



# НАХОДКА Nd-ТАЛЕНИТА НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

К. г.-м. н.  
**И. В. Козырева**  
litgeo@geo.komisc.ru

К. г.-м. н.  
**И. В. Швецова**

Ведущий физик  
**Т. Н. Попова**  
cryst@geo.komisc.ru

Таленит — силикат иттрия  $Y_2[Si_2O_7]$  — был открыт Бенедиксом в 1898 г. и до сих пор считается редким минералом. Он относится к “неотчетливой” (по выражению Е. И. Семенова [5]) группе таленита, в состав которой входят еще два сходных метамиктных минерала: иттриалит и роуландит. Минерал был назван в честь шведского химика Т. Талена, занимавшегося спектроскопическим изучением редкоземельных элементов. Впервые таленит был обнаружен в гранитных пегматитах Эстерби (Швеция) в ассоциации с кварцем, флюоритом, алланитом и гадолинитом. Позднее он был найден в Хундхолмене (Норвегия) в аналогичной ассоциации. Затем последовали находки минерала в пегматитах Японии и США, в альбититах Сибири (в ассоциации с гадолинитом, торитом, фергусонитом, малаконом). На Кольском полуострове таленит был встречен в пневматолиито-гидротермальных кварцевых жилах и окварцованных зонах в гранитах в парагенезисе с кварцем, альбитом, микролитом, иттрофлюоритом, алланитом, ксенотимом, цирконом, фергусонитом [4, 585].

Нами таленит обнаружен в стяжениях, сложенных в основном хлоритоидом, пирофиллитом и гематитом и развитых в зоне Озерного разлома в каре оз. Грубепендиты на хр. Малдынырд. Хребет Малдынырд расположен в высокогорной части Приполярного Урала (бассейн верхнего течения р. Кожым — р. Балбанью) и сложен рифей-вендскими доуралидами и нижнепалеозойскими уралидами, между которыми наблюдаются стратиграфическое, угловое и иногда азимутальное несогласия. Местами развиты метаморфизованные кембрийские коры выветривания и продукты их ближнего переотложения (алькесвожская толща  $C_3-O_1al$ ).

Позднепалеозойский Озерный разлом наследует зону Малдинского разлома и является местом многочисленных минералогических находок, сделанных здесь в 1992—2002 гг. В частности, именно здесь обнаружены: самородные ме-

таллы (золото, серебро, медь, вольфрам), оксиды (рутил, ильменит, лейкоксен, браунит, гематит), фосфаты (монацит, ксенотим, апатит), алломофосфаты (флоренсит, лазулит, горсейксит, сванбергит), арсенаты (черновит, скородит, арсениосидерит, гаспарит), редкоземельные фосфато-арсенаты, сульфаты (брошантит), силикаты (спессартин, пьомонтит, арденнит, эвклаз), вольфрамато-молибдаты [1—3].

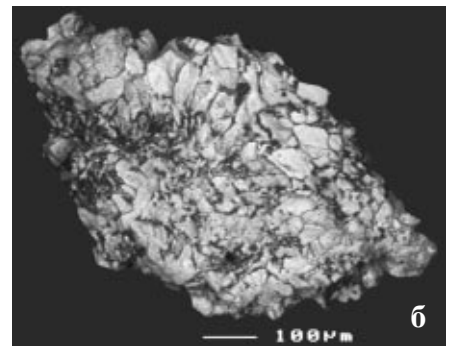
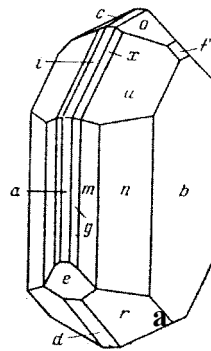
Вследствие такого разнообразия Я. Э. Юдович назвал ледниковый каре оз. Грубепендиты (где обнажена зона Озерного разлома) “Малдинским минералогическим феноменом” [3, с. 85], а Н. П. Юшкин — “Золотым цирком Урала” [1, с. 3].

Не являются исключением и уникальные стяжения гигантокристаллического хлоритоида (с размером кристаллов до 20 см!), найденные здесь в 1996 г. Я. Э. Юдовичем и кратко описанные в одной из наших публикаций [3, с. 34]. В настоящее время эти замечательные образования подвергаются детальному минералогическому изучению. Данная заметка — один из последних результатов.

Нами установлено, что кроме пород образующих хлоритоида, пирофиллита, гематита и

серицита [3, с. 34] в хлоритоидных стяжениях присутствуют акцессорные минералы: циркон, рутил, пьомонтит, спессартин, арденнит, монацит. Теперь в этом списке появился и таленит.

**Таленит** концентрируется в слабо-электромагнитной фракции и образует хорошо образованные толстотаблитчатые по оси *b* кристаллы, удлинённые по оси *c* (см. рисунок, *a*), обычно образуя-



Формы выделения таленита:  
*a* — толстотаблитчатый кристалл таленита, Хундхолмен [4]; *б* — зерно таленита, сложенное пластинчатыми удлиненными субиндивидуальными, кар оз. Грубепендиты

Таблица 1  
Химический состав таленита, %

Компонент	Местонахождение таленита			
	Швеция	Кейвы	Саяны	Малдынырд
SiO <sub>2</sub>	28.90	34.60	27.80	28.77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			2.40	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.40		0.80	1.20
CaO	0.10	0.30	0.20	
MgO	0.10		2.20	
Na <sub>2</sub> O	0.10			
ThO <sub>2</sub>	0.20		0.20	
TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	66.80	65.10	61.40	
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				22.46
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				1.70
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				8.18
Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				2.14
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				12.46
Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				3.85
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				3.26
Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				2.56
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				1.09
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				0.74
F		3.80		

**Примечание.** Анализы таленита из Швеции, Кейв и Саян даны по Е. И. Семенову [5], таленит с хр. Малдынырд — наши определения, среднее по пяти замерам (аналитик В. Н. Филиппов)



Таблица 2

## Спектр лантаноидов в талените

Местонахождение	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y/Ln
Швеция, пегматит	1	3	0.8	1.8	1.6	0.4	24	3.6	19.6	4.4	13.8	2.2	20	3.8	1
Саяны, альбитит							4.9	2.6	28	10.6	41	13	41	4	3
Кейвы, пегматит							0.2		1.8	0.2	29	0.3	2.4	0.2	3.3
Малдынырд, пегматоидные стяжения	4.7	22.7	6	34.6	10.7		9.1		7.1		3		2.1		0.62

щие сростки (см. рисунок, б). Сингония таленита моноклинная, его удельный вес равен 4.2, твердость 6. В наших образцах окраска кристаллов преимущественно коричнево-красная, но, по литературным данным [4], таленит бывает бесцветным, белым, желтовато-белым, желтовато-розовым и буро-коричневым до черного. Минерал полупрозрачный до прозрачного, имеет жирный блеск.

Микронзондовый анализ показал состав, в основном типичный для таленитов других регионов (табл. 1). Однако разница заключается в ином распределении лантаноидов (табл. 2): по спектру редкоземельных элементов видно, что наш таленит несколько “облегчен”,

т. е. в нем наблюдается обогащение легкими лантаноидами (преимущественно Nd) по сравнению с другими составами, где преобладают иттрий и тяжелые лантаноиды. Приведенные в табл. 3 рентгенограммы двух зерен таленита практически не отличаются друг от друга и от эталонов из ASTM и справочника [4].

По химическому составу таленит близок к иттриалиту  $(Y, Th)_2[Si_2O_7]$ . Ранее иттриалит рассматривался как ториевая разновидность таленита [4]. Однако работами последних лет доказано, что иттриалит — самостоятельный минерал, являющийся метамиктным и рентгеноаморфным [5]. Рентгенограммы таленита и прокаленного иттриалита различны.

Описанный нами таленит является первой находкой этого минерала на Приполярном Урале. Как уже отмечалось выше, таленит является характерным минералом пегматитов с редкоземельной специализацией и метасоматически измененных грейзенов и гранитов.

Как известно, генезис разнообразной минерализации на хр. Малдынырд (и в зоне Озерного разлома, в частности) является предметом острых дискуссий [3, с. 79—82]. В этой связи находка такого высокотемпературного минерала, как таленит, поддерживает выдвинутую Я. Э. Юдовичем версию о

грейзеновом характере изменения малдинских риолитов и “пегматоидной” природе некоторых проявлений жильной минерализации в зоне Озерного разлома [3].

Кроме того, находка таленита решила одну из загадок хлоритоидных стяжений — присутствие геохимических аномалий иттрия в отсутствие его минералов-концентраторов. Теперь ясно, что концентратором и носителем иттрия является здесь не фосфат или арсенат иттрия (ксенотим или черновит), а силикат — таленит.

Несомненно, что таленит будет найден и в некоторых других точках хр. Малдынырд, где известны геохимические аномалии иттрия. Заметим, что ранее Л. И. Гурская и Л. В. Смелова нашли в пробе фукситизированного риолита на золото-палладиевом месторождении “Чудное” другой иттриевый силикат — кайнозит  $Ca_2(Y, Ce)_2[Si_4O_{12}](CO)_3H_2O$  [3, с. 63]. Если диагноз кайнозита не ошибочен, то весьма вероятно, что кайнозит может находиться в ассоциации с таленитом.

По нашему мнению, вполне возможным представляется открытие на хр. Малдынырд и “ближайшего родственника” таленита — иттриалита.

*Выражаем признательность В. Н. Филиппову, выполнившему микронзондовый анализ минерала, и Я. Э. Юдовичу за конструктивную критику.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Геохимия древних толщ севера Урала / Отв. ред. акад. Н. П. Юшкин. Ред.-сост. Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис. Сыктывкар: Геопринт, 2002. 333 с.
2. Глиноземистые и железистые породы Приполярного Урала / И. В. Козырева, Я. Э. Юдович, И. В. Швецова, М. П. Кетрис, Л. И. Ефанова. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 102 с.
3. Зона межформационного контакта в каре оз. Грубепендиты / Я. Э. Юдович, Л. И. Ефанова, И. В. Швецова и др. Сыктывкар: Геопринт, 1998. 97 с.
4. Минералы: Справочник. М.:Изд-во “Наука”, 1972. Т. III. Вып. 1. С. 581—590.
5. Семенов Е. И. Оруденение и минерализация редких земель, тория и урана (лантанидов и актинидов). М.:ГЕОС, 2001. С. 203—205.

## Межплоскостные расстояния таленита

ASTM 12–1450		Таленит [4]		Обр. 9951 (зерно 1)		Обр. 9951 (зерно 2)	
	d/n	I	d/n	I	d/n	I	d/n
1	d/n	1	d/n	1	d/n	1	d/n
4	6.07	6	5.46	3	5.89	6	6.08
20	5.50	1	4.92	2	4.72	5	4.81
2	4.98					5	4.18
4	4.17	5	3.76	3	3.71	6	3.77
25	3.79	2	3.64	1	3.56	5	3.59
6	3.63	3	3.47	5	3.41	6	3.44
12	3.44	3	3.38			2	3.34
2	3.31	5	3.26				
18	3.27	4	3.16				
18	3.16						
12	3.13						
100	3.10	10	3.088	10	3.11	10	3.15
4	3.05	1	2.99	1	2.99	3	3.01
6	2.86	8	2.80	10	2.84	10	2.87
6	2.57	3	2.56	8	2.55	9	2.57
4	2.46	2	2.50			1	2.49
4	2.40						
2	2.37			2	2.35	5	2.36
4	2.30			2	2.26	6	2.28
30	2.24	8	2.23				
10	2.20	5	2.17	3	2.19	6	2.21
4	2.05			1	2.10	4	2.06
		3	1.973	8	1.970	8	1.987
		4	1.867	8	1.862	8	1.880
		1	1.764	8	1.770	8	1.788
		4	1.663	5	1.668	8	1.679
		4	1.623	8	1.636	8	1.649
		2	1.552	1	1.554	5	1.566
		3	1.449	3	1.441	6	1.455
						5	1.342

Примечание. Анализы обр. 9951 выполнены Т. Н. Поповым