

УДК 549.27:552.4(470.22)

## СУДОВИКОВИТ\* $PtSe_2$ – НОВЫЙ СЕЛЕНИД ПЛАТИНЫ ИЗ МЕТАСОМАТИТОВ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

© 1997 г. Ю. С. Полеховский, И. П. Тарасова, А. Р. Нестеров,  
Я. А. Пахомовский, А. Ю. Бахчисарайцев

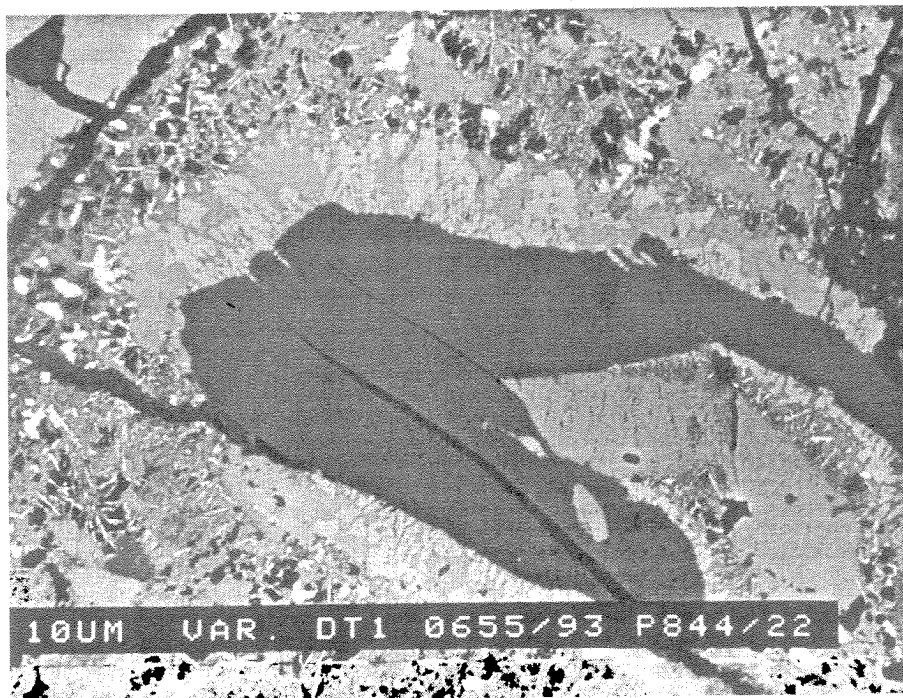
Представлено академиком Д.В. Рундквистом 31.10.95 г.

Поступило 31.10.95 г.

Судовиковит обнаружен в рудоносных метасоматитах, развитых в толще шунгитоносных метасланцев и метадоломитов (заонежская свита людиковийского надгоризонта карельского комплекса) Онежского прогиба Южной Карелии. Метасоматиты не обнаруживают генетической связи с интрузивными магматическими комплексами. Они формировались в результате гидротермально-метасоматической деятельности [1] в зонах складчато-разрывных дислокаций [2] и связаны с эпохой позднекарельской активизации [3].

Изотопное датирование метасоматитов по уранинит и настурану –  $1760 \pm 30$  млн. лет, а К–Аг–даные по хромфенгиту  $1770 \pm 50$  млн. лет.

Новый минерал выявлен в роскоэлит-хромфенгит-доломитовом прожилке (мощность 7–10 см), с селинидной и благороднометальной минерализацией уран-ванадиевого месторождения Средняя Падма (Заонежский полуостров). Он находится в ассоциации с клаусталитом, гуанахуатитом, инсизваитом, падмаитом, богдановичитом, соболевскитом,



**Рис. 1.** Подковообразное выделение судовиковита (темная фаза) с коронарным обрамлением фазой  $PtBiSe$  (светлое) в клаусталитовой матрице (серое). Изображение получено в режиме детектирования отраженных электронов с помощью полупроводникового детектора. Размер микронного маркера (белый пунктир под кодировочной строкой) указан в начале строки.

\*Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всероссийского минералогического общества РАН 20 февраля 1995 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 8 июня 1995 г.

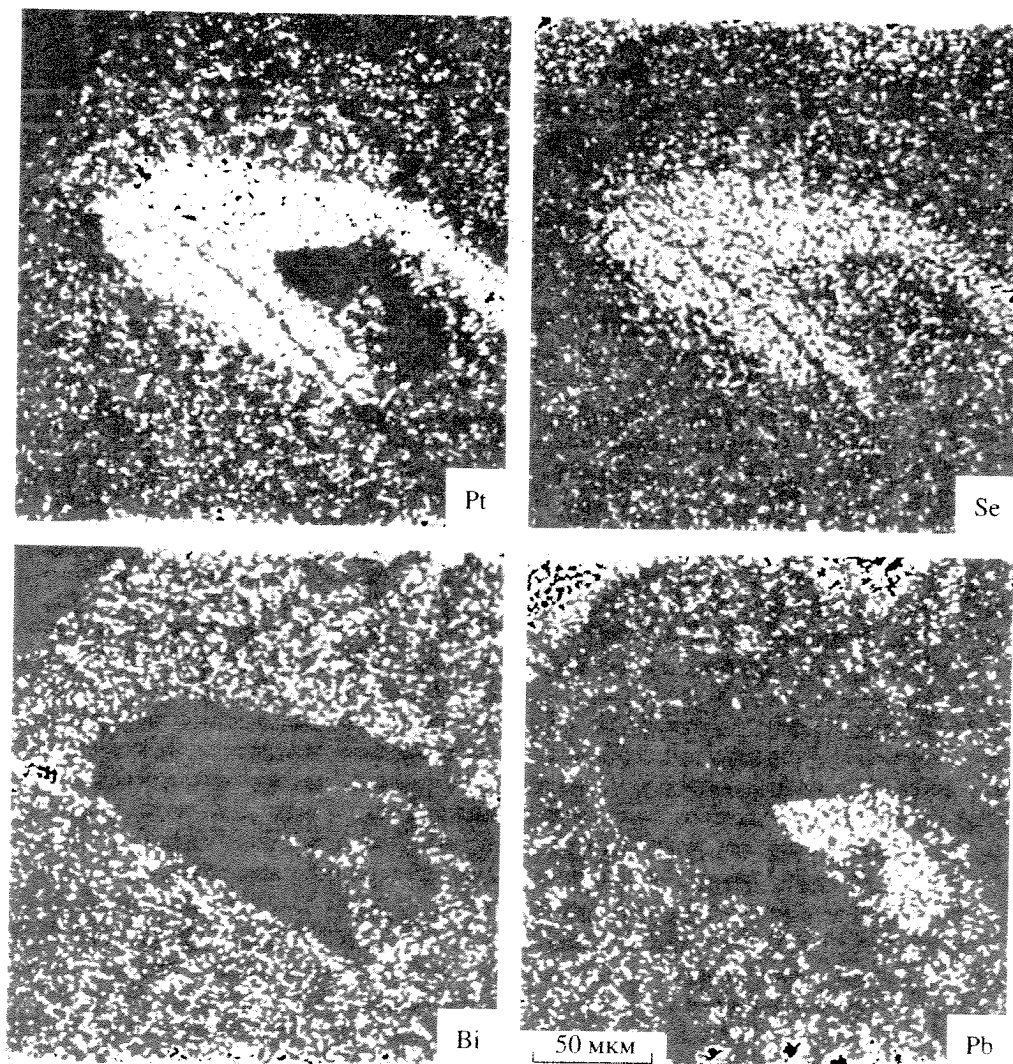


Рис. 2. РЭМ-фото судовиковита в характеристическом рентгеновском излучении указанных элементов.

фрудитом, поляритом, гематитом, самородными висмутом и золотом, роскоэлитом, хромфенгитом, доломитом, кварцем, а также ранее неизвестными фазами PtBiSe и PtCoCu (Se, S)<sub>4</sub>.

Судовиковит образует неправильной формы включения, размером от 10 до 180 мкм, в клаустилите и обрамляется фазой PtBiSe, имеющей коро-

нарное строение, с размером индивидов, не превышающим 10 мкм (рис. 1).

Цвет судовиковита белый с желтоватым оттенком, однако неотчетливо диагностируется из-за малого размера выделений минерала; блеск металлический. Микротвердость, при нагрузке 20 г,

Таблица 1. Коэффициенты отражения судовиковита, %

$\lambda$ , нм	$R_{\max}$	$R_{\min}$	$\lambda$ , нм	$R_{\max}$	$R_{\min}$	$\lambda$ , нм	$R_{\max}$	$R_{\min}$
400	46.1	39.1	520	48.4	34.7	620	49.8	35.9
420	47.9	38.4	540	48.4	34.9	640	50.1	36.2
440	50.3	39.1	546	48.3	35.1	650	50.8	36.5
460	48.0	35.6	560	48.8	35.0	660	51.3	36.9
470	48.4	35.1	580	49.0	35.2	680	51.8	37.5
480	48.5	35.2	589	49.1	35.3	700	52.5	37.8
500	48.5	34.9	600	49.2	35.4			

Таблица 2. Химический состав судовиковита, мас. %

Обр.	Pt	Pd	Se	Сумма
п-844/22-1	53.87	2.61	43.42	99.90
2	53.83	2.54	43.49	99.86
3	53.47	2.71	43.64	99.82
4	53.80	2.37	43.88	100.06
5	53.21	2.51	43.76	99.48
6	53.47	2.51	43.86	99.84
7	53.60	2.33	44.00	99.93
8	53.39	2.46	44.01	99.86
9	52.59	2.73	43.43	98.75
10	52.70	2.65	43.69	99.04
11	53.27	2.52	43.78	99.57
12	53.37	2.35	43.41	99.14
Ср. состав	53.38	2.52	43.70	99.60
<i>K</i>	0.99	0.08	2.0	

Примечание. *K* – формульные коэффициенты. Анализы выполнены на растровом микроскопе SEM-501B "Philips" с энергодисперсионным анализатором EDAX-9100, стандарты Pt, Pd и ZnSe (Coll. 13203, C.M. Taylor, corp. USA).

составляет 87 кг/мм<sup>2</sup>, при вариациях от 81–93 кг/мм<sup>2</sup>. Расчетная плотность 9.7 г/см<sup>3</sup>.

В отраженном свете – белый. Анизотропия цветная, от умеренной до сильной, в розовато-

желтых и темно-серо-лиловых тонах. Двуетражение сильное – 13.8%. Плеохроизм двуетражения:  $R_{\max}$  – светло-желтый,  $R_{\min}$  – светло-лиловый. Коэффициенты отражения, измеренные на воздухе (эталон – Si<sub>металл</sub>), для разных длин волн приведены в табл. 1.

Химический состав судовиковита приведен в табл. 2; кроме указанных элементов, других, с атомным номером более 11, не обнаружено. По составу основных компонентов и элементов-примесей минерал характеризуется высокой степенью однородности (рис. 2).

Эмпирическая формула судовиковита, при расчете на Se = 2, Pt<sub>0.99</sub>Pd<sub>0.08</sub>Se<sub>2.0</sub>; идеальная формула – PtSe<sub>2</sub>.

Новый минерал имеет синтетический аналог PtSe<sub>2</sub> и относится к структурному типу CdI<sub>2</sub> [4, 5]. По аналогии с синтетическим PtSe<sub>2</sub> для судовиковита принята тригональная сингония, пр. гр.  $R\bar{3}m1$ , параметры элементарной ячейки, уточненные по рентгенограмме порошка,  $a = 3.730(7) \text{ \AA}$ ,  $c = 5.024(17) \text{ \AA}$ ,  $V = 60.5(4) \text{ \AA}^3$ ,  $Z = 1$ . При этих условиях рентгенограмма порошка вполне удовлетворительно проиндицирована (табл. 3).

Название минерала – судовиковит (sudoviko-vite) – дано в память о выдающемся российском

Таблица 3. Результаты расчета дебаеграммы судовиковита,  $\text{ \AA}$ 

Судовиковит			Синтетический PtSe <sub>2</sub>			
<i>l</i>	$d_{\text{изм}}$	$d_{\text{выч}}$	<i>l</i>	$d_{\text{изм}}$	$d_{\text{выч}}$	<i>hkl</i>
3	5.04	5.0243	40	5.08	5.0813	001
1	3.21	3.2302	20	3.23	3.2284	100
10	2.715	2.7171	100	2.723	2.7249	101
			–	–	2.5406	002
5	1.983	1.9830	50	1.994	1.9965	102
5	1.859	1.8650	35	1.862	1.8639	110
3	1.747	1.7484	30	1.748	1.7499	111
			5	1.691	1.6938	003
			5	1.612	1.6142	200
1	1.536	1.5376	20	1.537	1.5384	201
			–	–	1.5028	112
1	1.489	1.4868	20	1.498	1.4999	103
4	1.360	1.3586	20	1.362	1.3625	202
			5	1.269	1.2703	004
1	1.245	1.2461	10	1.253	1.2535	113
			5	1.220	1.2202	210
2	1.188	1.1864	15	1.186	1.1865	211
			5	1.183	1.1821	104
1	1.162	1.1626	10	1.168	1.1685	203
2	1.098	1.0981	20	1.100	1.0999	212
			5	1.076	1.0761	300
			5	1.052	1.0528	301
			15	1.049	1.0497	114

Примечание. Условия съемки: камера РКД-57.4, Fe-излучение.

петрологе Ленинградского университета, профессоре Н.Г. Судовикове (1903–1966).

Эталонный образец судовиковита находится в Горном музее Санкт-Петербургского горного института.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Полеховский Ю.С., Тарасова И.П.* В сб.: *Метасоматизм и рудообразование*. Л., 1987. Ч. 2. С. 40–42.
2. *Кондаков С.Н., Петров Ю.В., Булавин А.В. и др.* В сб.: *Блоковая тектоника и перспективы рудоносности северо-запада Русской платформы*. Л., 1986. С. 68–75.
3. *Андерсон Е.Б., Заславский В.Г., Никитин С.А. и др.* В сб.: *Современные данные по изотопной геохимии и космохимии*. Л., 1985. С. 82–91.
4. *Platinum-group elements: Mineralogy, recovery / Cabri L.J. Ed.* Ottawa, 1981. V. 23. 267 p.
5. ICPDS. Powder Diffraction File International Center for Diffraction Data Swarthmore. Pennsylvania. USA. 1992. 18–970.