

«гранитного» слоя. Собственно гранитный состав этого слоя фиксируется в относительно локальных участках телескопирования процессов всех стадий, к периферии он может приобретать тоналитовый, плагиогранитоидный облик, иногда с сохранившимися блоками и реликтами еще более ранних продуктов: чарнокитоидов и анортозитов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоусов В.В. Земная кора и верхняя мантия материков. - М.: Наука, 1966. - 123 с.
2. Богатиков О.А., Суханов М.К., Цветков А.А. Анортозиты в океане // Магматические и метаморфические породы. - М.: Наука, 1983. - С. 181-189.
3. Кейльман Г.А. Мигматитовые комплексы подвижных поясов. - М.: Недра, 1974. - 200 с.
4. Кеонджян В.П., Монин А.С. Расчет эволюции недр планеты // Физика Земли. - 1976. - №4. - С. 3-13.
5. Космохимия Луны и планет. - М.: Наука, 1975. - 764 с.
6. Летников Ф.А. Гранитоиды глыбовых областей. - Новосибирск: Наука, 1975. - 213 с.
7. Летников Ф.А. Особенности флюидного режима эндогенных процессов в коре и мантии // Флюидный режим земной коры и верхней мантии. - Иркутск, 1977. - С. 5-9.
8. Павловский Е.В. Тектонические аспекты проблемы анортозитов // Геотектоника. - 1967. - №5. - С. 68-89.
9. Паняк С.Г. Математические модели распределений химических компонентов в продуктах петрогенных и рудогенных процессов: Дис. ... д-ра г.-м.н. / СГИ. - Свердловск, 1987. - 265 с.
10. Рускол Е.Л. Происхождение Луны. - М.: Наука, 1975. - 188 с.
11. Сорохтин О.Г. Глобальная эволюция Земли. - М.: Наука, 1974. - 184 с.
12. Шемякин В.М. Чарнокитоиды раннего докембрия. - Л.: Наука, 1976. - 179 с.
13. Bell C.K. History of the Superior - Churchill boundary in Manitoba // Geol. assoc. Canada, Sp. Pap. 9, 1971. - P. 5 - 10.

УДК 551.24.031+551.263+553.078(470.5)

М.С. Рапопорт

## ОРОГЕННЫЕ ФОРМАЦИИ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ УРАЛА

Термины «орогенез» и «орогенный» применяются в современной геологии в разных, иногда совершенно несогласующихся значениях, хотя в буквальном смысле слова орогенез означает только горообразование.

Долгое время господствовало, а некоторыми исследованиями поддерживается и сейчас представление об орогенезе как о естественном заключительном этапе развития геосинклинальных систем. Традиционно принято выделять две стадии орогенного процесса, ограниченные хронологическими рамками моласообразования, - ранне- и позднеорогенную [15, 16]. Исследованиями А.А. Моссаковского [8] и В.С. Попова [10] обосновано расчленение орогенного этапа на три стадии: раннеорогенную, горообразовательную и позднеорогенную. Соответственно выделяются ранне-, син- и позднеорогенные геологические и рудные формации.

Две стадии развития горных стран с аналогичными названиями (ранне- и позднеорогенная), но в совершенно ином значении выделены В.Е. Хаиным [19]. Первая из них тесно связана с предшествующим геосинклинальным развитием и характеризуется образованием низко- и среднегорных сооружений. Коррелятными для них являются тонкие терригенные осадки типа морской молассы, формирующиеся в мелководной и лагунно-болотной (паралической) обстановках. Главный горообразующий фактор этой стадии - складчато-надвиговые деформации.

Позднеорогенная стадия, выделенная В.Е. Хаиным, полностью автономна по отношению к предшествующему геологическому развитию и соответствует орогенному этапу в схемах других авторов. Ее горообразующие процессы обусловлены сводово-глыбовыми деформациями, т.е. изгибами большого радиуса, осложненными ступенями по разломам.

На рубеже ранне- и позднеорогенной стадий развития горных стран происходят существенные, местами даже кардинальные изменения структурного плана и тектонических режимов.

До недавнего прошлого ведущим оставалось представление об орогенезе как о совокупности горообразования, складчато-надвиговых деформаций, метаморфизма и гранитоидного магматизма. Ряд отечественных геологов (М.В. Муратов, В.Е. Хаин и др.) понимают под орогенезом лишь собственно горообразование, а некоторые из них [19] и сейчас настаивают на недопустимости объединения двух существенно различных процессов - горообразования и складчатости.

В современной зарубежной литературе под орогенезом понимают в основном не столько



горообразование, сколько тектогенез – непосредственно связанное с поднятием земной коры формированием тектонических структур (складок, надвигов), сопровождающееся магматизмом и метаморфизмом [7,9,23] .

При таком широком понимании орогенеза его индикаторами служат орогенные формации – полифашиальная совокупность пород, образованных за счет размыва горных сооружений. Наиболее важными признаками этого комплекса являются преобладание различных обломочных пород полимиктового состава со слабой сортировкой материала, значительная мощность и большая (более 50 м/млн. лет) скорость осадконакопления [21] . Как правило, к орогенному комплексу относят орогенные флиш, нижнюю и верхнюю молассы, которые нередко последовательно сменяют друг друга во времени и в пространстве. При этом имеет место латерально-возрастное скольжение границ орогенных формаций и орогенного комплекса в целом, что убедительно показано на примере севера Урала В.В.Юдиным [21].

Согласно геодинамическому пониманию эволюции земной коры с позиции тектоники плит орогенез – это процесс резко повышенной тектонической и магматической активности земной коры, приводящий в определенной зоне к структурообразованию либо, наоборот, к деструкции с формированием горного рельефа. Такая зона именуется орогеном. Принято выделять четыре типа орогенов: островные дуги, кордильерский тип окраин, орогены столкновения континента с островной дугой и орогены столкновения континент-континент [9] .

Как процесс горообразования (в широком его значении) орогенез может проявляться на пяти этапах: 1 - сводового поднятия, предшествующего рифтогенезу; 2 - спрединга с образованием срединно-океанических хребтов; 3 - субдукции с образованием активных окраин плит разных типов; 4 - коллизии и 5 - воздымания на постколлизционном этапе. Кроме того, иногда горообразование происходит над зонами мантийных плюмов. Соответственно этому выделяют два класса орогенов: дивергентные (плюмогенные, аркогенные, спрединговые) и конвергентные (субдукционные, коллизионные, дейтерогенные). Однако столь широкое применение термина и понятия «орогенез» вряд ли оправдано. Более целесообразно, по нашему мнению, сохранить этот термин только за конвергентными явлениями горообразования, включая и предшествующие ему складчато-надвиговые деформации. В таком случае применительно к Уралу можно выделить два типа орогенеза – субдукционный и коллизионный.

Однако, следуя классической геологии, большинство исследователей выделяют орогенный этап тектонической эволюции Урала как закономерно следующий за его геосинклинальным развитием. Принято выделять байкальский и позднегерцинский (позднепалеозойский) орогенез [15, 16].

В настоящее время представления о геодинамике и месте процессов орогенеза в геологической истории Урала претерпевают существенные уточнения и изменения. Это, в частности, относится к раннему орогенезу (раннеорогенной стадии по В.Е.Хаину), в результате которого происходит консолидация геосинклинального развития в конкретной структурно-формационной зоне.

Ранний орогенез соответствует субдукционному по плитотектонической концепции. В палеозойской истории восточного склона Урала субдукционный орогенез проявился дважды. По мнению Р.Г.Язевой и др. [22], он представляет собой результат столкновения с Восточно-Уральским микроконтинентом островных дуг: силурийской в Тагильской и более северных зонах в раннеэзмское и девонской (Магнитогорской) – в поздневизейское время.

Каждый раз за субдукционным орогенезом (коллизией) следовал свой постколлизционный магматизм (соответственно эмс-эйфельский в Тагильской зоне и конца раннего – первой половины среднего карбона на площадях южнее широты г.Невьянска и Алапаевска).

Согласно другой точке зрения [2] описанные выше события, сопоставимые с субдукционным орогенезом и постколлизционным осадконакоплением, магматизмом и деформациями, отвечают предорогенной тектоно-магматической активизации в условиях квазиplatformы и различаются в разных частях Урала временем их начала и разной продолжительностью.

С раннедевонским субдукционным орогенезом связаны позднекаледонская складчатость и консолидация, а также предэйфельский перерыв в осадконакоплении (Тагильский прогиб). Лучше всего это отражается в появлении квазиplatformенной бокситоносной формации слоистых известняков нижнего – среднего девона, мощных девонских вулканомиктовых толщ молассоидного облика (Шатров, Сапельников, 1981) и формировании постколлизционных вулканоплутонических ассоциаций эмса-эйфеля, а в более северных районах и позднего девона [22]. Другой областью проявления позднекаледонской консолидации была Денисовская зона в Южном Зауралье, где в среднем девоне уже накапливалась красноцветная моласса [11] .

Ранний орогенез в Магнитогорской и Восточно-Уральской зонах, избежавших в большей своей части каледонской консолидации, имел место в поздневизейское время. С позиции тектоники плит это раннекаменноугольный субдукционный орогенез, связанный с нарастанием сжатия вследствие субдукции в зонах Беньофа. Раннегерцинские деформации сопровождались образованием позднедевонско-турнейского грауваккового флиша и местами документируются отчетливо выраженными предранневизейскими угловыми несогласиями («предугленосная» фаза складчатости, по А.А.Пронину, 1965).



Сформировавшаяся вслед за этими деформациями квазиplatformенная угленосная толща представлена отложениями паралической угленосной формации и является своеобразным репером для магматической геологии региона, т.к. ее петрофонд позволяет проследить эволюцию орогенного (в широком смысле слова) гранитоидного магматизма. Во многих пунктах восточного склона Урала описаны гальки пород малокальевой тоналит-гранодиоритовой формации (плаггиогранодиориты, плаггиограниты, малокальевые граниты) из конгломератов основания угленосной толщи. Время формирования гранитоидов - турнейский век и, возможно, конец фамена. В свою очередь, угленосная толща прорвана и метаморфизована интрузиями гранодиорит-гранитной калиево-натриевой формации с надежно датированным поздневизейско-серпуховским возрастом многих ее магматических комплексов [13]. Там, где такие гранитоиды приурочены к полихронным гнейсово-мигматитовым комплексам, их возраст, возможно, поднимается до среднекаменноугольного включительно.

На восточном склоне Урала выделяются два тектоно-морфологических типа гранитоидных тел этой формации: 1) мезоабиссальные плутоны и 2) дайки, малые интрузии, группирующиеся в протяженные пояса (например, февральский комплекс на Среднем Урале). С ними нередко связаны парагенетически золотоносные кварцевые жилы с оруденением малосульфидной золото-кварцевой рудной формации (Маминское, Непряхинское рудные поля и др.), а с жильной фазой массивов первой группы - медно-молибден-порфиоровое оруденение.

Гранитоиды гранодиорит-гранитной формации замещаются по латерали разновозрастными, но чаще более молодыми (вплоть до позднекаменноугольных при преобладании среднекаменноугольных) субщелочными латитовыми гранитоидами монцодиорит-гранитной формации. На восточном склоне Урала эта формация представлена степнинским, актайским, петуховским, увильдинским, мочагинским и другими комплексами. Их гранитоидные тела также представлены двумя тектоно-морфологическими типами: мезо-гипабиссальными кольцевыми в плане лополитами и малыми интрузиями, дайками протяженных поясов (балбукский, пчелкинский и другие комплексы Южного Урала). С последними местами также связано оруденение малосульфидной золото-кварцевой формации [13]. Дайковые комплексы обеих (гранодиорит-гранитной и монцодиорит-гранитной) формаций развиты, вероятно, в Березовском рудном поле.

Между раннегерцинским и позднепалеозойским орогенезом имела место квазиplatformенная пауза - перерыв, продолжительность которого была неодинаковой в разных зонах (максимальной - в Тагильской зоне и наиболее кратковременной в Прииргизье, в Южном Зауралье). К этому перерыву приурочены все монцодиорит-гранитные и большая часть гранодиорит-гранитных комплексов, а также некоторые квазиорогенные вулканоплутонические ассоциации (ВПА), например, гранит-риолитовые (уруккульская, возможно, покровская, ельничная и др.).

В близких геодинамических условиях возникли ВПА Центрально-Магнитогорской зоны - габбро-гранитоидные интрузии и их вулканогенные комагматы, принадлежащие контрастной кали-натриевой субщелочной турне-нижневизейской риолит-базальтовой березовской свите и субщелочной непрерывной базальт-трахиандезит-трахириолитовой визе - серпуховской кизильской свите.

Если орогенез в девоне и раннем карбоне привел к консолидации отдельных структурно-формационных зон, то позднепалеозойский охватил огромные площади всего Урало-Монгольского пояса и прилегающие к нему части древних платформ. По существу он является рекуррентным (возвратным) орогенезом (Хаин, 1975), приходящим на смену фазе квазиplatformенного режима. Именно этот орогенез (назовем его главным) выделен В.Е.Хаиним [19] в позднеорогенную стадию, а В.В.Белоусовым [1] как орогенный режим. Большинство исследователей он справедливо рассматривается как единственный настоящий орогенез и как самостоятельное явление по отношению к предшествующему развитию [1, 2, 5, 8, 10, 13, 19 и др.]. С позиции тектоники плит такой орогенез - результат гиперколлизии (коллизии континент-континент) [9, 22].

Главный (коллизийный) орогенез отличается прежде всего контрастностью горообразования (формированием высоких гор и разделяющих их межгорных прогибов), а также орогенными магматизмом и структурным парагенезом, аномальной мощностью коры и ремобилизацией фундамента в зонах и блоках с древней (докембрийской) сиалической корой.

Позднепалеозойский орогенез начался на восточном склоне Урала, хотя и не одновременно, но в основном со второй половины башкирского - первой половины московского века и резко усилился в позднем карбоне. В это время здесь повсеместно установились континентальные условия размыва поднятия, а на западе оформился Предуральский краевой прогиб. В течение перми орогенез охватил целиком весь Урал, однако осадочные отложения пермского возраста развиты только в Предуральском прогибе, слагают стратотипический разрез пермской системы [20].

Коллизийный орогенез представлял собой длительный, но не вполне равномерный процесс [11, 18], о чем свидетельствует скольжение возрастных границ ряда орогенных формаций Предуральского краевого прогиба в западном и северном направлении. Судя по характеру осадконакопления, некоторое ослабление деформационных процессов на большей части Урала наблюдалось в кунгурское время, что



А



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

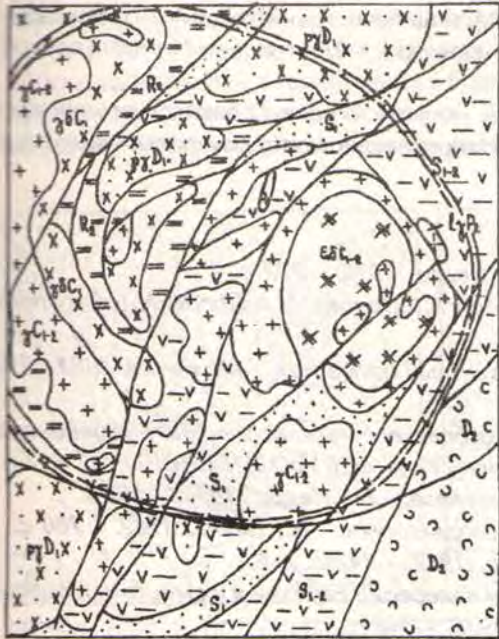
16

17

**Магматогенные и магмогенерирующие структуры центрального типа (МГС) Урала: А - Среднеуральская (масштаб 1:1000 000); Б - Шиловская (масштаб 1:20000):**

- 1 - лейкограниты позднепермские; 2 - граниты двуполевошпатовые раннепермские (Адуйский массив); 3 - граниты, лейкограниты ранне-среднекаменноугольные; 4 - монцодиориты, кварцевые монцодиориты ранне-среднекаменноугольные (Шиловский, Соколовский массивы); 5 - гранодиориты, тоналиты (Верхисетский, Каменский и другие массивы); 6 - плагиограниты, троньдемиты, тоналиты раннедевонские (аверинский комплекс); 7 - габбро, габбродиабазы; 8 - дуниты, гарцбургиты, серпентиниты ранне-среднеордовикские; 9 - расслоенный базит-гипербазитовый комплекс (уктусский позднеордовикский (?)); 10 - вулканогенно-осадочные образования среднего девона; 11 - то же нижнего-верхнего силура; 12 - парасланцы нижнего силура (S<sub>1</sub>) и среднего девона (D<sub>2</sub>); 13 - диабазы и кремнистые сланцы ордовика; 14 - кварциты, кварцитовидные сланцы с гранатом, биотитом, ставролитом среднерифейские; 15 - гнейсы и амфиболиты нижнего протерозоя; 16 - разрывные нарушения; 17 - контуры кольцевых МГС по геолого-геофизическим данным и результатам дешифрирования космозаэрофотоснимков

Б



способствовало образованию соленосной формации. Лишь на Полярном Урале продолжалось интенсивное поднятие и эрозия горного сооружения. Здесь в кунгуре образуется мощная угленосная моласса (Печорский угольный бассейн).

Помимо горообразования и формирования краевого прогиба позднепалеозойский орогенез сопровождался иными явлениями и процессами. Представляя собой фактически процесс скучивания континентальной коры в результате ее мощного и длительного сжатия, он привел к формированию корня гор с погружением сиалических масс на большие глубины, сиалическому плутонометаморфизму и выплавке кали-натриевых гранитов S- типа, приуроченных в основном к гранитной оси Урала [12, 13, 20]. Одновременно в Магнитогорской и других зонах с сиало-фемическим типом земной коры образовались гранитоидные комплексы I- и А-типов.

Весьма разнообразны орогенные структуры Урала. Преобладают шарьяжно-складчатые и шарьяжно-надвиговые. Широко распространены левые и реже правые сдвиги, сопровождающиеся, как правило, приразломными зонами смятия. Специфическими элементами орогенного структурного плана восточного склона Урала являются магматогенные или магмогенерирующие структуры центрального типа (МГС). Подобные структуры были выделены в Центрально-Азиатском поясе А.Н.Леонтьевым [6]. МГС - субизометричные (кольцевые, эллипсовидные в плане) узлы длительной эндогенной активности, в которых закономерно связаны в одну систему разрывные, складчатые и магматогенные структуры. Их формирование обусловлено совместным действием тектогенеза и магматизма и носило непрерывно-прерывистый характер: началось еще в раннем докембрии [14], но свой окончательный облик эти



своеобразные структуры центрального типа приобрели в результате позднепалеозойского орогенеза. В качестве примера можно привести Среднеуральскую и Шилловскую МГС (см. рисунок), выделяемые не только геологически, но и в аномальных геофизических полях, а также при дешифрировании космо- и аэрофотоснимков.

К орогенным МГС центрального типа приурочены плутонические узлы или полихронные и полиформационные массивы орогенных гранитоидов. Ряд орогенных гранитоидных формаций последовательно представлен раннеорогенными (раннеколлизийными) мигматит-гранитными и адалеллит-гранитными, синорогенными (синколлизийными) собственно гранитными и, наконец, позднеорогенными (позднеколлизийными) гранит-лейкогранитными комплексами. В этом направлении наблюдается рост общей и калиевой щелочности пород, объемов лейкогранитов заключительной фазы, возрастает степень интродуцированности гранитных расплавов на более высокие уровни земной коры и ее осадочной оболочки. С этими орогенными гранитными комплексами связаны камнесамоцветное сырье, изумрудность, редкометальное (пегматитовые и грейзеновые месторождения вольфрама, молибдена, бериллия, ниоб-танталатов и др.) и золотое оруденение [3,13,17].

В конце пермского - начале триасового периода на Урале наступил постколлизийный тафрогенный режим. Наблюдается его латерально-возрастное скольжение в западном направлении. Тафрогенез сопровождался сбросово-грабеновыми дислокациями, траппообразованием на востоке и угленакплением в синконсидиментационных и грабеновых структурах восточного склона Урала (Челябинский бассейн и др.), а также магматизмом. Посторогенный магматизм представлен лейкогранит-алескитовыми комплексами, специализированными на уран-редкометальное оруденение (поньизский комплекс массива Мань-Хамбо на западном склоне Приполярного Урала [4] и др.), и щелочногранитоидными (торосовейский, поньинский комплексы западного склона Урала, малочекинский - Центрально-Магнитогорской зоны и др.).

После длительной платформенной паузы на западном склоне Урала проявился альпийский неоген-раннечетвертичный эпиплатформенный орогенез, сформировавший молодые уральские горы и в значительной мере определивший современный лик Урала.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоусов В.В. Эндогенные режимы материков. - М.: Недра, 1978. - 232 с.
2. Глубинное строение и металлогения подвижных поясов /К.К.Золоев, Б.А.Попов, М.С.Рапопорт и др. - М.: Недра, 1990. - 191 с.
3. Грабежев А.И. Метасоматизм, рудообразование и гранитный магматизм. - М.: Наука, 1981. - 292 с.
4. Калиновский А.В. Редкометальные комплексы Маньхамбовского металлогенического района на Северном Урале. - Сыктывкар, 1990, вып.228. - 24 с. (Препринт/Коми НЦ УрО АН СССР).
5. Леонов Ю.Г. Тектоническая природа девонского орогенеза. - М.: Недра, 1976. - 192 с.
6. Леонтьев А.Н. Гранитоидный магматизм и вопросы геодинамики. - М.: Наука, 1982. - 200 с.
7. Международный тектонический словарь. - М.: Мир, 1982. - 142 с.
8. Моссаковский А.А. Орогенные структуры и вулканизм палеозойской Евразии и их место в процессе формирования континентальной земной коры. - М.: Наука, 1975. - 318 с.
9. Миясиро А., Аки К.Шенгер А. Орогенез. - М.: Мир, 1985. - 286 с.
10. Попов В.С. Орогенные магматические серии, их рудоносность и происхождение: Автореф.дис. ... д-ра геол.-наук. - М., 1982. - 49 с.
11. Пучков В.Н. Фазы тектогенеза: особенности проявления и природа (на примере Урала и смежных регионов)//Эволюция магматизма Урала.- Свердловск: УрО АН СССР, 1987.- С.87-98.
12. Пучков В.Н., Рапопорт М.С., Ферштатер Г.Б., Ананьева Е.М. Тектонический контроль палеозойского гранитоидного магматизма на восточном склоне Урала//Исследования по петрологии и металлогении Урала. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.-С.85-94.
13. Рапопорт М.С.Эволюция гранитоидного магматизма и связанного с ним оруденения на Урале:Автореф. дис. ... д-ра геол.-мин.наук. - Свердловск, 1990. - 52 с.
14. Рудица Н.И., Беккер Ю.Р., Рапопорт М.С. Основные черты дорифейского структурного плана Урала //Докл.АН. - 1993. - Т.332, N2. - С.219-223.
15. Рудоносность и геологические формации структур земной коры //К.А.Марков, В.А.Трифонов, Ю.Г.Старицкий и др.; Под ред.Д.В.Рундквиста. - Л.:Недра, 1981. - 423 с.
16. Соболев И.Д. Краткий очерк тектонического развития //Геология СССР, т.ХП, ч.1, кн.2 - М.: Недра, 1990. - С.220-270.
17. Ферштатер Г.Б., Рапопорт М.С. Закономерности эволюции интрузивного магматизма Урала и связанной с ним металлогении //Эволюция металлогении Урала в процессе формирования земной коры. - Свердловск: УрО АН СССР, 1988. - С. 58-64.
18. Формирование земной коры Урала /С.Н.Иванов, В.Н.Пучков, К.С.Иванов и др. - Наука, 1986.-



19. Хаин В.Е. Орогенез и тектоника плит //Тектоника, геология альпид «тетисного» происхождения - М.: Наука, 1980. - С.5-15.  
 20. Чувашов Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.И. Верхний палеозой восточного склона Урала. Стратиграфия и геологическая история. - Свердловск: УФ АН СССР, 1984. - 230 с.  
 21. Юдин В.В. Орогенез севера Урала и Пай-Хоя: Автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук. - М., 1991. - 33 с.  
 22. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Постколлизийный девонский магматизм Северного Урала /Геотектоника. - 1993. - N4. - С.56-65.  
 23. Aubouin I. The West Pacific geodynamic model. //Tectonophysics, 1990, vol. 183, N1-4, P.1-7.

ИДК 553.411.491:550.42

А.Ф. Коробейников

## ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НОВОГО НЕТРАДИЦИОННОГО ЗОЛОТО-ПЛАТИНОИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ЧЕРНОСЛАНЦЕВЫХ ГОРИЗОНТАХ ОФИОЛИТОВЫХ ПОЯСОВ

На основе разработанной новой методики инверсионного вольтамперометрического определения Au, Pt, Pd, Os, Ir, Ru, Rh в горных породах и минералах (чувствительность  $1 \cdot 10^{-7-8}$  мас.%, воспроизводимость 90%, навеска 1-10 г [4]) установлена промышленная платиноносность отдельных участков золоторудных полей, размещенных в бортах и на выклинивании офиолитовых поясов Кузнецкого Алатау, Восточного Саяна, Северо-Восточной Тувы, Западной Калбы. Глубинные разломы, оперяющие их разрывы II порядка контролировали размещение гипербазит-базит-плагиогранитных интрузий, их

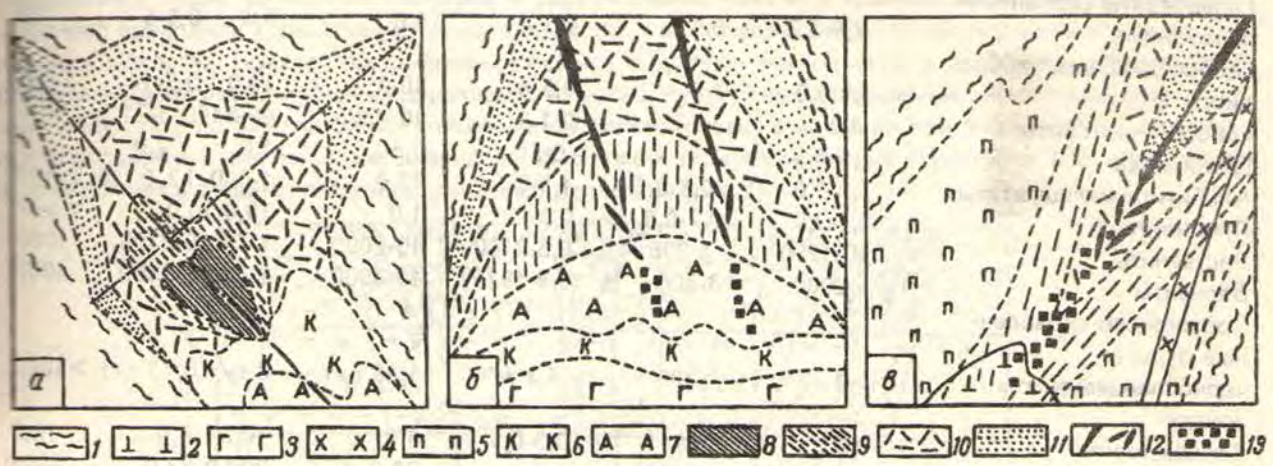


Рис.1. Геологические разрезы через золото-платиноидные месторождения в палеозойских (Б1-С3) черносланцевых толщах офиолитовых поясов Восточного Саяна - СВ Тувы (Б3), Кузнецкого Алатау (Б<sub>1-3</sub>), СВ Казахстана:

1 - углеродистые сланцы, алевролиты, аргиллиты, песчаники С<sub>1</sub>-С<sub>2</sub>; 2 - гипербазиты серпентинизированные Б<sub>1</sub>-С<sub>3</sub>; 3 - габбро-диориты, гранодиориты, плагиограниты даек и штоков Б<sub>1</sub>-С<sub>3</sub>; 4 - плагиогранит-порфиры, альбитофиры; 5 - пропилиты; 6 - зоны калишпатизации пород; 7 - зоны альбитизации пород; 8 - тремолит-гидробиотитового 9 - хлоритового; 10 - серицит (фуксит) - кварц-пиритового; 11 - карбонатного составов; 12 - кварцевые жилы и штокверки рудоносные; 13 - прожилково-вкрапленные золото-платиноидно-пирит-арсенипиритовые руды

дайки комплексов и золото-платино-платиноидных руд. Комплексные руды размещаются в зонах альбитизации-калишпатизации, пропилитизации, березитизации-лиственитизации среди углеродистых песчаников, алевролитов, аргиллитов, андезито-базальтов, серпентинитов, габбро-диабазов, диоритов, плагиогранитов офиолитовых разрезов (рис.1).

Автором предлагается модель формирования наиболее крупных рудных полей и месторождений в черносланцевых горизонтах терригенно-вулканогенных толщ, развитых в офиолитовых поясах, в их бортах и прилегающих сининверсионных, наложенных терригенных синклиналях на участках активного проявления глубинных палеодиапиров и флюидных потоков по крупным расколам земной коры [6]. Эти черносланцевые горизонты оказались аккумуляторами металлоносных палеогидротерм и комплексного благороднометаллоносного гидротермально-метасоматического оруденения. Глубинные флюиды через метасоматическое перераспределение Au, Pd, Pt, Os, Ir в офиолитовых сериях пород, включающих