

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЗОЛОТОНОСНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

А. И. ГОНЧАРЕНКО (ТГУ)

Кузнецкий Алатау является важнейшей золотоносной провинцией Алтае-Саянской складчатой области. На территории этого региона помимо многочисленных кварцево-жильных золоторудных месторождений [7] известны перспективные месторождения скарнового типа [8, 9].

Недавно в пределах северной части Кузнецкого Алатау автором установлен новый тип золотооруденения, связанного с апогипербазитовыми метасоматически измененными породами (лиственитами).

Золотоносные листвениты в ассоциации с гипербазиитами известны в ряде районов Советского Союза [3, 4, 5, 6, 12, 16, 17] и за рубежом [13]. Нередко с образованиями этого типа связаны промышленные концентрации золота. Практически интересным является и золотооруденение в лиственитах северной части Кузнецкого Алатау.

Золотосодержащие листвениты залегают в эндоконтакте северной части гипербазитового массива гор Северной — Зеленой, изучавшегося В. А. Кузнецовым (1940), Г. В. Пинусом [15], Е. Д. Шпайхером (1963), О. Г. Коноваловой (1963) и автором.

Гипербазитовый массив представляет собой акмолитоподобное тело, круто падающее на запад, вытянутое в меридиональном направлении и залегающее среди глубоко метаморфизованных пород протерозоя. По линии западного контакта гипербазииты прорваны серией мелких интрузий гранитоидов, а их восточный контакт осложнен внедрением интрузивных образований гнейсовидного габбро. В петрографическом составе ультраосновной интрузии ведущее место принадлежит в различной степени серпентинизированным дунитам. Подчиненным развитием пользуются гарцбургиты, пироксениты и серпентиниты. Последние обычно тяготеют к тектонически ослабленным зонам, где они нередко связаны постепенными переходами с лиственитами.

Золотооруденение в лиственитах установлено нами при детальном петрографическом изучении восточной контактовой зоны гипербазитового массива с вмещающими амфиболитами. Листвениты обнажаются здесь по стенке древнего кара в виде полосы шириной около 80 м, имеющей субмеридиональное простирание. По составу исходных пород в указанной зоне выделяется два типа образований: орто- и эпилствениты [12]. Ортолиствениты как продукты метасоматического изменения гипербазиитов являются наиболее распространенными породами и слагают эндоконтактовую часть массива. Непосредственно к ортолиственитам

по зоне смятия примыкают эпиплиствениты, возникшие в результате метасоматического преобразования вмещающих амфиболитов.

Последовательность формирования выделяемых типов лиственитов может быть представлена в виде колонки метасоматической зональности. При изменении амфиболитов возникает следующая серия метасоматических образований: кварцево-карбонат-слюдистые породы — кварцево-альбит-карбонат-слюдистые породы — слюдисто-карбонат-хлоритовые породы — эпидотизированные амфиболиты.

Апогипербазитовый тип лиственитов по составу резко отличается от эпиплиственитов. Внешняя зона этих образований сложена карбонатизированными серпентинитами, которые через тальк-карбонат-серпентиновые и тальк-карбонатные породы постепенно переходят в кварцево-тальк-карбонатные и кварцево-карбонатные листвениты. В составе этих пород постоянно присутствуют хромшпинелиды и магнетит. Структурно-текстурный облик лиственитов довольно разнообразен. Чаще всего они характеризуются мелкозернистым сложением и массивными текстурами. Исключение составляют широко развитые тальк-карбонатные породы, которые нередко оказываются тонко рассланцованными. В то же время кварцево-карбонатный тип лиственитов отличается наличием характерной сетки кварцевых прожилков (шириной до 1—2 см), отчетливо выступающих на фоне мелкозернистой основной массы. Микроструктура лиственитов изменяется от микролепидобластовой до гранобластовой.

Характер метасоматической зональности описываемых пород существенно изменяется в приконтактной полосе дайки аляскитовых гранитов, секущей листвениты. В этом случае проявляется интенсивная перекристаллизация лиственитов. Зональность выражается весьма четко и имеет следующий вид (по мере удаления от контакта с гранитами): слюдиты — кварцево-слюдисто-карбонатные породы — кварцево-слюдисто-тальк-карбонатные породы — тальк-карбонатные породы. Нередко граниты сами подвергаются метасоматическим изменениям, переходя при этом в кварцево-слюдистые березитоподобные породы.

Процесс метасоматического изменения гипербазитов района горы Зеленой представляется весьма сложным и многостадийным. Последовательность накладывающихся друг на друга фаз лиственитизации приводит к возникновению, по крайней мере, трех генетических типов метасоматических образований. По исходным аллосерпентинитам обычно развиваются тальк-карбонатные породы. В результате более глубоких преобразований возникают кварцево-карбонатные породы (собственно листвениты), среди которых выделяется особый тип калиевых лиственитов.

Листвениты отмеченных типов отличаются между собой по минералогическому составу, особенностям химизма и характеру поведения отдельных петрогенных элементов. При этом закономерно изменяется железистость карбонатов от почти чистой магнезитовой разности в тальк-карбонатных породах до брейнерита в калиевых лиственитах, что является следствием изменения режима углекислоты на отдельных стадиях метасоматоза.

Золотоносность лиственитов устанавливается в связи с минерализованными зонами смятия и брекчирования. Золото концентрируется в призальбандовых полосах кварцевых жил, которые сами весьма часто оказываются золотосодержащими. Золотое оруденение сопровождается сульфидной минерализацией, которая проявляется в виде прерывистых прожилков мощностью от долей до 2—5 мм, небольших гнезд и разрозненных скоплений. Сульфиды представлены галенитом, сфалеритом, (рис. 1) пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, пирротинном. Золото самородное встречается в тесном сростании с галенитом, реже — вместе

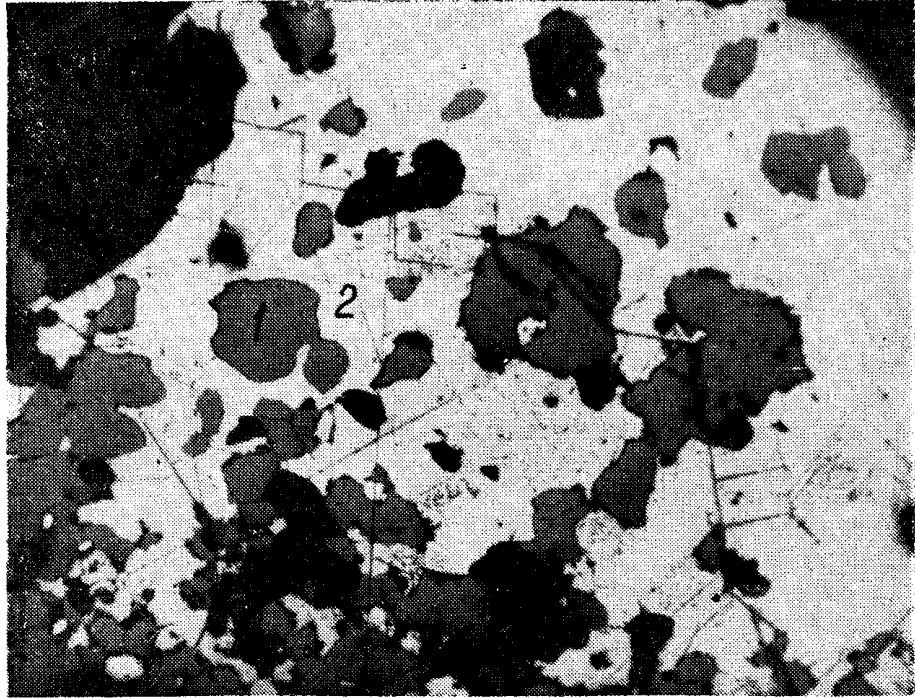


Рис. 1. Замещение сфалерита (1) галенитом (2) в листованите. Аншлиф 3278/6, увел. 250.



Рис. 2. Золото (1) и галенит (2) в кварце. Аншлиф 3250/5, увел. 500.

с пиритом и сфалеритом, а также в кварце без видимой связи с сульфидами (рис. 2 и 3). Форма золотинок округлая, каплевидная, размер от 0,001 до 0,5 мм. Следует подчеркнуть весьма тесную связь золота с галенитом. Спектральным анализом в галените обнаружены никель, медь, цинк, молибден, висмут, олово, мышьяк, золото, сурьма, серебро, кадмий, марганец, барий.

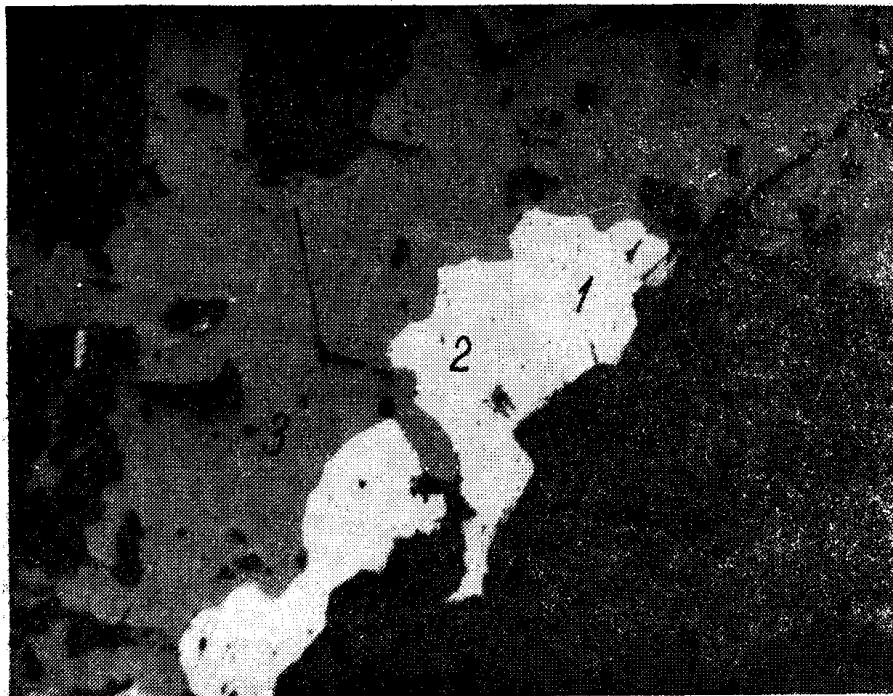


Рис. 3. Срастание золота (1) с галенитом (2) на границе сфалерита (3) с нерудными минералами (черное). Аншлиф 3280/5, увел. 600.

Золото в сходной с описанной выше ассоциации отмечается в листовенитах Маралихинского месторождения на южном Алтае [5], а также в группе месторождений Миасского района Урала [6]. Своеобразным является месторождение Блюветт в США [13], где оруденение золота, ассоциирующего с пиритом, галенитом, халькопиритом и другими сульфидами, «локализуется в змеевике, возникшем при гидротермальном изменении перидотита под действием интрузии гранодиорита».

Золотооруденение горы Зеленой, являясь наложенным по отношению к листовенитам, обнаруживает с ним тесную генетическую связь. Материнской интрузией являются лейкократовые граниты и гранит-аплиты, которые нередко пространственно совмещаются с листовенитами. При этом важно отметить, что золото установлено не только в листовенитах и залегающих среди них кварцевых жилах, но и в самих гранитах, не подвергнутых метасоматическим изменениям.

Золотоносные граниты образуют небольшие штокообразные тела и дайки, секущие гипербазиты. Граниты носят отчетливо выраженный лейкократовый характер и состоят из кварца, олигоклаза, решетчатого микроклина, биотита, роговой обманки, апатита, магнетита, вторичных минералов—серицита, эпидота, хлорита. Содержание темноцветных компонентов не превышает 3—5%. Структура пород порфириовидная с гранитовой, реже гранофириовой и микропегматитовой основной массой.

Интрузии аналогичных гранитов образуют прерывистую цепочку по линии западного контакта ультраосновного массива гор Северной—

Зеленой. Возраст интрузий определяется секущим положением их по отношению к диоритам и габбро-диоритам Мартайгинского комплекса. В совокупности с особенностями геологического положения, петрографического состава и химизма гранитов (таблица) это позволяет рассматривать их как самостоятельную петрологическую ассоциацию горных пород. Есть основания полагать, что описанные граниты являются частью формации девонских субвулканических гранитов, выделяемой на территории Кузнецкого Алатау В. И. Богнибовым, А. Н. Дистановой и В. Н. Довгалем [2]. По-видимому, с этой формацией на севере Кузнецкого Алатау связана молодая девонская эпоха золотооруденения, что необходимо учитывать при оценке золотоносности региона в целом.

Таблица

Химический состав гранитов района горы Зеленой			Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому		
№ анализа			№ анализа		
	3151	3194		3151	3194
Окислы, вес, %			Характеристика		
SiO <sub>2</sub>	73,82	72,04	S	80,2	78,7
TiO <sub>2</sub>	0,14	0,11	a	13,4	19,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,02	16,04	c	1,0	0,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,24	0,39	b	4,4	1,3
FeO	1,40	0,65	a'	56,7	—
MnO	0,06	0,04	m'	12,0	—
MgO	0,35	0,05	c'	—	25,0
CaO	0,94	0,75	f'	31,3	75,0
CO <sub>2</sub>	0,07	0,02	n	61,7	53,0
Na <sub>2</sub> O	0,45	0,09	Q	+33,6	+17,9
K <sub>2</sub> O	3,90	4,90	a : c	13	37
и. п. и.	0,55	0,61			
Сумма	99,62	100,05			

Лиственитизация как комплекс метасоматических изменений широко проявилась в центральной части Кийской структурно-фациальной зоны Кузнецкого Алатау, представляющей крупное геоантиклинальное поднятие [1]. Внутреннее строение этой зоны является весьма сложным [14]. Листвениты и лиственитизированные породы развиты обычно вдоль эндоконтактовых и тектонически ослабленных зон гипербазитовых массивов. Геолого-тектоническое положение гипербазитов определяется приуроченностью их к структурам длительного развития, где фиксируются проявления разновозрастного магматизма. При этом с плутонами гипербазитового комплекса нередко совмещаются образования более молодых интрузивных комплексов, с которыми связаны разнообразные проявления гидротермального метаморфизма и метасоматоза, в том числе и лиственитизации. Вместе с тем в отдельных случаях устанавливаются явления аутометаморфической лиственитизации гипербазитов [10].

Таким образом, есть все основания считать листвениты и другие продукты метасоматического изменения пород гетерогенными образованиями, выяснение роли которых в связи с их золотоносностью имеет значение в практике геологопоисковых работ. В этом отношении зоны лиственитизации могут представлять интересный объект для поисков золота. Но листвениты не всегда золотоносны, и оценку их как потенциальных концентраторов золота необходимо проводить с учетом изучения интрузивных образований района. Как известно, золотоносными в северной части Кузнецкого Алатау являются интрузии Мартайгинского и Кундустуюльского комплексов, а в последнее время высказывается мнение (Б. Д. Васильев, 1966) о генетической связи золотооруденения с Кийским габбро-сиенитовым комплексом. Полученные нами данные позволяют выделить на территории северной части Кузнецкого Алатау золотоносную интрузию лейкократовых гранитов, которая сопоставляется с гранитами девонской субвулканической формации [2].

Анализ особенностей геологического строения, характера распределения магматических комплексов и связи с ними процессов лиственитизации и золотооруденения позволяет ставить вопрос о наличии в северной части Кузнецкого Алатау золотоносной зоны, протягивающейся на расстояние около 80 км от устья р. Северной (бассейн р. Н.-Терсь) до верховий р. Кундустуюл с возможным продолжением на север. С приведенными материалами хорошо согласуются данные шлихового опробования на золото. Так, повышенным содержанием золота характеризуется большое количество шлиховых проб из аллювия истоков рек и ключей, берущих свое начало в поле развития ультраосновных пород. В водораздельной части рек Горелой и Талановой, где вскрываются серпентиниты и золотосодержащие листвениты, прорванные мелкими телами гранитоидов и габбро, золото в значительных количествах содержится в делювии горных выработок. В аллювиальных отложениях левых притоков р. Талановой вместе с золотом встречаются осмистый иридий и платина. По сведениям И. П. Бересневича (1910), в районе Семеновского прииска добыто около 2 т россыпного золота. Благоприятными факторами для обнаружения коренного источника золота этот исследователь считал «расположение россыпи высоко на горе, шероховатость и породистость золота, а также качество пород (перидотиты, змеевики)».

Установление золотоносных лиственитов в северной части Кузнецкого Алатау значительно расширяет перспективы этого района на золото и позволяет ставить вопрос о возможности открытия коренных золоторудных месторождений особого генетического типа, связанного с процессами лиственитизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев П. В. и Горелов Г. Ф. Геологические результаты работ ЗСГУ за 1963 год. Вестник Зап.-Сиб. и Новосибирск. геол. управлений, вып. 1, 1964.
2. Богнибов В. И., Дистанова А. Н., Довгаль В. Н. Формация девонских субвулканических гранитов Кузнецкого Алатау. «Геология и геофизика», 1966, № 9.
3. Бородаевский Н. И. и Бородаевская М. Б. Березовское рудное поле. Металлургиздат, М., 1947.
4. Бородаевская М. Б. О происхождении березитов и некоторых других метасоматических пород Березовского золоторудного месторождения на Среднем Урале. Зап. Всес. мин. общ-ва, вып. 2—3, 1944.
5. Бородаевский Н. И. и Панова В. В. Золотоносные листвениты Маралихинского месторождения в Южном Алтае. Труды ин-та ЦНИГРИ, вып. 25, 1958.
6. Бородаевский Н. И. Материалы по методам изучения структур и геологической перспективной оценке месторождений золота. Труды ин-та ЦНИГРИ, вып. 35, 1960.
7. Булытников А. Я. Золоторудные формации и золотоносные провинции. Алтае-Саянской горной системы. Труды Томского госуниверситета, сер. геол., т. 102, 1948.

8. Булытников А. Я., Врублевский В. А. О контактовых месторождениях золота Алтае-Саянской горной страны. Сб. «Основные идеи М. А. Усова в геологии», АН Каз. ССР, 1960.
9. Васильев Б. Д. Золото в скарнах Натальевского месторождения (Маринская тайга). Матер. по геол. и полезным ископаемым Зап. Сибири, Томск, 1964.
10. Гончаренко И. А. Гипербазиты Бархатного массива (Кузнецкий Алатау). Матер., по мин., петр. и пол. ископ. Зап. Сибири и Красн. края, вып. 4, 1967.
11. Гореванов Е. А. Древняя золотоносная интрузия Кузнецкого Алатау. Вестник ЗСГРТ, вып. 1, 1934.
12. Кашкай А. М., Аллахвердиев Ш. И. Листвениты, их генезис и классификация. Баку, 1965.
13. Конолли Дж. Мезотермальные месторождения золота. В сб. «Геология рудных месторождений западных штатов США», 1937.
14. Кортусов М. П. Палеозойские интрузивные комплексы Маринской тайги (Кузнецкий Алатау), т. 1, Томск, 1967.
15. Пинус Г. В., Кузнецов В. А., Волохов И. М. Гипербазиты Алтае-Саянской складчатой области. М., 1958.
16. Рабинович К. Р. Геолого-генетические особенности лиственитов Южного Алтая. Труды Алтайского горн.-металлург. НИИ АН Каз. ССР, т. 16, 1963.
17. Селимханов Н. М. К вопросу о золотоносности лиственитов и других гидротермально измененных пород Азербайджана. Уч. зап. госуниверситета им. С. М. Кирова, № 2, 1961.