

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ
ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПАНОВСКАЯ ЛЯГА

Е.А. Зинькова, В.В. Холоднов

Месторождение золота Пановская Ляга расположено на Среднем Урале в известном золотопромышленном Невьянском районе в экзоконтакте крупного Верхисетского тоналит-гранодиоритового батолита. Оно представлено серией кварцево-сульфидных золоторудных жил [Заводчиков, 1948; Сазонов и др., 2001], приуроченных к породам Пановского габбро-диорит-гранитного массива. Согласно В.Н. Смирнову и В.В. Ведерникову [Смирнов, Ведерников, 1987], массив сложен габбро, диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранитами, объединенными в габбро-диорит-гранитную серию, возраст которой по геологическим данным считается раннедевонско-раннеэйфельским. Нами было проведено U-Pb датирование цирконов из гранодиоритов этой серии с помощью прецизионного вторично-ионного микрозонда высокого разрешения SHRIMP-II в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ, по результатам которого среднее значение возраста гранодиоритов по четырем точкам составило $376,2 \pm 4,1$ млн. лет (рис. 1). Полученные датировки указывают на среднедевонский возраст гранодиоритов Пановского массива и находятся в согласии с геологическими данными о возрасте этих пород. Петро- и геохимические особенности этих пород так же говорят об их принадлежности к островодужным образованиям габбро-гранитных серий, для которых характерны низкие содержания Rb, Sr, пониженные содержания Na_2O , K_2O , P_2O_5 (табл. 1), пологие тренды распределения РЗЭ (рис. 2).

Согласно обширной литературе по геологическому строению месторождения Пановская Ляга [Заводчиков, 1948; Смирнов, Ведерников, 1987; Сазонов и др., 2001], Пановский массив рассечен дайками диоритовых порфиритов и плагиогранит-порфиритов. Все дайки дорудные. При детальном изучении пород отвалов одной из шахт месторождения нами было отмечено, что дайки кварцевых диоритов и микродиоритов, как правило, ассоциируют с продуктивными сульфидно-кварцевыми жилами (рис. 3) и находясь в экзоконтакте последних, претерпевают изменения, близкие к процессам пропилизации (хлоритизация, карбонатизация, обога-

щение сульфидами). За счет вторичных процессов дайки диоритов, находясь в экзоконтактах кварцевых жил, часто теряют облик магматических пород и хорошо сохраняют свои первичные текстуры и структуры, находясь вне зоны действия гидротерм. Тем не менее, изучение шлифов пород под микроскопом показало, что даже в измененных дайках сохранились первичные структуры жильных пород – они характеризуются порфиroidной структурой за счет плагиоклаза, роговой обманки, биотита, эпидота. Текстура гнейсовидная, параллельная контактам внедрения. Характерным для них является обилие таких акцессорных минералов, как эпидот, апатит, рутил, иногда сфен. Как известно, выше перечисленные акцессории являются концентраторами многих редких и редкоземельных элементов, определяя таким образом повышенное содержание этих элементов в породе. По набору акцессорных минералов дайки рудного поля месторождения Пановская Ляга проявляют сходство с дайками Верхисетского массива, наиболее приближены к дайкам его ранней чувоской габбро-диоритовой серии и резко отличаются от гранодиоритов Пановского массива, где выше указанные акцессории практически отсутствуют. По химическому со-

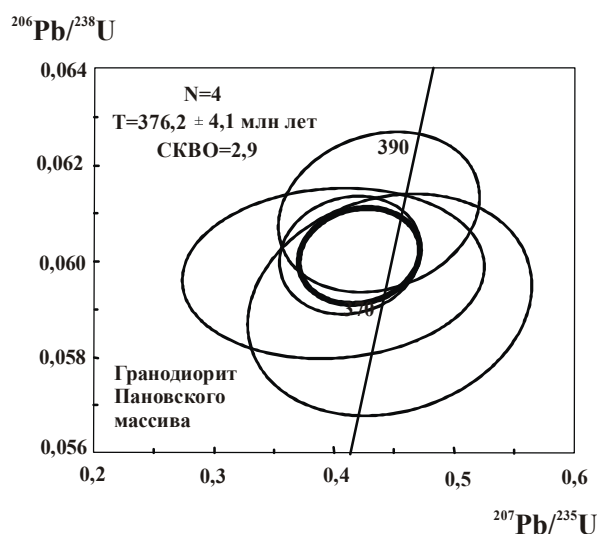


Рис. 1. U-Pb диаграмма с конкордией для цирконов из гранодиорита Пановского массива. Вероятность конкордантности 0,090.

**Химический состав представительных образцов гранодиоритов
Пановского массива и даек диоритовых порфиритов
рудного поля месторождения Пановская Ляга**

	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
	Сеп-4	Сеп-24	Сеп-8	Сеп-31	Сеп-9	Сеп-36		Сеп-4	Сеп-24	Сеп-8	Сеп-31	Сеп-9	Сеп-36
SiO ₂	63,11	63,13	63,31	55,46	58,32	65,32	Nb	2,22	2,34	2,23	13,34	11,86	6,02
TiO ₂	0,62	0,62	0,62	0,93	0,62	0,49	Mo	0,48	0,69	0,15	0,27	0,02	0,04
Al ₂ O ₃	14,70	15,07	14,28	14,23	16,22	16,4	Ag	0,07	0,09	0,19	0,31	0,62	0,18
Fe ₂ O ₃	2,98	1,75	2,53	2,99	2,57	4,35	Cd	0,05	0,06	0,06	0,15	0,05	0,19
FeO	3,90	5,00	4,30	4,30	2,75		Sn	0,83	0,88	0,88	1,12	1,11	0,85
MnO	0,15	0,15	0,16	0,12	0,14	0,09	Sb	0,23	0,22	0,17	0,25	0,13	0,07
MgO	3,06	2,70	3,02	5,67	2,65	2,02	Cs	1,01	1,09	0,91	1,21	1,40	1,33
CaO	5,50	5,56	5,78	6,53	4,71	3,89	Ba	343,57	250,54	485,16	315,28	797,77	411,85
Na ₂ O	3,2	3,5	2,6	3,9	5,4	3,9	La	7,51	7,60	7,52	33,07	46,13	18,12
K ₂ O	1,43	1,34	1,94	1,57	2,19	2,13	Ce	18,35	18,74	18,04	60,41	78,98	30,03
P ₂ O ₅	0,10	0,10	0,11	0,64	0,39	0,15	Pr	2,37	2,48	2,36	8,08	10,35	3,91
ппп	1,2	1,3	1,6	1,6	2,9	0,4	Nd	11,02	11,25	11,08	30,70	39,01	14,70
Сумма	99,99	100,18	100,23	97,95	98,84	99,16	Sm	2,96	2,99	2,86	4,94	6,02	2,61
Li	10,04	10,06	11,51	11,79	12,59	15,89	Eu	0,85	0,87	0,92	1,41	1,59	0,77
Be	0,61	0,61	0,53	1,49	2,15	1,16	Gd	3,43	3,51	3,38	3,59	4,23	2,18
Sc	17,43	19,53	19,81	19,13	7,59	6,55	Tb	0,57	0,59	0,55	0,50	0,50	0,29
V	116,11	123,48	115,17	149,85	85,89	59,69	Dy	3,88	4,11	3,86	2,98	2,81	1,81
Cr	44,77	36,98	40,03	159,25	21,66	19,29	Ho	0,84	0,88	0,84	0,58	0,53	0,35
Co	14,86	15,14	13,74	18,16	14,60	7,70	Er	2,46	2,57	2,48	1,60	1,42	0,97
Ni	11,23	9,80	8,90	45,06	10,67	12,68	Tm	0,37	0,38	0,37	0,23	0,21	0,14
Cu	22,36	29,61	74,72	55,13	26,53	30,60	Yb	2,59	2,64	2,51	1,45	1,34	0,92
Zn	57,54	57,47	66,23	79,62	67,02	44,36	Lu	0,40	0,41	0,39	0,22	0,20	0,14
Ga	16,13	16,36	17,95	19,62	21,60	15,72	Hf	1,18	0,96	0,82	2,38	4,50	2,61
Ge	1,55	1,62	1,63	1,38	1,18	0,83	Ta	0,16	0,35	0,16	1,32	0,68	0,44
Rb	30,75	28,83	40,72	22,93	44,54	45,97	Pb	4,37	4,40	5,25	12,87	10,47	15,08
Sr	176,79	178,45	119,47	994,59	847,36	435,46	Bi	0,02	0,03	0,13	0,08	0,06	0,04
Y	22,27	23,53	22,40	15,71	14,31	8,80	Th	2,09	2,18	2,00	4,84	11,36	5,37
Zr	25,54	20,25	17,35	108,29	170,66	90,33	U	0,92	0,95	0,82	1,89	4,39	2,49

Примечание. 1-3 – биотит-роговообманковые гранодиориты Пановского массива; 4-6 – дайки в гранодиоритах Пановского массива; 4, 5 – м/з диоритового порфирита, 6 – м/з гранодиорит-порфира.

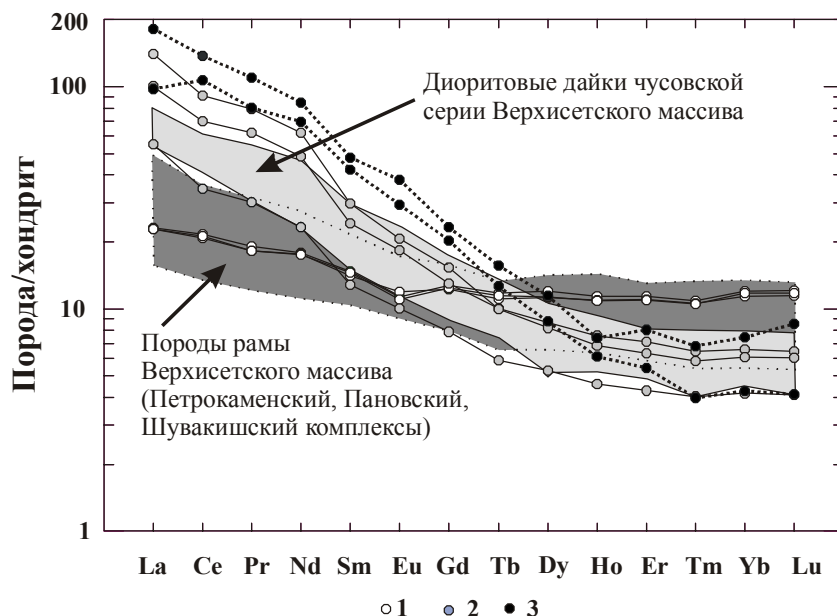


Рис. 2. Распределение РЗЭ в различных породах рудного поля месторождения Пановская Ляга:

1 – гранодиориты Пановского массива; 2 – дайки м/з диоритов в гранодиоритах Пановского массива; 3 – дайки Березовского рудного поля [Смирнов и др., 1998]. Светло-серым тоном показаны области составов даек чувской габбро-диоритовой серии Верхисетского массива, темным тоном – области составов пород габбро-гранитных островодужных серий.

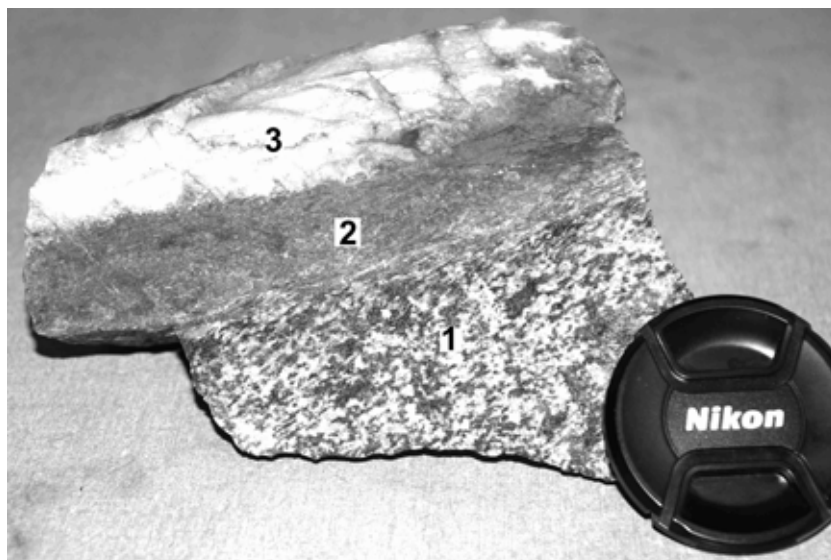


Рис. 3. Фото образца горных пород с месторождения Пановская Ляга.

1 – среднезернистые биотит-роговообманковые гранодиориты Пановского массива; 2 – дорудная дайка диоритового порфирита; 3 – продуктивная кварцево-сульфидная жила.

ставу породы даек так же резко отличаются от гранодиоритов Пановского массива повышенными содержаниями таких петрогенных компонентов как Na_2O , K_2O , P_2O_5 ; легких лантаноидов (La, Ce, Pr, Nd); литофильных элементов (Li, Be, Cs, Sr, Pb, Th, U); высокозарядных элементов (Zr, Hf, Nb, Ta); пониженными содержаниями тяжелых редкоземельных элементов (Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu), а так же элементов семейства железа (Sc, V, Co) и проявляют сходство по выше перечисленным химическим характеристикам с диоритовыми дайками Верхисетского массива и с дайками Березовского рудного поля (см. рис. 2).

Приведенные выше петро-геохимические особенности пород даек рудного поля месторождения Пановская Ляга свидетельствует об их принадлежности к тоналит-гранодиоритовой формации, с которой в изучаемом районе связано большинство золоторудных проявлений и месторождений. К примеру, по данным А.А. Иванова [Иванов, 1948], в пределах северной и южной оконечности Верхисетского массива главными концентраторами золота являются жилы, параллельные контакту двух механически разнородных сред (породы Верхисетского батолита – одна среда и породы его рамы – другая). Примерами являются Кунаро-Шайдурихинское рудное поле, месторождение Невьянская Середовина в северном экзоконтакте Верхисетского массива, куда пространственно тяготеет и месторождение Пановская Ляга, и Свердловское месторождение в южном экзоконтакте этого же массива.

Таким образом, приведенные выше дан-

ные свидетельствуют о более вероятной связи золоторудного месторождения Пановская Ляга с наиболее ранними сериями Верхисетского батолита, внедрение которых, на примере чувовской габбро-диоритовой серии, происходило в франско-фаменское время [Зинькова, Ферштатер, статья в этом сборнике]. Геохимические особенности этих пород и их сходство с адакитовыми сериями [Зинькова, Ферштатер, 2007] обусловили и специфические минералогеохимические черты связанного с ними месторождения, что позволило многим исследователям отнести его к мантийному островодужному типу [Мурзин и др., 1996; Бушляков, 1999].

Список литературы

Бушляков И.Н. Флюидный режим формирования золоторудных месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации Урала. // Ежегодник-1998. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1999. С. 202-203.

Заводчиков С.Г. Месторождения Невьянского района // 200 лет золотой промышленности Урала. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1948. С. 195-234.

Зинькова Е.А., Ферштатер Г.Б. Синплутонические дайки в гранитоидах Верхисетского массива (Средний Урал) // Литосфера. 2007. № 4. С. 141-151.

Зинькова Е.А., Ферштатер Г.Б. Петролого-геохимические особенности и U-Pb цирконовый возраст диоритов чувовской габбро-диоритовой серии Верхисетского массива (Средний Урал). Статья в этом сборнике.

Иванов А.А. Геология коренных месторождений золота Урала // Тр. Горно-геологического института УФАИ СССР. 1948. Вып. 16. 47 с.

Мурзин В.В., Смирнов В.Н., Сазонов В.Н. и др. Минералогические особенности золотого оруденения, связанного с магматизмом габбро-гранитоидного и тоналит-гранодиоритового типов (на примере Петрокаменско-Верхотурской структурно-формационной зоны, Средний Урал) // Известия УГГГА. Серия: Геология и Геофизика. Вып. 5. 1996. С. 45-48.

Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Коро-

теев В.А. и др. Месторождения золота Урала. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. 622 с.

Смирнов В.Н., Ведерников В.В. Магматизм Петрокаменской структурно-формационной зоны (Средний Урал). Препринт. Свердловск: УО АН СССР, 1987. 72 с.

Смирнов В.Н., Шардакова Г.Ю., Бородин Н.С. и др. Геохимические особенности пород Шарташского массива и рудоносных даек Березовского месторождения. // Ежегодник-1997. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1998. С. 172-177.