

II. МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОГРАФИЯ И ГЕОХИМИЯ

УДК 549 (234.852)

А.А. Малюгин, С.Г. Суставов, В.А. Душин

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Шлихоминералогический метод является одним из ведущих при прогнозно-металлогенических исследованиях и поисках россыпных и рудных месторождений благородных и редких металлов, алмазов, касситерита, титан-циркониевого и других видов минерального сырья. Особенно возрастает роль метода при работе на закрытых территориях с мощным платформенным чехлом осадочных пород, затрудняющим выявление эндогенной минерализации. К таким регионам относится и горная часть Ямальского национального автономного округа, включающая кроме собственно горной зоны также восточную предгорную (озерно-аллювиальную) и приморскую равнины. Интерес к этой части в последние годы возрос благодаря прокладке железнодорожной ветки до полуострова Ямал с его высоким нефтегазовым потенциалом. Теперь ранее считавшаяся перспективной на золото, цветные металлы и алмазы, но все же слабо изученная территория может быть исследована более детально. К примеру, работы Северной научно-исследовательской геологической экспедиции в рамках ГДП-200 и тематических работ позволили выявить ряд участков, перспективных на благородные металлы, марганец.

Кроме того, в ходе этих исследований возникла идея построения специализированной шлихоминералогической карты Полярного Урала, подобно карте, созданной коллективом авторов (отв. исп. В.М. Якушев) для Южного и Среднего Урала в 60-х годах прошлого века.

Шлихоминералогические исследования проводились нами в пределах горной и восточной предгорной частей Полярного Урала в бассейнах всех наиболее крупных рек: Нярма, Талота, Нундерма, Байдарата, Щучья, Лонгот-Юган, Харбей, Ханмей, Сось. Указанные площади представляют собой слабо всхолмленную денудационно-аккумулятивную равнину, переходящую к западу в зону остаточных гор восточного склона Урала и зону Центрально-Уральского поднятия. Территория характеризуется обширным развитием кайнозойского комплекса полигенных покровных осадочных образований с преобладающим распространением морских, ледово-морских и аллювиально-морских отложений на востоке и аллювиальных, озерно-аллювиальных и прочих континентальных литотипов осадков – в центральной и западной частях.

Молодые (мезозойские и неотектонические (преимущественно кайнозойские)) процессы привели к сложному и многообразному сочетанию фундамента и рыхлого покрова, что обусловило разнообразие связей областей питания и бассейнов аккумуляции, смещение шлихоминералогических комплексов. Сложный блоковый характер строения протерозойско-палеозойского фундамента в итоге выразился в сопряжении на участках накопления осадочных пород комплексов “ближнего” (т. е. непосредственно связанных с локальными выступами фундамента) и “дальнего” (удаленных от питающих областей на десятки километров) сноса. По этой причине минералогический состав шлихов на ряде участков отличается значительной пестротой.

Шлиховое опробование проводилось с шагом примерно 500 м при объеме опробования не менее 20 литров в каждой точке наблюдения. Основным объектом изучения служили аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения современного русла - поймы, реже надпойменных террас I, II и III уровней. Промывка проб велась до серого шлиха. Минералогические анализы с предварительной магнитной и плотностной сепарацией шлиховых проб были выполнены С.В. Акуловой. Кроме того, были использованы материалы поисковых и съемочных работ прежних лет. В настоящей статье в целях большей достоверности сравнения речных бассейнов между собой

мы использовали минералогические анализы только для отложений пойменно-русловой фации голоценового возраста.

В составе шлихов в настоящее время устанавливается от 20 до 50 минералов, включая россыпеобразующие - золото, циркон, минералы группы окислов титана, гранаты (демантоид, цаворит, уваровит), платиноиды, спектр и содержание которых в рыхлых отложениях варьируют достаточно широко (табл. 1).

Таблица 1

Средние содержания и частота встречаемости минералов
в современных аллювиальных отложениях наиболее крупных речных бассейнов ЯНАО

Минералы	Осовой- яха*		Талота*		Сев. и Юж. Паровы		Байдарацкая Губа*		Нундерма		Бол. Хууга		Байдарата	
	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P
Магнетит	2.3	100	2.5	100	1.3	100	13	100	11.4	100	34	100	20	100
Хлорит					17	100			43	100	13.3	100	0.02	36
Амфиболы	3.7	100	2	100	2.3	100	1.2	100	9	100	9.8	100	1.4	100
Амфиболы щелочные	рз	10			ез	33			ез	32	0.12	66	ез	25
Гематит	31	100	57	100	101	100	150	100	50	92	193	97	124	100
Оливин	0	0			0	0			0	0	0	0	0	0
Пироксены	3.4	100	2.5	100	1.5	100	4.1	100	4.3	100	2.8	91	0.6	88
Эпидот	30	100	34	100	27.5	100	89	100	151	100	160	100	44	100
Лимонит	ез	15	0.8	100	ез	100	2	100	рз	100	дз	79	1.3	65
Карбонаты	рз	100	рз	100	рз	100	9.0	100	66	96	12.4	91	0	0
Турмалин	ез	100	ез	75	рз	100			0.3	80	0.6	91	рз	100
Гранаты	52	100	57	100	38.5	100	243	100	114	100	39	100	41	100
Пирит	рз	100	рз	100	ез	100	0.5	100	36	96	17.1	91	0.17	95
Циркон	15.1	100	16.3	100	4.3	100	75	100	66	100	21.5	100	20	100
Рутил	4.1	100	4.5	100	1.5	100	20.4	100	13	94	3.1	100	8	100
Анатаз	0	0			ез	100			ез	81	ез	82	рз	85
Апатит	рз	100	0.1	100	рз	50	0.2	100	1.1	100	12	100	0.5	100
Барит	ез	16	1	100	ез	100	рз	100	0.3	48	рз	42	ез	13
Титанит	0.32	100	рз	100	дз	100	рз	100	1.1	94	6.5	97	0.1	100
Лейкоксен	рз	100	дз	100	рз	100			8	100	5.7	97	3.5	100
Диаспор					ез	75			ез	36	ез	18		
Фосфаты					0	0			ез	20	0.12	6		
Корунд	ез	12			ез	75			ез	84	ез	67	ез	45
Монацит	рз	100	рз	100	0.8	100	рз	100	0.1	60	ез	63	рз	100
Хромит	4.8	100	8	100	3.5	100	31.9	100	0.39	94	0.4	91	0.6	95
Муассанит	0	0			0	0			ез	16	ез	3		
Ильменит	40.6	100	39	100	32	100	136	100	141	94	33	97	64	100
Золото	ез	5			ез	10			ез	4	дз	46	рз	24
Пирротин					0	0			ез	4	рз	39		
Халькопирит					0	0					рз	15		
Брукит					ез	33			ез	28	ез	33	ез	80
Сфалерит					0	0								
Галенит					0	0					ез	6		
Шеелит	0	0			0	0							дз	5
Борнит					0	0								
Киноварь					0	0					ез	21		
Халькозин					0	0								
Ковеллин					0	0								
Кианит	1.5	100	1.5	100	0.48	100	10.1	100	3.9	94	0.4	96	2	100
Оксиды Mn					0	0								
Хлоритоид					ез	75			ез	56	ез	61		
Ставролит	1.8	100	5	100	6	100	13	100	3.9	94	0.6	88	0.3	100
Везувиан					0	0								
Шпинель					рз	100			рз	88	ез	91		
Силлиманит					рз	100			0.9	94	0.3	85	0.05	82
Андалузит					ез	100			ез	88	ез	64		
Пумпеллит					ез	100			0.43	84	ез	61	0.02	31
Топаз					ез	30			ез	72	ез	25		
Марказит					0	0			ез	4			0.13	85

Продолжение табл. 1

Минералы	Пеизенга-яха		Ензор-яха*		Щучья*		Лонгот-Юган		Тальбей*		Б.Харбей		М. Хууга	
	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P
Магнетит	9,1	100	19,5	100	87	100	1154	100	49	100	589	100	48	100
Хлорит	21	100	ез	27	ез	53	рз	100	ез	44	ез	23	32,6	100
Амфиболы	8,2	100	0,4	100	3,1	94	70	90	1,7	82	1336	100	10	97
Амфиболы щелочные	ез	100			ез	68	рз	100	ез	6			ез	30
Гематит	26	100	49	100	26	95	96	100	38	100	72	18	509	100
Оливин							0	0	0,5	3				
Пироксены	2,4	100	ез	17	0,3	100	33	92	0,6	91	ез	41	0,13	82
Эпидот	76	100	38	100	21	100	88	100	51,6	100	327	100	104	100
Лимонит	ез	40	ез	29	ез	13	ез	20	6,8	50	ез	41	3,5	85
Карбонаты	22	80					36	58			810	24	ез	27
Турмалин	0,1	100	рз	81	рз	94	ез	100	0,08	97	ез	47	0,04	97
Гранаты	51	100	22	100	78	100	269	100	89,4	100	1419	100	14	93
Пирит	0,9	80	0,3	81	0,1	77	171	100	4	85	67	94	27	93
Циркон	25	100	13,4	100	16	100	29	100	30,5	100	7,1	100	7,4	93
Рутил	6	100	5,4	100	9,2	100	2,2	100	7,9	100	41	100	0,8	93
Анатаз	ез	90	ез	54	рз	55	ез	45	ез	30	ез	47	ез	77
Апатит	5,6	100	0,04	78	0,5	86	41	98	ез	12	41	100	5,5	97
Барит	ез	40	ез	3			0,1	6					20,2	94
Титанит	6	100	0,4	95	5,6	94	0,6	100	0,2	70	17,6	100	3,2	93
Лейкоксен	3,2	100	0,5	95	0,6	86	1,0	100	1,7	100	24	53	12	97
Диаспор	ез	40					0	0					ез	7
Фосфаты							0	0					ез	5
Корунд	ез	90	ез	38	ез	38	ез	50	ез	33	ез	12	ез	11
Монацит	рз	90	рз	90	рз	77	0	0	рз	100	ез	18	ез	30
Хромит	рз	100	2,1	92	28	100	7,5	88	51	97	ез	23	2,4	80
Муассанит	ез	10					0	0			ез	12	ез	7
Ильменит	85	100	6,7	100	191	100	132	100	101	100	1241	100	3,3	33
Золото	рз	30	Рз	14	ез	7	0,46	75	ез	12	0,28	71	ез	3,5
Пирротин							0	0					ез	3,5
Халькопирит							0	0			ез	6	ез	21
Брукит	ез	60	ез	59	рз	35	ез	60	ез	12			ез	18
Сфалерит							0	0					ез	82
Галенит	ез	30					0	0			ез	6	723	82
Шеслит					0,6	23	ез	20	до 100 зн	39	ез	24	ез	3,5
Борнит													ез	3,5
Киноварь	ез	30	рз	11	ез	14			дз	54	ез	6	ез	18
Халькозин											ез	6	ез	3,5
Ковеллин														
Кианит	1,0	100	0,5	64	0,21	88	0,6	84	4,8	97	0,13	88	0,12	28
Оксиды Mn													ез	3,5
Хлоритоид	ез	80					ез	50					ез	24
Ставролит	1,8	100	0,4	95	0,17	63	ез	50	4,1	100	ез	84	ез	38
Везувиан							0,05	50			ез	12		
Шпинель	ез	100			дз	88			0,07	97	ез	65	ез	24
Силлиманит	1,5	100	ез	84							ез	24	рз	18
Андалузит	ез	100			ез	14					ез	6	ез	18
Пумпеллиит	рз	70											0,1	7
Топаз		ез	60										ез	7
Марказит			0,1	36	0,26	69			ез	12				

Минералы	Собь		Ксень-рель-Рузь		Б. Пайпудына		Софроновское месторожд.**		Собское**		Усть-Хуутинское**	
	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P	X	P
Магнетит	503	100	7,7	100	ез	15			308	100	7,5	100
Хлорит	41	100	46	98	1,9	86	1,4	50	384	94	3,6	100
Амфиболы	30,2	100	4,9	96	ез	42	ез	30	0,9	94	2,6	100
Амфиболы щелочные	ез	6	ез	27	0	0			ез	6	рз	52
Гематит	306	100	79	100	ез	100	ез	70	1,6	94	42,3	92
Оливин	67	88	3,6	3,6	ез	14	ез	20	104	100		
Пироксены	1,5	94	0,3	39	0	0	0	0	0,14	76	1,2	76
Эпидот	217	100	23	100	6	100	0,3	90	18,3	100	60	100
Лимонит	рз	88	1,1	88	ез	14			0,07	70	ез	48
Карбонаты	ез	30	ез	28	4,8	100	4,7	80	3991	100	154	100
Турмалин	ез	94	ез	67	ез	72	ез	50	ез	16	ез	76
Гранаты	90,6	100	5,3	90	194	100	240	100	13,4	100	7,7	92
Пирит	11,7	88	0,2	85	0,1	86	ез	100	156	82	102	100
Циркон	6,1	94	1,3	94	184	86	254	90	10,2	100	8,7	100
Рутил	1,4	94	0,1	94	0,3	42	1,5	60	1,4	88	0,49	100
Анастаз	рз	100	ез	100	0,7	42	ез	40	рз	30	ез	60
Апатит	6,1	100	6,8	98	0,4	86	21	90	6,4	88	16,4	100
Барит	2,1	76	ез	45	ез	28	ез	60	3,4	94	0,6	82
Титанит	8,2	100	1,6	96	8	100			57,6	100	1,2	92
Лейкоксен	10	88	16	100	0,15	86	0,3	60	137	94	11	92
Диаспор	ез	16	0	0	ез	10			0	0	ез	8
Фосфаты	1,1	76	1,1	61	13	14	60	40	294	94	0,4	8
Корунд	ез	6	ез	12	0,07	67	ез	40	10,6	52	ез	40
Монацит	ез	6	рз	10	0	0			ез	6	ез	24
Хромит	763	94	0,9	69	10,2	100	33	80	9,5	76	ез	76
Муассанит	ез	12	ез	12	0	0			ез	6	рз	16
Ильменит	1	82	0,07	54	1,4	100	0,2	90	10,6	36	14	100
Золото	ез	30	ез	2	ез	28	ез	10	дз	20	ез	8
Пирротин	0	0	ез	2	0	0			0	0	ез	8
Халькопирит	0	0	ез	27	0	0	0,01	10	0,07	18		
Брукит	ез	58	ез	57	2,5	86	0,5	60	ез	18		
Сфалерит	0	0	ез	1	0	0			ез	12	ез	8
Галенит	ез	6	ез	18	0	0			8,8	18	ез	8
Шселит	ез	18	ез	22	ез	14			ез	18		
Борнит	0	0			0	0			ез	6		
Киноварь	ез	6	ез	1,2	0	0			ез	12		
Халькозин	0	0			0	0			0	0		
Ковеллит	ез	12			0	0			ез	6		
Кианит	ез	64	ез	17	0,1	42	ез	10	ез	12	0,7	68
Оксиды Mn	ез	6	ез	7,3	393	100	11	100	0,1	6		
Хлоритонд	ез	52			0	0	ез	10	0	0	ез	24
Ставролит	1,2	26			ез	28	ез	10	0	0	ез	68
Везувиан	ез	6	ез	17	0,07	28			0	0		
Шпинель	рз	6			0	0			0	0	ез	56
Сидлиманит	ез	16			0	0			0	0	ез	56
Андалузит	ез	16			0	0	ез	10	0	0	ез	24
Пумпеллит	ез	16	ез	1,2	ез	30			ез	16	ез	24
Топаз	0	0			0	0	ез	10	0	0	ез	16
Марказит	0	0			0	0			0	0		

Примечание. * - по фондовым материалам; ** - элювиально-делювиальные золотоносные образования; пустые ячейки - данные о минерале отсутствуют. X - среднее содержание в г/м³ (выделены наиболее высокие средние содержания ведущих минералов); P - частота встречаемости минерала в %.

Из табл. 1 видны достаточно ощутимые различия отдельных бассейнов по набору как главных, так и второстепенных минералов. В особенности это касается слабоустойчивых при гипергенезе апатита, щелочных амфиболов (рибекит, глаукофан), пироксенов, карбонатов, барита, брукита, галенита, халькопирита, пирротина, киновари, а также химически пассивных - золота,

топаза, андалузита, сидлиманита, ставролита. Все эти минералы выбраны нами в качестве наиболее чувствительных элементов состава шлихообразующих осадочных комплексов, вариации которых связываются, в первую очередь, со степенью удаленности от коренных источников.

По частоте встречаемости все минералы тяжелой фракции шлихов можно разделить на пять групп: а) постоянные - от 75 до 100 % проб; б) часто встречающиеся - 75-50 %; в) обычные - 50-20 %; г) редкие - 5-20 %; д) спорадически встречающиеся - меньше 5 %.

Для решения многих геолого-генетических вопросов при использовании данных минералогического анализа всегда важно правильно выбрать комплекс минералов-индикаторов. Выделялись также следующие моменты:

- 1) для постоянно и часто встречающихся минералов важно выявить участки, в пределах которых их концентрации наиболее значительны, или же эти минералы отсутствуют;
- 2) для минералов остальных групп весьма важно выделить участки повышенной встречаемости, а уровень содержания может не играть особой роли, поскольку в большинстве своем минеральные образования химически или физически слабоустойчивые в гипергенных условиях, и их частое присутствие в шлихах уже само по себе имеет индикаторное значение. К таковым на Северном Урале относятся карбонаты, апатит, сульфиды меди, свинца, цинка, никеля, ртути, самородные золото, серебро, платиноиды и прочие минералы.

Уместно будет отметить, что применение рентгеноструктурного метода позволило нам картировать значительное число весьма редких и новых минералов, некоторые из которых выявлены впервые не только на территории исследований, но и на Урале в целом. Особое внимание привлекают находки таких необычных минералов, как аурипигмент, реальгар, самородная медь, самородное олово, касситерит, бурнионит, которые в ассоциации с золотом позволяют предполагать возможность обнаружения нового типа золотого оруденения.

Весьма интересным фактом, по нашему мнению, является наличие в естественных и искусственных шлихах группы минералов, свойственных магматическим образованиям щелочного и субщелочного рядов (от ультраосновного до кислого): рибекит, рихтерит, арфведсонит, гастингсит, везувин, перовскит, энigmatит, прайдерит, ильменорутил. Ареалы распространения этих минералов имеют как локальный (в рамках отдельных рудных полей), так и более широкий площадной характер, что дает основание выделять новый этап в геологической истории Севера Урала со специфическим металлогеническим профилем.

Одной из основных задач минералогических исследований является выделение шлиховых минеральных ассоциаций, картирование ореолов их развития и последующий прогноз и поиск оруденения, связанного с ними.

Под минеральной ассоциацией шлихов вслед за Б.М. Осовецким [4] мы понимаем устойчивый, повторяющийся набор минералов, выделяемый в рамках одного возрастного уровня в генетически близких типах осадочных пород. На характер и состав шлиховых минеральных ассоциаций оказывают влияние следующие факторы:

- 1) минеральный состав пород и руд питающей провинции (района, рудного поля, месторождения и т. д.);
- 2) степень дезинтеграции исходных пород и руд;
- 3) удаленность областей аккумуляции от источников питания обломочным материалом;
- 4) длительность формирования осадочного комплекса;
- 5) палеогеографические и палеоклиматические условия формирования кор выветривания и последующего осадконакопления;
- 6) локальные условия формирования минерального состава отложений, зависящие в основном от гидродинамического режима водотоков и бассейнов аккумуляции и их отдельных частей и некоторые другие.

Взаимосочетание этих факторов и определяет временную и пространственную устойчивость ассоциации главных шлихообразующих минералов.

Традиционно минеральные ассоциации выделяют по наиболее часто встречающимся и преобладающим минералам, доля которых в валовом составе проб составляет более 10 %. На исследуемой территории в их число входят минералы групп граната, амфиболов, хлорита, эпидота, циркон, рутил, лейкоксен, апатит, гематит, ильменит, магнетит, титанит. На локальных участках отдельных отрезков речных долин встречаются кианит, ставролит, пирит, изредка - карбонаты, пироксены, оливин, хромит.

Наиболее характерной (как и для всего Урала) особенностью является обширное развитие железо-магнезиальных силикатов (амфиболы, пироксены, эпидот, хлорит), главным образом породообразующих, связываемых, с одной стороны, с широким развитием на территории вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород основного и среднего составов, а с другой – с их зеленокаменным перерождением и метаморфизмом на уровне средних и низкий фаций метаморфизма. Выделение и картирование такой широкомасштабной ассоциации (на уровне провинции или субпровинции) для целей минералогического районирования и прогнозирования практически бессмысленно без выделения “индикаторных ассоциаций”, описывающих те или иные породные или рудные комплексы.

Прежде чем перейти к описанию выделяемых индикаторных минеральных комплексов, остановимся на весьма интересном методическом моменте исследований. В последние годы для целей минералогического картирования специалистами предлагается построение карт распространенности минеральных ассоциаций, выделяемых отдельно по более узким фракциям, получаемым в ходе подготовки проб к минералогическому анализу: по узкоразмерным гранулометрическим фракциям [3], по магнитным свойствам [2]. Это дает возможность на общем региональном фоне выявлять более локальные зоны развития характеристических минеральных сообществ особенно редких и ценных компонентов. Попытки провести такое фракционирование для северной половины Полярного Урала показали, что даже для отдельных шлихосборных бассейнов выделяется более 30 минеральных ассоциаций, регламентируемых количественными соотношениями (вариациями) ведущих минералов, особенно в электромагнитных фракциях. Построенная на такой основе карта будет представлять собой мозаичный набор мелких блоков, меняющихся с калейдоскопической частотой, что обусловлено влиянием локальных (местных) факторов и сильно зависит от качества минералогического анализа, производившегося в разное время, различными исполнителями и, порой, с выделением более ограниченного набора минералов. Правда, с другой стороны, такая карта, возможно, позволит оценить направленность и закономерности в изменении минерального состава в пределах как речных долин, так и отдельных участков и площадей.

Вторым направлением в обобщении и представлении материалов является выделение индикаторных минеральных ассоциаций [5] и отрисовка ареалов и ореолов их распространения в виде полей и линеаментов. Вариант такой карты был предложен нами в отчете по оценке перспектив алмазности территории ЯНАО. В этом отчете удалось показать возможность шлихоминералогического метода для выявления специфики отдельных блоков земной коры полярноуральского сегмента. В развитие этой идеи и благодаря фондовым материалам и собственным сборам удалось существенно расширить площадь картирования и набор таких ассоциаций.

Следует оговориться, что выбор “индикаторных ассоциаций” обусловлен ориентировкой прогнозно-металлогенических и поисковых работ прежде всего на благородные металлы (золото, платиноиды) и алмазы. При выделении ассоциаций – индикаторов золотой минерализации мы ориентировались на минералогические особенности проявлений и месторождений золото-кварцевой (хальмерьюсский тип), золото-сульфидно-кварцевой (нияюсский тип) и золотосодержащих колчеданно-полиметаллической и железо-медноскарновой формаций (новогоднинский), а также на золотоносные коры выветривания (софроновский тип).

При выборе платиноносных ассоциаций мы ограничились хромититами и минералами гипербазитов, а также учитывали возможность связи платиноидов с углеродистыми осадочными формациями, отличающимися повышенной фосфатностью. Что касается алмазов, то и в этом случае следует ориентироваться, в первую очередь, на лампроитовый (или кимберлитовый) тип минерализации и, возможно, метаморфогенный.

В рамках этих условий мы выделяем две группы индикаторных минеральных ассоциаций, в рамках которых предлагается по три типа (табл. 2):

С нашей точки зрения, перечисленные ассоциации позволят локализовать области развития наиболее перспективных на платиноиды, золото и алмазы породных и рудных комплексов.

При составлении карты были внесены определенные ограничивающие требования к уровню содержания в шлихах перечисленных минералов-индикаторов, с учетом их распространенности в регионе (частота встречаемости - в табл. 1), условный “фоновый” уровень содержания минерала в шлихах и степень устойчивости в гипергенных условиях. Для большинства породообразующих минералов магматических и вулканогенных пород нижний уровень содержания лимитировался 100 г/м³ (исключая оливин, как минерал крайне неустойчивый при гипергенезе – для него было принято

не менее 10 г/м³). Минералы метаморфических высокобарических комплексов пород в шлиховых пробах, несмотря на частую встречаемость, содержатся в сравнительно малых количествах, поэтому для них нижняя количественная граница составляет 3-5 г/куб. м. Рудные (за исключением пирита) и метасоматические минералы отличаются локальной распространенностью, и потому любые значимые их количества (от 0,5 % во фракции и больше) вполне пригодны для картирования.

Таблица 2

Индикаторные минеральные ассоциации Байдарацкой и Щучьинской площадей

Группа ассоциаций	Тип ассоциации	Минеральная ассоциация
Петрогенная	Гипербазитовая	Оливин-пироксен-серпентиновая
	Базитовая	Амфибол-эпидот-хлоритовая
	Метаморфогенная-высокобарическая	Кианит-ставролит-андалузит-силлиманитовая
Рудогенная	Метасоматическая	Барит-карбонатная
	Корово-экзогенная	Мартит-тетит-апатит-фосфоритовая
	Рудная	Пирит-халькопирит-галенит-сфалеритовая

С учетом всех указанных условий и в соответствии со схемой геотектонического и структурно-формационного районирования территории исследований [1] для Байдарацкого, Щучьинского и Харбейско-Ханмейского и Собско-Пайпудынского блоков подготовлены предварительные "Шлихоминералогические карты индикаторных ассоциаций", выполненные в масштабе 1:500000, в основе которых заложены более крупномасштабные карты отдельных наиболее изученных площадей бассейнов одноименных рек.

Указанные блоки земной коры Севера Урала, различающиеся своим глубинным строением, тектоникой, магматизмом и т. п., отличаются также и составом минеральных ассоциаций в полигенных осадочных комплексах рыхлого чехла. Таким образом, специфика фундамента отдельных блоков проявляется в различиях минерального состава перекрывающих их осадков мезозойско-кайнозойского возраста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Душин В.А. Магматизм и геодинамика палеоконтинентального сектора Севера Урала. М.: Недра, 1997. 213 с.
2. Майорова Т.П. Типоморфизм россыпного золота Тимано-Североуральского региона. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 1991. 156 с.
3. Осовецкий Б.М. Дробная гранулометрия аллювия. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1993. 36 с.
4. Осовецкий Б.М. Тяжелая фракция аллювия. Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1986. 36 с.
5. Юшкин Н.П. Топоминаралогия. Л.: Наука, 1982. 288 с.

УДК 549.263 + 553.411 (470.5)

Д.А. Клейменов, С.В. Филимонов, Ю.В. Ерохин

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ СУЛЬФИДОВ И АРСЕНИДОВ НИКЕЛЯ
БЕРЕЗОВСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Первые исследования сульфидной и арсенидной никелевой минерализации на Березовском золоторудном месторождении проводились в 30-х годах XX столетия П.И. Кутюхиным. Минерализация была установлена на северном фланге рудного поля – в кварц-карбонатных жилах, залегающих среди лиственитов, вскрытых Ушаковским и Коневским карьерами [1]. Исследования, проведенные в 70-х годах группой сотрудников Свердловского горного института под руководством Б.В. Чеснокова, позволили получить новые данные по уже известным минералам и пополнить список минералов Березовского месторождения никелином и полидимитом [3].

В основу данной работы легли исследования химического состава миллерита, герсдорфита и никелина из лестничных и красичных кварц-карбонатных жил Березовского золоторудного