

Г. И. КНЯЗЕВ, И. Т. КОЗЛОВ

**ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЛЬМЕНИТОВ  
КАК ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫЙ КРИТЕРИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
АЛМАЗОВ**

*(Представлено академиком В. С. Соболевым 27 II 1973)*

Известно, что ильменит относится к категории минералов-полупроводников и обладает термоэлектрическим эффектом (<sup>1</sup>). Е. В. Францессон (<sup>3</sup>) установила закономерную связь между величиной термо-э.д.с. ильменита и содержанием в нем трехвалентного железа. С повышением содержания ионов  $Fe^{3+}$  термо-э.д.с. ильменитов уменьшается, а затем переходит в область отрицательных значений.

Нами изучались термоэлектрические свойства ильменитов из кимберлитов Якутии и частично Африки, трапфов Сибири, лабрадоритовых и ультраосновных — щелочных массивов Украины; исследовались также ильмениты из щелочных пород Вишневых гор (Урал) и Ловозерского массива на Кольском полуострове. Кроме того, изучались ильмениты из россыпей Украины. Изучены десятки образцов и сделано несколько сот определений термо-э.д.с. в полированных шлифах, необработанных штучках и в отдельных зёрнах по ранее описанной методике (<sup>2</sup>), но вместо стрелочного электронного компенсатора использовался цифровой вольтметр Ш-1411 компенсационного типа. Длительность одного определения термо-э.д.с. была лимитирована временем установки режима компенсации (около 2—3 сек.), что позволило выполнять массовые определения (десятки в день). Результаты приведены в табл. 1 и на точечной диаграмме (рис. 1).

Анализ полученных данных свидетельствует о значительной дифференциации термоэлектрических свойств ильменитов различного генезиса. Ильмениты из кимберлитов четко отличаются по значениям термо-э.д.с. от ильменитов из всех других изученных пород: пределы колебаний первых от  $-160$  до  $+170$  мкВ/град, остальные же обладают большими значениями положительной термо-э.д.с. — до  $800$  мкВ/град.

Отсюда вытекает возможность использования термоэлектрических свойств ильменитов в качестве надежного косвенного поискового критерия россыпных и коренных месторождений алмазов. Особо важное значение может иметь изучение термоэлектрических свойств ильменитов в Европейской части СССР, и на Украине в частности. Обнаружение ильменитов со значениями термо-э.д.с. от  $-160$  до  $+170$  мкВ/град свидетельствует о том, что источником их служили кимберлиты. Ценность такого поискового критерия месторождений алмазов совершенно очевидна. Например, нами определены термо-э.д.с. ильменитов из рыхлых отложений балтской свиты и р. Ирши (Украина).

В обоих случаях кимберлитового ильменита не зафиксировано, а по своим свойствам ильменит из этих отложений соответствует ильменитам из лабрадоритовых массивов Украины (см. рис. 1).

Вместе с тем, в уже известных алмазоносных провинциях термо-э.д.с. ильменитов может служить показателем степени алмазоносности кимберлитов и россыпей. Как видно из табл. 1 и рис. 1, богатые кимберлитовые трубки характеризуются преобладанием ильменитов с отрицательной термо-э.д.с. (п-ильмениты). Для трубок, содержащих заметно меньше

	-300	-200	-100
Балтские отложения			
р. Ирша, аллювий			
Габброиды Октябрьского массива			
Альбититы Лавозерского массива			
Щелочные породы Вишневых гор			
Лабрадориты Коростенского и Новомиргородского массива			
Траппы Сибири (Аламдзашская интрузия)			
Гвинейя Кимберлит № 5			



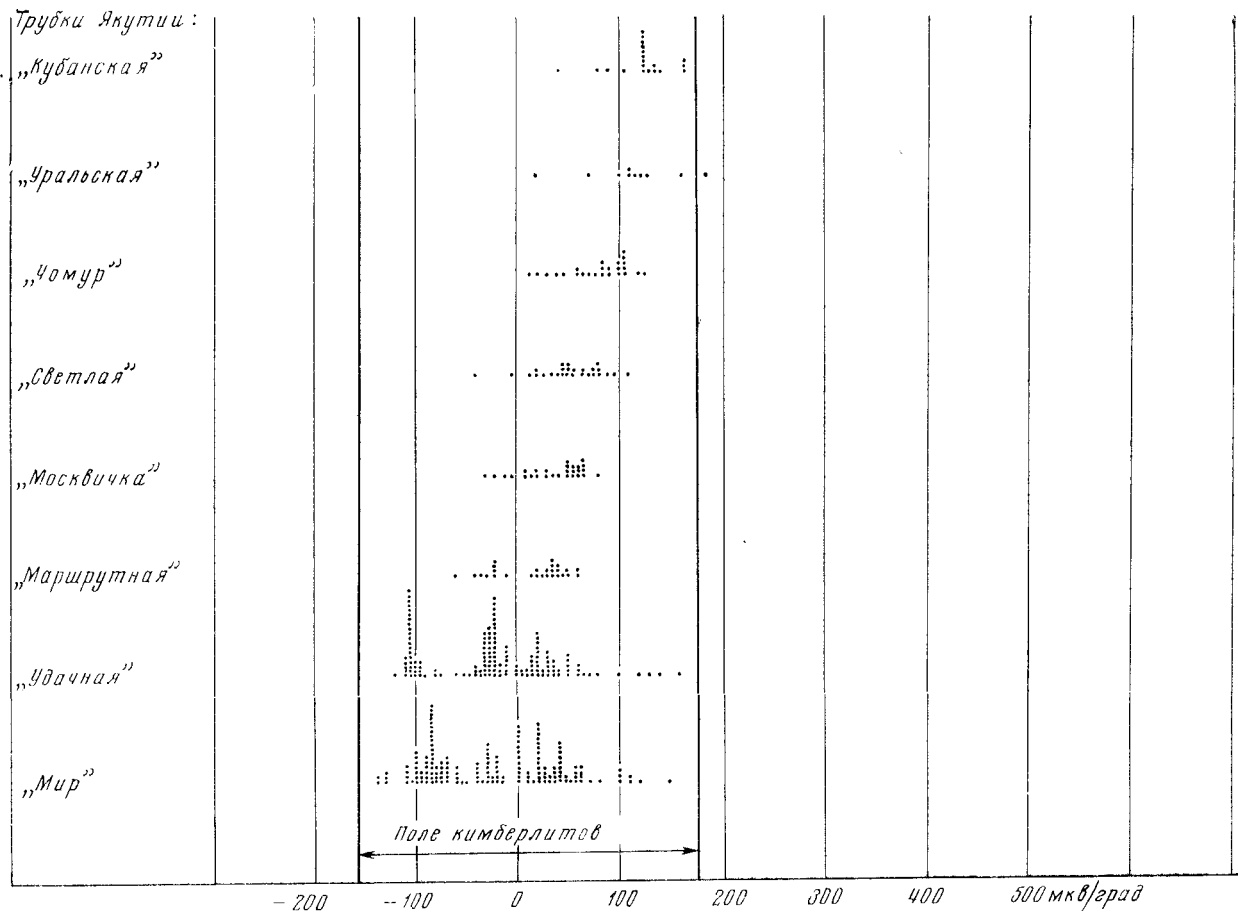


Рис. 1

## Термоэлектрические свойства ильменитов

Местонахождение	Коэффициент термо-э.д.с., мкв/град *	
	пределы	характерные значения
<b>Ильмениты из кимберлитовых трубок</b>		
Богатые трубки	$0 \div -150$	$-20 \div -40; -80 \div -120$
«Мир»	$0 \div +150$	$+10 \div +40$
«Удачная»	$0 \div -160$	$-95 \div -105; -10+30$
	$0 \div +160$	$+15 \div +30$
Бедные трубки	$-10 \div -60$	$-20$
«Маршрутная»	$+10 \div +60$	$+25 \div +50$
	$-5 \div -30$	Ед. зерна
«Москвичка»	$+10 \div +30$	$+45 \div +65$
	$-10 \div -40$	Ед. зерна
«Светлая»	$+15 \div +95$	$+15 \div +70$
Практически не алмазоносные	0	—
«Чомур»	$+15 \div +115$	$+70 \div +90$
	0	—
«Уральская»	$+35 \div +165$	$+120 \div +140$
	0	—
«Кубанская»	$+15 \div +170$	$+90 \div +125$
Алмазоносный кимберлит № 5 из Гвинеи	$0 \div -61$	$-18 \div -29; -52 \div -61$
	$0 \div +180$	$0 \div +39$
<b>Кимберлиты из пород</b>		
Траппы Якутии (Алмаджахская штрузия)	0	—
	$+195 \div +350$	$+200 \div +240; +280 \div +32$
	0	—
Лабрадориты Украины	$+165 \div +400$	$+200 \div +300; +390$
	0	—
Вишневые горы (Урал) <sup>1</sup>	$+150 \div +329$	$+200; +320$
	0	—
Альбиты Ловозерского массива (Кольский полуостров)	$+19 \div +819$	$+619 \div +819$
	0	—
Габброиды Октябрьского массива (Украина)	$+200 \div +320$	$+200 \div +270$
	—	—
р. Ирша, россыпи Украины	$+120 \div +500$	$+200; +300; +400$
	0	—
Балтская свита (Украина)	$+199 \div +819$	$+200; +300; +400$

\* Над чертой — п-ильменит, под чертой — р-ильменит.

алмазов, характерно резкое преобладание ильменитов с положительной термо-э.д.с. (р-ильмениты) при наличии редких и единичных зерен ильменитов с отрицательной термо-э.д.с. И, наконец, для совсем бедных алмазами кимберлитов характерны только положительные значения термо-э.д.с. (р-ильмениты) при полном отсутствии отрицательных значений термо-э.д.с. (п-ильмениты).

Возможности использования термоэлектрических свойств ильменитов не ограничиваются этим. Исследование этих свойств может оказать большую помощь при уточнении площадей сноса и кимберлитовых тел, за счет которых формировались россыпи.

Поступило  
27 II 1973

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. Ф. Иоффе, Физика полупроводников, Изд. АН СССР, 1957. <sup>2</sup> Г. И. Князев, В. К. Куделя, Полупроводниковые свойства галенитов и пиритов как критерий условий рудообразования, Киев, 1969. <sup>3</sup> Е. В. Францессон, Петрология кимберлитов, М., 1968.