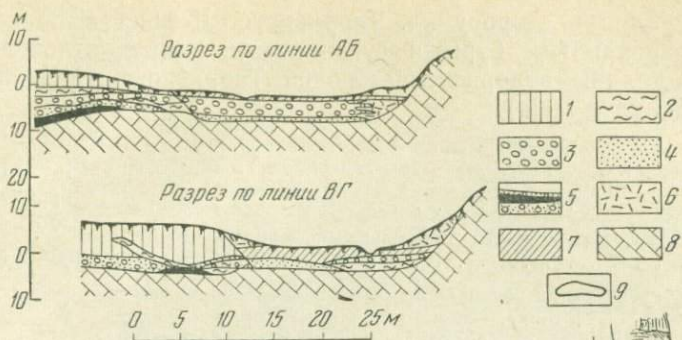


Рис. 45. Условия залегания нижнечетвертичных золотоносных россыпей в бассейне р. Барзас

1 — бурые суглинки; 2 — синие глины; 3 — галечники серые; 4 — пески; 5 — галечники бурые с золотоносным пластом (черное); 6 — щебенистые накопления; 7 — серые суглинки; 8 — коренные породы — известняки нижнего карбона; 9 — контуры золотоносной россыпи

и имеющая уклон в сторону кл. Террасного. Долина выполнена аллювием, перекрытым бурыми суглинками. Разрез отложений погребенной долины водораздела ключей Террасного и Южного следующий (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3—0,5 м
2. Суглинки бурые . . . . .	1—7,0 „
3. Супеси иловатые, серого цвета, с обильными зернами полевого шпата . . . . .	1,5—2,5 „
4. Галечники, состоящие из «желваков» бурого железняка, галек кварца, габбро, известняка, цементированных бурой глиной. Диаметр галек 0,08—0,1 см, редко 3 см. Нижний горизонт галечников содержит промышленную концентрацию золота . . . . .	1,5—2,0 „
5. Элювиальная глина белого цвета, местами скала известняка и габбро	

Большой интерес вызвала белая глина, макроскопически напоминающая загрязненный песчаным материалом каолинит. Минеральный анализ этой глины показал, что она состоит из мелких неокатанных зерен цоизита, эпидота, кварца, полевого шпата и гидрослюд и представляет собой продукт дезинтеграции с начальными стадиями выветривания гидрослюдистого типа кварц-полевошпат-эпидотовой породы.

Выполняющая масса золотоносных галечников в тяжелой фракции представлена неокатанными обломками зеленой роговой обманки, эпидота, цоизита и тремолита, в легкой фракции — гидрослюдой. Галечники относятся к нижнему отделу четвертичной системы.

Севернее описанного разреза отложения древней долины вскрыты кл. Террасным (частично естественным путем, частично в результате «мутеночных» работ).

1. Торф . . . . .	0,4—0,6 м
2. Глины синие, иловатые . . . . .	2,0—3,0 „
3. Глины бурые . . . . .	0,5—0,7 „
4. Галечники желто-бурого цвета, состоящие из гальки изверженных пород и щебенки сланцев. В галечниках промышленная концентрация золота . . . . .	0,8—1,2 „
5. Щебенка сланцев, заключенная в бурой глине . . . . .	0,4—0,5 „

Таким образом, нижнечетвертичные золотоносные галечники и в приведенных разрезах характеризуются бурой окраской и гидрослюдистым типом выветривания. Описанная погребенная долина залегает на абсолютной высоте 800 м в пределах верхней ступени выравнивания западного склона Кузнецкого Алатау. На более низкой ступени выравнивания (абс. высота 500—600 м) нижнечетвертичные отложения залегают под увалом. Довольно типичным

является разрез в вершине р. Таловки так называемого Лешманского увала (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,3—0,4 м |
| 2. Глины бурые . . . . .   | 1,0—2,0 " |
| 3. Галечники, состоящие из хорошо и слабо окатанной гальки известняка, габбро, сланца и красно-бурой глинистой выполняющей массы. Нижний горизонт галечников содержит промышленную концентрацию золота . . . . . | 1,5—2,0 " |
| 4. Известняки, местами желтые глины  |           |

В долинах крупных рек западного склона Кузнецкого Алатау нижнечетвертичные золотоносные галечники залегают на цоколях средних надпойменных террас. Так, в среднем течении р. Нижняя Терси между устьями кл. Прокопьевского и р. Верхней Атласки на 35—45-метровом цоколе III надпойменной террасы вскрыт следующий разрез (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,3—0,4 м |
| 2. Суглинки серые, с щебенкой известняков . . . . .  | 0,3—0,7 " |
| 3. Глины синие, пластичные . . . . .   | 0,4 "     |
| 4. Галечники, состоящие из крупной гальки и валунов гранита, диорита, габбро и бурого суглинистого цемента. Галька хорошо окатана; диаметр валунов 0,5—0,6 м. В галечниках содержится промышленная концентрация золота . . . . .   | 0,5—0,7 " |
| 5. Галечники, состоящие из мелкой, хорошо окатанной гальки того же состава, что и в галечнике горизонта 4. Выполняющая масса представлена бурой глиной. Хорошо выражена горизонтальная слоистость. Галечники золотоносны . . . . . | 0,4—0,5 " |
| 6. Крупные глыбы серого известняка   |           |

В приведенном разрезе представлены, по-видимому, галечники как нижнечетвертичного возраста (горизонт 5), так и среднечетвертичного (горизонт 4).

В пределах резко расчлененного рельефа западного склона Кузнецкого Алатау нижнечетвертичные отложения развиты слабо, но и здесь отчетливо наблюдается совместное нахождение галечников нижнего и среднего отдела, что особенно хорошо видно в бассейне р. Большая Тутуяса, в 1,7 км от ее устья, где на цоколе II надпойменной террасы горными работами вскрыт следующий разрез рыхлых отложений (сверху вниз):

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .   | 0,2—0,3 м |
| 2. Галечники, состоящие из крупных галек эффузивов, гранодиоритов и диабазов и песчаной выполняющей массы . . . . . | 10—12 "   |
| 3. Галечники сортированные, бурые, с глинистой выполняющей массой, золотоносны . . . . .                            | 1,5—2 "   |
| 4. Глины красные . . . . .  | 0,3 "     |
| 5. Известняки   |           |

В горношорской части Кузнецкого Алатау нижнечетвертичные отложения распространены весьма широко и залегают на цокольных террасах, с высотой цоколя 5, 10, 15 и 35 м. Во многих

местах наблюдается перекрытие галечников нижнего отдела галечниками среднечетвертичными.

Типичным является разрез террасы р. Саянзас (рис. 46), правого притока р. Кабырзы, в районе поселка того же названия (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,2—0,3 м |
| 2. Суглинки бурые, с редкой галькой . . . . .  | 2—7 "     |
| 3. Галечники серые, с галькой эффузивов . . . . .  | 1—3 "     |
| 4. Галечники бурые, состоящие из хорошо окатанной гальки и обломков главным образом эффузивных пород. Наряду со свежей галькой присутствуют гальки выветрелые (до превращения в глину или дресву). Гальки эти легко разрезаются лопатой. Гальки составляют 50—60% породы. Выполняющей массой является бурая глина. Золото присутствует по всей мощности пласта с наибольшей его концентрацией в 2—2,5 м от плотика . . . . . | 2—10 "    |
| 5. Известняки или элювиальные глины. Поверхность плотика неровная с глубиной западин до 5 м. К западинам и приурочены повышенные мощности нижних галечников  |           |

Минеральный анализ выполняющей массы галечников показал, что легкая фракция представлена гидрослюдой с примесью монтмориллонита. В тяжелой фракции присутствуют глинистые непрозрачные обломки и довольно свежие зерна эпидота. В небольшом количестве встречены зерна циркона и андалузита. В настоящее время сохранились лишь фрагменты террасы — вероятно, в местах наиболее глубоких излучин (см. рис. 46); выше описанной террасы располагается терраса с красноцветными галечниками верхнего плиоцена.

К нижнему отделу также относятся отложения III надпойменной террасы р. Порос в 1 км выше пос. Порос (сверху вниз):

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,4 м |
| 2. Глины красно-бурые с горизонтом ортштейнов . . . . .  | 0,6 " |
| 3. Глины светло-коричневые . . . . .   | 0,6 " |
| 4. Глины красно-бурые, с редкими обломками пород . . . . .   | 0,5 " |
| 5. Галечники, состоящие из редкой гальки и обломков и глинистой выполняющей массы . . . . .  | 0,5 " |
| 6. Галечники, представленные хорошо окатанной галькой разнообразных пород и песчаной выполняющей массой . . . . .  | 0,6 " |
| 7. Глины черные за счет пропитывания окислами марганца . . . . .   | 0,4 " |
| 8. Галечники, состоящие из хорошо окатанной гальки и обломков известняка и кварцита, сцементированных желто-бурой глиной. Большое количество галек выветрело до превращения в дресву, желтую и белую глину. Свежими являются лишь лабрадоровые порфиры . . . . . | 2,0 " |
| 9. Известняки  |       |

Поверхность плотика неровная, глубина западин достигает 2—3 м. В галечниках горизонта в 5, 6 и 8 содержится промышленная концентрация золота. В тяжелой фракции галечников преобладают слабо окатанные обломки сланцев, октаэдры мартита, зерна ильменита, циркона и эпидота. В легкой фракции много минералов группы монтмориллонита и гидрослюд.

В нижнем (восьмом) горизонте галечников тяжелая фракция представлена зернами и оолитами пиролюзита и эпидота. В лег-

кой фракции содержится значительное количество полевого шпата и кварца. Глинистые минералы представлены гидрослюдами

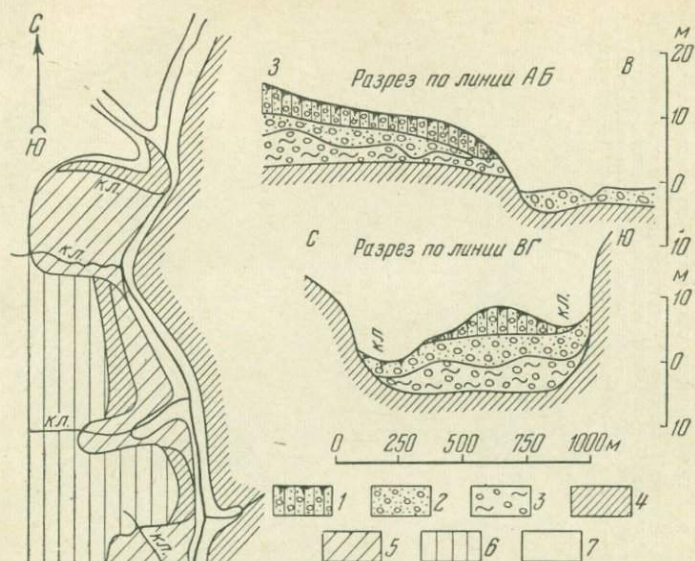


Рис. 46. Условия залегания нижнечетвертичных россыпей Горной Шории, р. Саянзас

1 — бурые суглинки; 2 — галечники серые с невыветрелой галькой; 3 — галечники бурые, глинистые, с частично выветрелой галькой; 4 — коренные породы — известняки синицкого возраста; 5 — террасы с высотой цоколя 5 м и двуслойным аллювием ниже и среднетерритического возраста; 6 — террасы с высотой цоколя 15 м и красноцветным аллювием верхнего плиоцена; 7 — пойма

с очень небольшой примесью минералов группы монтмориллонита.

В данном разрезе нижний горизонт (8) галечника относится к нижнему отделу, горизонты 5 и 6 — к среднему отделу. Образование верхнего горизонта глинистых галечников, по-видимому, в значительной мере связано с переотложениями осадков более древнего (вероятно, верхнетретичного) возраста на данный уровень. В опущенных блоках накапливаются мощные толщи крупновалунных образований, местами содержащих золото. Примером такой россыпи является Габовская терраса р. Кауры (рис. 47).

В бассейне р. Лебедь нижнечетвертичные отложения представлены красно-бурыми глинами и галечниками, содержащими «окашши» красно-бурых глин. Последние с размывом залегают на осадках неогена и описаны при рассмотрении опорных разрезов последних. Вместе с осадками неогена они либо встречаются на водоразделах, либо участвуют в строении рыхлой толщи высоких террас. Иногда можно встретить высокие террасы, на корен-

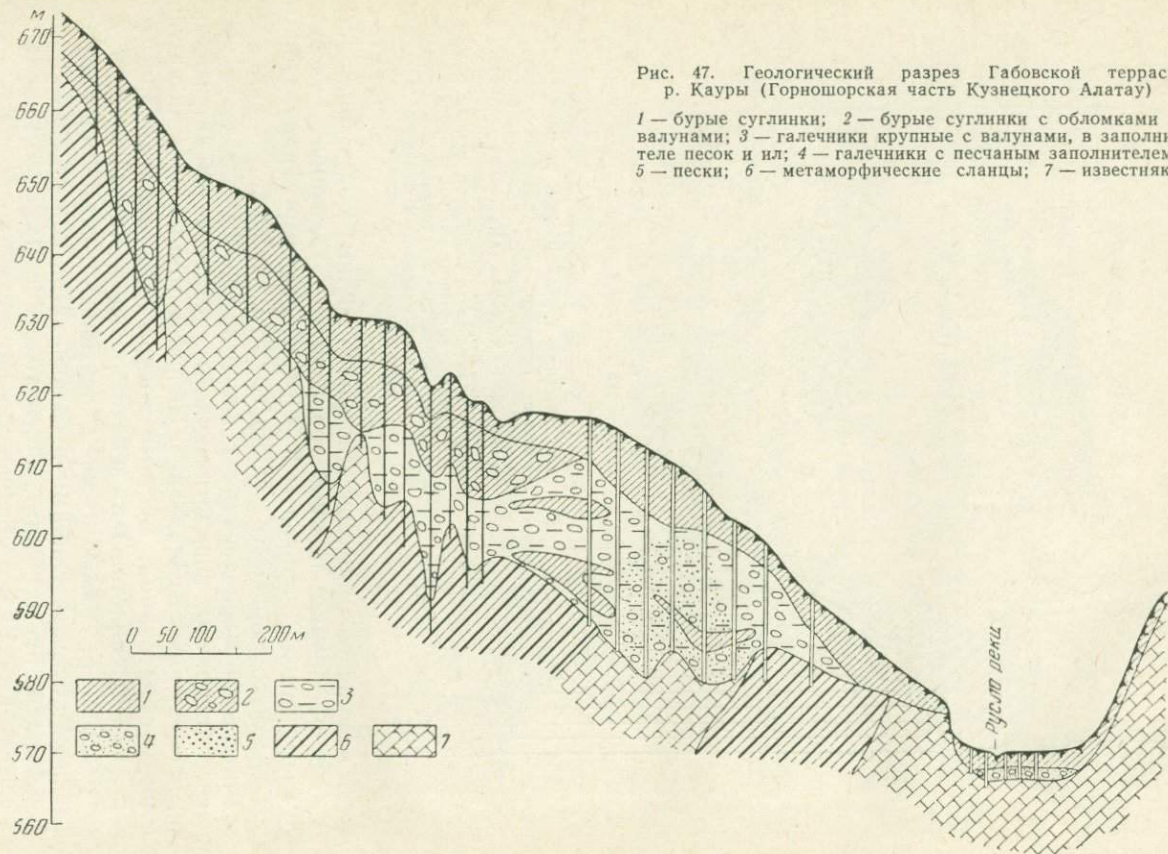


Рис. 47. Геологический разрез Габовской террасы р. Кауры (Горношорская часть Кузнецкого Алатау)

1 — бурые суглинки; 2 — бурые суглинки с обломками и валунами; 3 — галечники крупные с валунами, в заполнителе песок и ил; 4 — галечники с песчаным заполнителем; 5 — пески; 6 — метаморфические сланцы; 7 — известняки

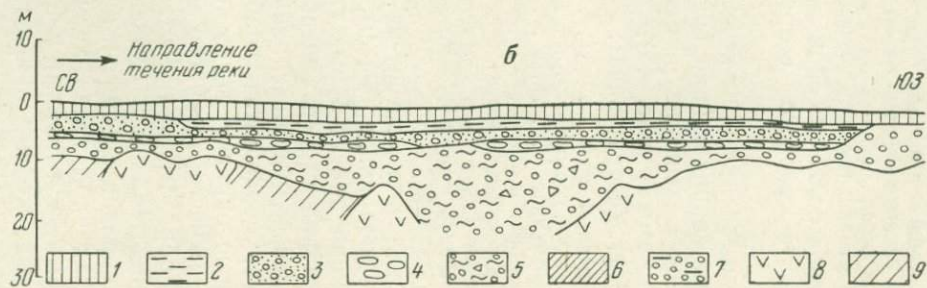
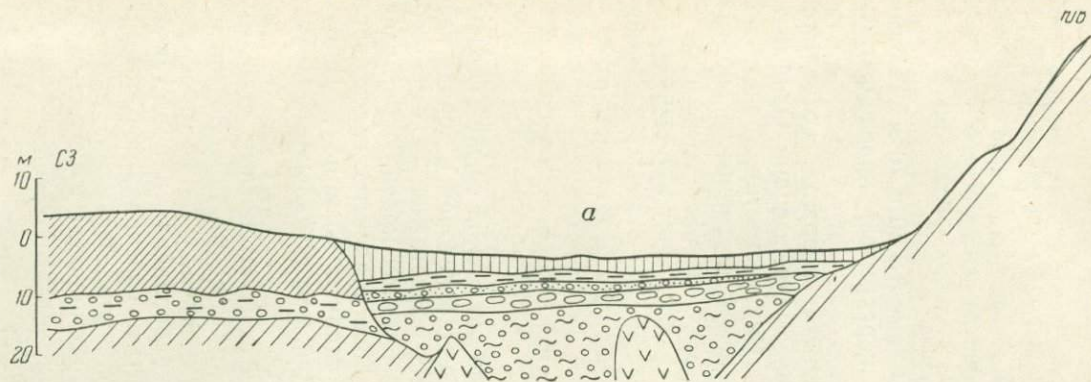


Рис. 48. Поперечный (а) и продольный (б) разрезы р. Бол. Сии в районе Сиинской ямы  
 1 — серые суглинки; 2 — синие глины; 3 — галечники серые; 4 — валунники; 5 — галечники красно-бурые, глинистые, нижнечетвертичного возраста; 6 — бурые суглинки; 7 — галечники бурые, с илстым заполнителем; 8 — диабазы; 9 — метаморфические сланцы

ном доколе которых залегают красно-бурые суглинки мощностью до 5—15 м.

Галечники нижнечетвертичного возраста залегают на цоколях эрозионно-аккумулятивных террас 20- и 35—40-метрового уровня. Наиболее типичным является разрез этих отложений в нижнем течении р. Каяшкан (сверху вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3 м
2. Бурые суглинки . . . . .	8,0 "
3. Галечники глинистые, бурого цвета, с «окатышами» красной глины и отдельными выветрелыми гальками палеозойских пород . . . . .	6,2 "
4. Известняки, местами элювиальные глины	

На доколе более высокой террасы (высота 50 и 70 м) залегают галечники неогенового возраста, перекрытые красноцветными глинами.

Местами осадки нижнечетвертичного возраста сохранились в карстовых воронках ниже поймы современных долин. Одна из таких воронок в вершине р. Большой Си, известная под именем «Сининской ямы» (рис. 48), была вскрыта горными работами 1948—1949 гг. (сверху-вниз):

1. Почвенный слой . . . . .	0,3—0,4 м
2. Суглинки серые . . . . .	1,5—5,0 "
3. Глины синие . . . . .	1—2,0 "
4. Галечники серые . . . . .	1—5,0 "
Размытая поверхность	
5. Валунники . . . . .	1—1,5 "
6. Галечники красно-бурого цвета, золотиносные . . . . .	4—13 "
7. Известняки	

Серый галечник состоит из хорошо окатанной свежей гальки и песчаной выполняющей массы, количество которой в породе невелико. Нижний красно-бурый галечник представлен галечно-щебенистым материалом, «взвешенном» в плотной красно-бурой глине. Состав галек разнообразен: значительное количество галек кварца и кварцита, порфириды, диабазы, сланцы. Сланцы и диабазы имеют бурую окраску, легко ломаются между пальцами. Нижний галечник нижнечетвертичного возраста.

Таким образом, нижнечетвертичные золотиносные отложения широко представлены в Кузнецком Алатау; они залегают на цокольных террасах средних и низких уровней, а также в погребенных долинах «под увалами» и на водоразделах и представлены красно-бурыми суглинками и глинистыми галечниками разных окрасок: бурых, желтых и красных оттенков. Весьма часто осадки этого возраста залегают на выветрелых породах и перекрыты галечниками среднего отдела и более молодыми отложениями (самаровского и казанцевского горизонтов).

Для нижнечетвертичных галечников характерен гидрослюдистый тип выветривания в отличие от монтмориллонитового, каолинового и аллитного профиля кор выветривания более древних эпох. Галька пород нередко выветрела до превращения в дресву и глину. Преобладает полимиктовый состав галек.

**Салаир.** Подавляющая масса россыпей относится к нижнечетвертичному времени. По данным В. Г. Лебедева и А. П. Божинского, большинство россыпей Салаира приурочено к бурым глинистым галечникам III надпойменной террасы, залегающим на выветрелых коренных породах. Выше залегают серые галечники, местами также золотоносные, но степень золотоносности их значительно слабее, чем нижних. Серые галечники перекрыты горизонтом синих глин, в основании которых Н. С. Ильиной в 1938 г. обнаружены кости млекопитающих, определенные В. И. Громовым как *Elephas primigenius* Blum и *Rhynoceras thichorynus*. По мнению В. И. Громова, эти остатки не могут быть моложе начала юрмы и старше позднего миндель-рисса — начала рисса.

Н. С. Ильина на основании определения В. И. Громова датирует синие глины среднечетвертичным временем. Исследования пылицы, собранной В. Г. Лебедевым и М. А. Гаррис из горизонта синих глин, указывает на условия их отложения в застойном или слабопроточном бассейне. Выше синих глин залегают: глины коричневатые мощностью 2—3 м и суглинки, в верхах лёссовидные с хорошо развитыми почвами, мощность их 8—10 м.

Цоколь III террасы залегает на 8—12 м ниже современного уровня рек. Нередко поверхность III террасы разрушена многочисленными ложками, и имеет вид пологого увала. Таким образом, по составу слагающих ее отложений и по морфологии III надпойменная терраса аналогична увалам Кельбесского района. Нижние бурые галечники В. Г. Лебедев относил к среднечетвертичному времени, очевидно правильное относить их к нижнечетвертичному отделу (см. опорный разрез).

Нижнечетвертичные россыпи Салаира развиты главным образом в пределах Салаирского плато, залегая под увалом ниже поймы. Длина россыпей от 100 м до 3 км при ширине от 20 до 100 м.

### Среднечетвертичные отложения

К среднечетвертичному отделу относятся галечники, пески и синие глины. Отложения эти нередко приурочены к тем же элементам рельефа, что и нижнечетвертичные, перекрывают последние с небольшим размывом.

В Кельбесском районе Кузнецкого Алатау и на Салаире среднечетвертичные отложения обычно залегают в переуглубленных долинах и погребены под бурыми суглинками (см. рис. 43). Галечники обладают серым цветом и полимиктовым составом галек, причем последние не затронуты процессами выветривания. На галечниках залегают синие глины, мощность которых нередко достигает нескольких метров. Местами серые галечники содержат промышленную концентрацию золота.

В северо-восточной части Кузнецкого Алатау среднечетвертичные галечники имеют аналогичную литологическую характеристику (серый цвет, полимиктовый состав галек). В среднем тече-

нии р. Кии они залегают на террасе 120-метрового уровня, перекрывая более древние бурые галечники. Как уже отмечалось, в песках, перекрывающих серые галечники, обнаружены кости *Elephas cf. trogontherii*, что определяет их принадлежность к среднечетвертичному времени.

На западном склоне Кузнецкого Алатау галечники этого возраста развиты в пределах как выровненного, так и резко расчлененного рельефа. В первом случае они залегают на галечниках нижнего отдела и перекрываются щебенистыми суглинками (эти разрезы описаны выше); во втором случае среднечетвертичные галечники залегают на коренных породах, участвуя в разрезе рыхлой толщи III и II надпойменных террас. Эти галечники обладают повышенной золотоносностью.

Довольно типичным является разрез II надпойменной террасы р. Нижняя Терси ниже устья р. Северной (сверху вниз):

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .   | 0,2—0,3 м |
| 2. Бурые суглинки . . . . .   | 2,0—2,5 " |
| 3. Галечники, переходящие в валунники, состоят из крупных галек и валунов диаметром от 0,2 до 0,8 м. Гальки и валуны представлены очень свежими изверженными породами и известняками. Цементом является бурая супесь. Нижняя часть горизонта галечников, мощностью 1—1,5 м, содержит промышленную концентрацию золота . . . . . | 2—4 . "   |
| 4. Черные битуминозные известняки (скала)   |           |

Цоколь террасы находится на 7—9 м выше поймы. Терраса протягивается на 1,5 км от устья р. Северной вниз по течению вдоль правого борта, ширина террасы 100—120 м.

К среднечетвертичному отделу относятся и осадки, слагающие II надпойменную террасу р. Израс, притока р. Бельсу (сверху вниз):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Почвенный слой . . . . .  | 0,3—0,4 м |
| 2. Галечники и валунники из разнообразных пород (габбро, известняков) и бурой песчано-глинистой выполняющей массы, золотоносны . . . . . | 2—5 "     |
| 3. Известняки, слагающие цоколь высотой 1,5—2 м  |           |

Таким образом, золотоносные горизонты среднечетвертичного возраста на большей части территории Кузнецкого Алатау и Салаира залегают на золотоносных горизонтах нижнечетвертичного возраста и сами погребены под синими глинами и бурыми суглинками или только под суглинками (Горная Шория).

В областях резкого расчленения (западный склон Кузнецкого Алатау) среднечетвертичные россыпи не погребены, залегая в основании II и III цокольных террас. Погребенных россыпей верхнечетвертичного и голоценового возраста в Алтае-Саянской провинции до сих пор не найдено, но, как мы видели при рассмотрении истории развития рельефа, россыпи этого возраста могут быть обнаружены в Туве и на Алтае.

## ВЫВОДЫ

Отличительной особенностью Алтае-Саянской провинции является присутствие золота в широком диапазоне стратиграфического разреза континентальных кластических толщ — начиная от юры и кончая голоценом. При ведущей роли верхнечетвертичных отложений в промышленной золотоносности, в ряде районов (Салаир и др.) основное количество золота было получено из погребенных россыпей нижнечетвертичного возраста. В больших масштабах отрабатывались нижнечетвертичные погребенные россыпи (залегающие под увалами и на цокольных террасах) и в Кузнецком Алатау. Погребающими осадками этих россыпей служили аллювиальные и склоновые отложения среднечетвертичного и более молодого возраста. Меньшее, но местами заметное количество золота дали красноцветные россыпи верхнего плиоцена, погребенные под суглинками разнообразного генезиса и сохранившиеся на слабо расчлененных водоразделах и на террасах, в основном в верховьях рек (Салаир, Кузнецкий Алатау, Восточных Саяны).

Хорошая сохранность в ряде горных районов юрских, меловых и палеогеновых отложений, расположенных в непосредственной близости от коренных источников питания, позволяет ставить вопрос о необходимости их изучения и опробывания на золото. Очевидно, наибольший интерес представляют аллювиальные и в известной мере пролювиальные фации этих отложений. Предпринимавшиеся ранее попытки опробывания верхнемеловых отложений на золото терпели неудачу, вследствие случайного выбора мест опробывания. Опробывание проводилось без учета близости коренного источника и в основном в пределах фации аллювиальных равнин, где происходило рассеивание золота по всему разрезу отложений.

Необходимо также обратить внимание на бокситоносные отложения мелового и палеогенового возраста, первичный генезис которых может быть аллювиально-пролювиальным. Эти отложения интересны вблизи коренных источников золота. На золотоносность этих отложений указывает наличие россыпей в реках, размывающих карстовые воронки, выполненные бокситоносными отложениями, а также обилие галек бокситов и бурых железняков, особенно характерных для красноцветных россыпей верхнего плиоцена некоторых районов.

Наиболее перспективен с точки зрения открытия погребенных россыпей разнообразного возраста (юрского, мелового, палеогенового, верхнеплиоценового и нижнечетвертичного) Кузнецкий Алатау. Юрские и верхнеплиоценовые россыпи могут быть открыты в Туве, особенно по склонам депрессии.

Определенно интересен с точки зрения поисков погребенных россыпей мелового, третичного и нижнечетвертичного возраста Салаир. Россыпи верхнего плиоцена, а также ниже- и среднечетвертичного возраста следует искать в пределах наиболее богатых узлов Западного и Восточного Саяна.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Адаменко О. М., Девяткин Е. В., Стрелков С. А. Алтай. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Агеев К. С. и др. Условия формирования россыпей олова в донных отложениях Ванькиной Губы моря Лаптевых. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Ананьев А. Р. Геология мезозойских отложений района дер. Усть-Серты на р. Кие. Уч. зап. Томского гос. ун-та, № 10, 1948.

Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей. М.—Л., ГОНТИ, 1938, изд. 3-е. М., Изд-во АН СССР, 1956.

Боголепов К. В. К стратиграфии меловых и третичных отложений Енисейского края. Тр. Межвед. совещ. по стратиграфии Сибири. Л., 1956.

Божинский А. П. Методы разведки и подсчета запасов россыпных месторождений полезных ископаемых. Тр. ЦНИГРИ, вып. 5, 1965.

Болотова Н. Я. Девонские конгломераты Кузнецкого Алатау и их золотоносность. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук. ЦНИГРИ, 1969.

Бондаренко Н. Г. Некоторые вопросы геологии россыпей. Магадан, 1957.

Булытников А. Я. Роль различных типов коренных месторождений золота в формировании и размещении россыпей. Тр. Томского гос. ун-та, т. 146, 1960.

Былин-Люберцев А. А. Возраст и происхождение железистых песчаников северо-западной оконечности Кузнецкого Алатау. «Советская геология», 1949, № 40.

Валпетер А. П., Давиденко Н. П. Критерии связи россыпей с коренными источниками. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Вдовин В. В. Состав и распространение мезозойских и кайнозойских отложений. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Вдовин В. В., Малолетко А. М. Салаирский край. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Волярович Г. П. О закономерностях размещения золотоносных районов на территории СССР. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1961.

Гинзбург И. И., Рукавишникова И. А. Минералы древней коры выветривания Урала. М., Изд-во АН СССР, 1951.

Горбунов Е. З. Об образовании россыпей золота в условиях мерзлоты. «Советская геология», 1962, № 6.

Горностаев Н. Н. О некоторых вопросах геоморфологии и о происхождении россыпей. Тр. треста Золоторазведка и НИГРИЗолото, вып. 6. М., ОНТИ, 1937.

- Григорьев Н. Г., Макаров Н. Г. Особенности геологического строения аллювиальных россыпей Приаргуны. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.
- Григорьева А. И. Золотоносные россыпи окрестностей прииска Троицкого (верховья р. Чины в Баргузинской тайге). Тр. ЦНИГРИ, вып. 20, 1955.
- Григорьева А. И., Карамышева Г. Д., Яблокова С. В. Особенности геологии и условия формирования погребенных прибрежных россыпей на примере одного из районов юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1961.
- Грушин В. А. К вопросу о коренных источниках питания золотоносных россыпей Троицкого участка (центральная часть Баргузинской тайги). Тр. ЦНИГРИ, вып. 72, 1967.
- Ендрихинский А. С. Рельеф, кайнозойские отложения и вопросы палеолимнологии Витимского плоскогорья. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук. Иркутский политехн. ин-т, 1968.
- Ефимцев Н. А. О четвертичном оледенении Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. Изв. АН СССР, серия геол., 1958, № 9.
- Засыпкин Н. И., Шер С. Д., Кондратенко А. К. Проявление гидротермальной аргиллизации в южной части Ленского золоторудного района. Тр. ЦНИГРИ, вып. 68, 1967.
- Золотарев А. Г. Некоторые вопросы неотектоники Байкало-Патомского нагорья и ее роли в формировании морфоструктуры и золотоносных россыпей. В кн. «Геология и полезные ископаемые Байкало-Патомского нагорья». Иркутск, Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1966.
- Золотарев А. Г. Рельеф и новейшая структура Байкало-Патомского нагорья. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. геогр. наук. МГУ, 1968.
- Золотарев А. Г. Новые данные по орографии Байкало-Патомского нагорья. В сб. «Региональная геоморфология Сибири и Дальнего Востока». Л., изд-во «Наука», 1969.
- Зятыкова Л. К. Западный Саян. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.
- Зятыкова Л. К. Тува. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.
- Казакевич Ю. П. Ольгинское месторождение россыпного золота. Сб. материалов по геологии золота и платины, вып. 5. М., изд. Главспеццветмет, 1947.
- Казакевич Ю. П. О золотоносности меловых отложениях северо-западного склона Кузнецкого Алатау. Сб. материалов по геологии золота и платины, вып. 7. М., Изд. Главспеццветмет, 1947.
- Казакевич Ю. П. Красноцветные верхнетретичные отложения в бассейне р. Лебедь в Горном Алтае, связанные с ними золотоносные россыпи. Сб. материалов по геологии золота и платины, вып. 18. М., изд. Главспеццветмет, 1953.
- Казакевич Ю. П. Краткая геологическая и геоморфологическая характеристика района одной из золотоносных россыпей Витимо-Патомского нагорья. Ч. 1. Сб. материалов по геологии цветных, редких и благородных металлов, вып. 1. М., изд. Главспеццветмет, 1957.
- Казакевич Ю. П. Геологическое строение центральной и южной частей Ленского золотоносного района и основные закономерности в локализации золотых месторождений. Тр. Первого совещ. по металлогении Зап. Забайкалья. Иркутск, 1958.
- Казакевич Ю. П. Месторождения россыпного золота р. Маракан. Ч. 2. Сб. материалов по геологии цветных, редких и благородных металлов, вып. 2. М., изд. Главспеццветмет, 1958.
- Казакевич Ю. П. Золотоносные россыпи Витимо-Патомского нагорья (Ленского золотоносного района), условия их формирования и размещения. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. 4. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Казакевич Ю. П., Божинский А. П. Закономерности формирования и размещения золотоносных россыпей Алтае-Саянской складчатой области. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. 4. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Казакевич Ю. П., Вашко Н. А. Роль ледниковых процессов в сохранении и уничтожении золотоносных россыпей на примере некоторых районов Сибири. В кн. «Геология россыпей». М., изд-во «Наука», 1965.

Казакевич Ю. П., Шер С. Д., Ревердатто М. В. История геологического развития и металлогения Ленской золотороссыпной провинции. Тр. ЦНИГРИ, вып. 63, 1965.

Казакевич Ю. П. Металлогения золота Байкальской провинции. Тр. ЦНИГРИ, вып. 79, 1968.

Карамышева Г. Д. К вопросу о строении и генезисе рыхлых отложений центральной части Патомского нагорья. Тр. ЦНИГРИ, вып. 30, 1960.

Карташов И. П. Единая генетическая классификация рельефа рыхлых отложений и россыпей. Тр. Сев.-Вост. комплекс. науч.-исслед. ин-та, вып. 3. Магадан, 1963.

Кашменская О. В. О связи основных черт тектонического и морфо-структурного развития Алтае-Саянской горной области. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Кашменская О. В., Казакевич Ю. П., Шварева З. Н. Кузнецкое нагорье. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Краснопеева П. С. Кельбеский золотоносный район. Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 16. Томск, изд-во Зап.-Сиб. ГУ, 1934.

Крейтер В. М. Поведение золота в зоне окисления золото-сульфидных месторождений. М., Госгеолтехиздат, 1958.

Кондратенко А. К., Засыпкин Н. И. Золотоносность мезозойских даек кислого состава Байкальской горной области. «Советская геология», 1969, № 1.

Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1. М., изд-во «Наука», 1954.

Кузнецов В. А. Тектоническая схема Алтае-Саянской складчатой области. В кн. «Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской области». Новосибирск, 1966.

Ламакин В. В. Неотектоника Байкальской впадины. М., изд-во «Наука», 1969.

Лапин С. С. Геоморфология Тыркандинского золотоносного района (Якутская АССР). Тр. ЦНИГРИ, вып. 25, кн. 2, 1958.

Лебедев В. Г. Мезо-кайнозойские отложения Салаирского кряжа и перспективы их золотоносности. Сб. материалов по геологии золота и платины, вып. 1—2. М., изд. Главспеццветмет, 1950.

Линдгрэн В. Месторождения золота и платины. М., Цветметиздат, 1932.

Миллер В. Г. Антропогенные оледенения в бассейне р. Эльги и их влияние на процессы россыпеобразования. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Миляева Л. С. Восточный Саян. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область», М., изд-во «Наука», 1969.

Минеев А. О. Террасовые россыпи Лено-Витимского района. М., изд. «Главзолото», 1936.

Мирчинк С. Г. Древние долины и связанные с ними золотоносные россыпи на примере Патомского нагорья, Енисейского кряжа и Кузнецкого Алатау. Тр. НИГРИЗолото, вып. 16, 1947.

Москвитин А. И. Май-Копчегайский грабен в Юго-Западном Алтае. Изв. АН СССР, серия геол., 1946, № 4.

Нагорский М. П. К вопросу о генезисе мезозойских бокситов. Вести. Зап.-Сиб. геол. упр., 1944, № 4—5.

Николаев С. С. Геологические и геоморфологические условия формирования золотоносных россыпей в Ниманской котловине (Дальний Восток). Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук. Дальневост. ин-т геол. Сиб. отд. АН СССР, 1967.

Николаева Л. А. Некоторые морфологические особенности золота различных генетических типов в Ленском золотоносном районе. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1961.

Николаева Л. А. Морфологические особенности самородного золота из ряда россыпей центральной части Баргузинской тайги. Тр. ЦНИГРИ, вып. 63, 1965.

Нифонтов Р. В. Геология россыпей. Тр. треста Золоторазведка и НИГРИ Золото, вып. 6. М., ОНТИ, 1937.

Нифонтов Р. В. Новый принцип классификации россыпных месторождений. «Минеральное сырье», вып. 2, 1961.

Обручев В. А. Олекминско-Витимский золотоносный район (Геологический обзор золотоносных районов Сибири, ч. 3. Восточная Сибирь, вып. 1). М., изд-во «Лензолото», 1923.

Олюнин В. К. Неотектоника и оледенение Восточного Саяна. М., изд-во «Наука», 1965.

Петров В. И., Садовский А. И., Толпегин Ю. Г., Флеров И. Б. Россыпная золотоносность Кольмо-Омолонского массива. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.

Петров В. П. Основы учения о древних корах выветривания. М., изд-во «Недра», 1967.

Петровская Н. В. Материалы по минералогии золота. М., изд. Главспеццветмет, 1952.

Петровская Н. В., Бернштейн П. С., Мирчинк С. Г., Андреева М. Г. Геологическое строение, минералогия и особенности генезиса золоторудных месторождений Балейского рудного поля (Восточное Забайкалье). Тр. ЦНИГРИ, вып. 45, ч. 2, 1961.

Пуминов А. П., Ломаченков В. С. Палеогеографические предпосылки россыпеобразования на северном побережье Чукотского полуострова. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.

Рожков И. С. Основные факторы образования россыпей и характеристика их типов. «Разведка и охрана недр», 1955, № 4.

Розанова Н. А. Структурные условия локализации золотого оруденения на Центральном месторождении (Кузнецкий Алатау). «Геология рудных месторождений», 1960, № 2.

Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области. Т. 1. М., изд-во «Недра», 1964.

Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области. Т. 2. М., изд-во «Недра», 1966.

Сапрыкин А. А. Геоморфологические особенности и древние россыпи золота Зейского района. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук. ЦНИГРИ, 1970.

Сидоров А. А. Малые россыпи золота в районах развития мезокайнозойских вулканических образований. Тр. Сев.-Вост. комплекс. науч.-исслед. ин-та, вып. 3. Магадан, 1963.

Сидоров А. А. Некоторые россыпеобразующие особенности золоторудных месторождений Охотско-Чукотского вулканического пояса. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.

Синюгина Е. Я. О четвертичных отложениях бассейна р. Бодайбо. Тр. ЦНИГРИ, вып. 30, 1960.

Синюгина Е. Я., Дубинчик А. И. Типы погребенных долин золотоносных районов Енисейского кряжа и их значение для поисков россыпей. В кн. «Вопросы региональной палеогеоморфологии». Уфа, 1966.

Синюгина Е. Я. Этапы неотектонических движений и их роль в формировании рельефа Южно- и Северо-Енисейского золотоносных районов. В кн. «Тектонические движения и новейшие структуры земной коры». М., изд-во «Недра», 1967.

Синюгина Е. Я., Лапин С. С. Распределение золота в аллювиальных россыпях. Тр. ЦНИГРИ, вып. 76, 1967.

Синюгина Е. Я., Дубинчик А. И. К анализу особенностей формирования аллювиальных россыпей золота в зависимости от условий развития долин (на примере р. Енашимо). В кн. «Вопросы геологии месторождений золота и золотоносных районов». Тр. ЦНИГРИ, вып. 79, 1968.

Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. Изд. 2-е. М., изд-во «Недра», 1969.

Солоненко В. П. Сейсмотектоника. В кн. «Сейсмотектоника и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья». М., изд-во «Наука», 1968.

Стрепетова З. В. К вопросу о возрасте террас бассейна р. Енашимо (по данным спорово-пыльцевого анализа). Тр. ЦНИГРИ, вып. 79, 1968.

Тверитинов Ю. И. Основные черты металлогении золота в северо-восточной части Горного Алтая. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук, ЦНИГРИ, 1968.

Тектоническая карта Евразии (под ред. Л. Н. Яншина). Изд. ГИН АН СССР и Главного упр. геодезии и картографии Министерства геологии СССР. М., 1966.

Тимофеевский Д. А. О первичной зональности на примере Дарасунского месторождения Восточного Забайкалья. Тр. ЦНИГРИ, вып. 3, 1959.

Трофимов В. С. Генетические типы россыпей и закономерности их размещения. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых». т. 4. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Трушков Ю. Н. Условия формирования и закономерности распределения россыпей в мезозоидах Якутии. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. геол.-минерал. наук. ЛГИ, 1968.

Ульст В. Г. Фациальные типы россыпей береговой зоны моря и некоторые вопросы методики их поисков. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Умитбаев Р. Б. К вопросу о поисках погребенных морских россыпей золота в Охотском районе. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геологии россыпей). Магадан, 1969.

Файнер Ю. Б. Кузнецкая котловина. В кн. «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область». М., изд-во «Наука», 1969.

Федорова Р. В. и др. Основные этапы в истории развития растительности на Витимском плоскогорье в антропогене. Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 23(2), 1968.

Флоренсов К. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР, серия геол., вып. 19, 1960.

Фомичев В. Д., Алексеева Л. Э. Геологический очерк Салаира. Тр. ВСЕГЕИ, новая серия, т. 63, 1961.

Хазагаров А. М. Мезозойские и третичные золотоносные россыпи Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау. В кн. «Геология россыпей». М., изд-во «Наука», 1965.

Хазагаров А. М., Шимченко С. П., Куцаенко В. А. О связи россыпей золота с кварцево-жильными зонами в Енисейском крае. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.

Харченко Ю. И. Возможные коренные источники аллювиальных россыпей золота Центральной и Южной Камчатки. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Херасков Н. П., Потемкин К. В., Спицын А. Н. Некоторые закономерности образования и размещения россыпных месторождений редких металлов. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых» т. 4. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Цхурбаев Ф. И. Условия формирования, типы и строение золотоносных россыпей Южного Верхоянья. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. геол.-минерал. наук. ЦНИГРИ. 1969.

Цхурбаев Ф. И. Россыпи золота крупных долин и перспективы их выявления в золотоносных районах Индигирки и Аллах-Юня. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969 2.

Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентальных отложений осадочных образований. М., изд-во «Наука», 1966.

Шатский Н. С. Основные черты тектоники Сибирской платформы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 10, № 3—4, 1932.

Шер С. Д. О процессе лиственитизации осадочных пород в южной части Ленского золотоносного района (бассейн р. Бодайбо). Тр. ЦНИГРИ, вып. 25, 1958.

Шер С. Д. К вопросу о тектонике Бодайбинского синклиналичного погружения и влиянии некоторых ее элементов на локализацию золотоносности. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1961.

Шило Н. А. Некоторые особенности концентрации минералов при образовании россыпей в зоне вечной мерзлоты. Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та золота и редких металлов (ВНИИ-1). Геология. Магадан, 1956, вып. 10.

Шило Н. А., Карташов И. П. Россыпные месторождения золота Северо-Востока СССР. Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та золота и редких металлов (ВНИИ-1). Геология, вып. 50. Магадан, 1959.

Шило Н. А. Геологическое строение и коренные источники Яно-Колымского пояса россыпной золотоносности. Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та золота и редких металлов (ВНИИ-1). Геология, вып. 63. Магадан, 1960.

Шило Н. А. Роль субполярного климата в образовании и размещении россыпей. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. 4. М., изд-во «Наука», 1960.

Шило Н. А. Россыпеобразующие рудные формации и связь с ними погребенных россыпей. В кн. «Проблемы геологии россыпей». Магадан, 1970.

Щукина Е. Н. Геология и геоморфология коры выветривания Среднего Урала. Бюлл. МОИП, 1946, № 2.

Щукина Е. Н. Континентальные третичные отложения Среднего Урала. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 17. М., 1959.

Щукина Е. Н. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 21. М., 1960.

Шумилова Е. В. Терригенные компоненты мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности и их роль в палеогеографических реконструкциях. Новосибирск, изд-во Сиб. отд. АН СССР, 1963.

Эльянов М. Д. Опыт изучения проявлений неотектоники в долине р. Индигирки геолого-геоморфологическими методами. Мат.-лы по геологии и полезным ископаемым СССР, № 12, 1958.

Югай Т. А. Россыпи золота в районе эпitherмального месторождения Бела Гора. В кн. «Проблемы геологии россыпей» (тезисы докл. III Всесоюз. совещ. по геол. россыпей). Магадан, 1969.

Яблокова С. В. Образование «нового» золота в некоторых россыпях Южной Якутии. В кн. «Геология россыпей». М., изд-во «Наука», 1965.

Яблокова С. В. Самородное золото из первичных руд и зоны окисления Куранахских месторождений. Тр. ЦНИГРИ, вып. 79, 1968.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
<b>Часть I. Некоторые общие вопросы геологии россыпей золота</b>	
Глава 1. Россыпеобразующие рудные формации . . . . .	4
Главные россыпеобразующие формации . . . . .	11
Второстепенные россыпеобразующие формации . . . . .	21
Глава 2. Роль коры выветривания в образовании россыпей . . . . .	24
Глава 3. Принципы классификации россыпных месторождений золота . . . . .	27
Глава 4. Систематика и общие сведения о погребенных россыпях . . . . .	35
Глава 5. Погребенные россыпи основных золотороссыпных провинций Советского Союза . . . . .	54
<b>Часть II. Погребенные россыпи Байкало-Енисейской провинции</b>	
Глава 6. Погребенные россыпи Байкальской горной области . . . . .	56
Закономерности размещения рудных узлов в древних и новейших структурах Байкальской горной области . . . . .	57
Погребенные россыпи Ленского рудного района . . . . .	71
Погребенные россыпи Баргузинского рудного района . . . . .	83
Погребенные россыпи Средне-Витимского рудного района . . . . .	104
Проблема нахождения погребенных россыпей Северо-Байкальского района . . . . .	126
Глава 7. Погребенные россыпи Енисейской области . . . . .	130
Выводы . . . . .	134
<b>Часть III. Погребенные россыпи Алтае-Саянской провинции</b>	
Глава 8. Закономерности размещения золотоносности в древних структурах . . . . .	139
Раннекаледонские структуры . . . . .	140
Поздние каледониды и ранние герциниды . . . . .	148
Глава 9. Основные черты строения современного рельефа и особенности размещения россыпей . . . . .	150
Современный рельеф и размещение россыпей в зонах раннекаледонской консолидации . . . . .	152
Современный рельеф и размещение россыпей в зонах позднекаледонской, раннегерцинской и, частично, раннекаледонской консолидации . . . . .	161
Глава 10. История развития рельефа и формирования россыпей . . . . .	164
Глава 11. Золотоносность отложений различных стратиграфических уровней . . . . .	179
Меловые отложения . . . . .	179
Третичные отложения . . . . .	183
Четвертичные отложения . . . . .	190
Выводы . . . . .	209
Список литературы . . . . .	210

1 р. 63 к.

328

НЕДРА • 1972