



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИНЕРАЛОВ ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ В АЛМАЗОНОСНОМ ГОРИЗОНТЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЧЕТЬЮ

М. н. с. Б. А. Макеев  
mak@geo.komisc.ru

Минералы тяжелой фракции в конглобрекциевом горизонте пижемской свиты (D<sub>2</sub>pg), комплексного алмаз-золото-редкометалльного месторождения Ичетью, представлены: алмандином, ильменитом, ильменорутилом, колумбитом, куларитом, лейкоксеном, монацитом, рутилом, хромшпинелидами, цирконом и другими минералами, встречающимися в малых количествах. Распределение минералов в месторождении Ичетью по размерам зерен соответствует их плотностным характеристикам. По величине зерен первое место занимает кварц ( $\rho = 2.65 \text{ г/см}^3$ ). В местах концентрации алмаза до половины массы составляют зерна кварца размером более 3 мм. На втором месте стоит алмаз ( $\rho = 3.5 \text{ г/см}^3$ ), наибольший вклад по массе дают зерна величиной от 2 до 6 мм [1,2]. Далее следуют лейкоксен, алмадин, ильменорутил ( $\rho = 3.5\text{--}4.5 \text{ г/см}^3$ ) с размерами зерен до 2 мм. На предпоследнем месте располагаются колумбит, куларит, хромшпинелиды, монацит (0.25–0.5 мм;  $\rho = 4.5\text{--}5.5 \text{ г/см}^3$ ). Замыкает список мелкое золото (0.1–0.25 мм;  $\rho = 19.3 \text{ г/см}^3$ ) [4, 5, 9, 12].

Результаты исследования гранулометрического состава мономинеральных фракций класса крупности +0.25 мм, показали их логнормальное распределение (рис. 1).

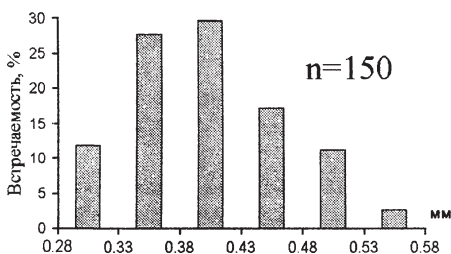


Рис. 1. Гранулометрический состав зерен алмандина класса крупности +0.25 мм из продуктивного пласта карьера № 100 на южном участке месторождения

Данное распределение зерен минералов шлиха по размерности позволяет подсчитать их среднюю массу в классе крупности +0.25 мм

по формуле:  $M_{cp} = M/n$ , где  $M$  — общая масса зерен минерала,  $n$  — количество зерен. Средние массы зерен минералов тяжелого шлиха месторождения Ичетью связаны друг с другом прямо пропорциональной зависимостью (рис. 2, табл. 1, 2), а сле-

ность равнопадающих минералов;  $\gamma_0$  — плотность среды (жидкости);  $\psi_1$  и  $\psi_2$  — коэффициенты сопротивления среды движению зерен минералов [10]. Если коэффициенты сопротивления среды движению зерен минералов равны, то соотношение

Таблица 1  
Средние массы зерен минералов класса крупности +0.25 мм в алмазосносном слое южного участка месторождения, мг

Минерал	Место опробования								
	р.Умба-1	К-43	К-150	К-100	К-100а	БК	р.Умба-3	канавы В-3	канавы В-5
Куларит	0.140	0.150	0.144	0.120	0.166	0.078	0.162	0.119	0.157
Колумбит	0.127	0.266	0.177	0.159	0.155	0.08	0.294	0.162	0.181
Алмадин	0.109	0.129	0.118	0.111	0.164	0.091	0.154	0.166	0.168
Монацит	0.10	0.210	0.141	0.107	0.144	0.05	0.29	0.179	0.183
Хромшпинелид	0.26	0.373	0.271	0.103	0.235	0.09	0.409	0.174	0.291
Рутил+ильменорутил	0.229	0.585	0.366	0.43	0.238	0.18	1.24	0.648	0.576

Таблица 2  
Средние массы зерен минералов класса крупности +0.25 мм в алмазосносном слое северного участка месторождения, мг

Минерал	Место опробования				
	СУ-2	СУ-1(К342)	ЗК-4	ЗК-5	ЗК-6
Куларит	0.126	0.184	0.141	0.079	0.145
Колумбит	0.21	0.286	0.257	0.13	0.213
Алмадин	0.137	-	0.181	0.085	0.138
Монацит	0.18	-	0.227	0.109	0.21
Хромшпинелид	0.36	0.446	0.238	0.14	0.216
Рутил+ильменорутил	0.59	1.68	1.431	0.146	0.746

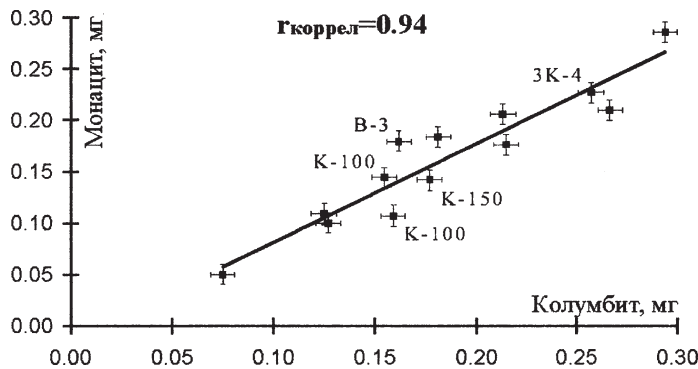


Рис. 2. Изменение средней массы зерен монацита и колумбита класса крупности +0,25 мм в конглобрекциях месторождения

довательно, и средние размеры зерен тоже [7]. Известно, что соотношение размеров зерен дающихся в водном потоке, пропорционально плотности самих минералов и среды, а также коэффициентам сопротивления среды равнопадающим зернам:

$$d_1/d_2 = [(\rho_2 - \rho_0)\psi_1] / [(\rho_1 - \rho_0)\psi_2],$$

где  $d_1$  и  $d_2$  — диаметры равнопадающих зерен минералов;  $\rho_1$  и  $\rho_2$  — плот-

размеров соответствующих зерен есть величина постоянная. Таким образом, изучая размерность зерен минералов, сопутствующих алмазу в россыпи, можно выявлять зоны концентрации алмазов характерных размеров.

Подсчитаны содержания минералов в шлихах путем разделения на монофракции в классе крупности +0.25 мм с последующим взвешиванием на аналитических

весах и использованием рентгенофлуоресцентного метода, позволяющего оценивать содержания минералов фракции +0.25 мм, по известным теоретическим или микронзондовым анализам их состава в отдельных зернах (табл. 3, 4). Ряды проб из р. Умба-1, карьеров 43, 150, 100, а также из Большого карьера, р. Умба-3, канавы В-3, В-5 являются поперечными профилями палеоструй, в которых проис-



ходило концентрирование минералов тяжелой фракции (табл. 3, 4) [2]. На это указывает увеличение выхода тяжелой фракции и размера зерен в середине профилей. Но благоприятные условия для концентрирования алмаза не всегда совпадают с большим выходом тяжелой фракции. Наибольшее количество и самые крупные алмазы характерны для южных участков россыпи (карьеры 100 и 150), в северном направлении, к участку «Золотой

Таким образом, наличие признаков сортировки минералов позволяет рассматривать Ичетьюскую россыпь, сложенную минералами, имеющими самое различное происхождение [4–6, 9, 12], уже как связанную полиминеральную систему. То есть минералы различного генезиса, оказавшись в одной и той же обстановке накопления (россыпи), сформировали новую устойчивую ассоциацию — россыпной парасте-

но прогнозировать повышенные содержания алмазов массой от 0.1 до 0.5 карата. При шлиховом опробовании, в изученном районе эти минералы могут быть использованы для прогноза алмазоносности.

Автор выражает признательность А. Б. Макееву, В. П. Лютоеву, Ю. В. Глухову, С. Т. Неверову, З. П. Двойниковой за помощь и полезные консультации при выполнении данной работы.

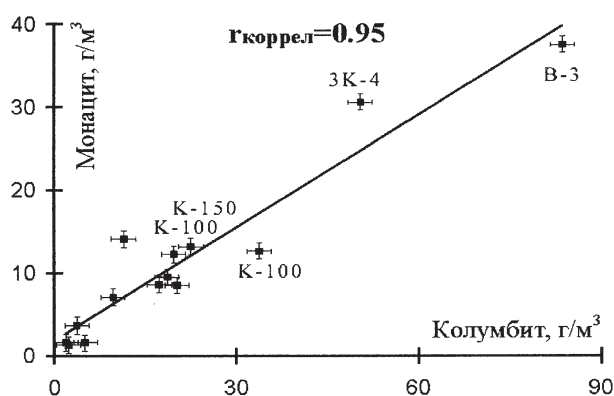
**Таблица 3**  
Содержание преобладающих аксессуаров тяжелой фракции (ТФ) в алмазоносном слое южного участка месторождения, г/м<sup>3</sup>

Минерал	Место опробования								
	р.Умба-1	К-43	К-150	К-100	К-100а	БК	р.Умба-3	канавы В-3	канавы В-5
Выход ТФ	962	1744	1052	667	690	758	994	2940	828
Альмандин	60	130	60	24	30	5	80	110	34
Ильменит	260	400	260	70	120	290	220	700	190
Колумбит	5	17	23	20	34	1.9	20	80	10
Куларит	17	34	42	45	52	13	22	170	27
Лейкоксен	120	220	140	170	180	266	100	1150	100
Монацит	1.6	9	13	12	12	1.6	8	37	7
Рутил+ильменорутил	17	140	140	110	100	39	120	180	31
Хромшпинелид	3	5	9	17	14	4	7	27	12
Циркон	440	660	330	170	110	65	400	430	380

камень» и затем к карьерам Сидоровского участка, количество алмазов и их крупность снижаются [3]. Было выявлено, что содержания монацита, куларита, колумбита, хромшпинелидов коррелируются во всех пробах и взаимосвязаны с содержанием алмазов, т. е. условия накопления этих минералов в продуктивном горизонте были одинаковыми (рис. 3, табл. 3, 4) [7]. Согласованный рост средней массы индивидов в ряду увеличения гатогностных характеристик, лог-

**Таблица 4**  
Содержание преобладающих аксессуаров тяжелой фракции в алмазоносном слое северного участка месторождения, г/м<sup>3</sup>

Минерал	Место опробования				
	СУ-2	СУ-1(К-342)	ЗК-4	ЗК-5	ЗК-6
Выход ТФ	472	1132	952	866	814
Альмандин	9	430	45	11	80
Ильменит	90	70	210	480	220
Колумбит	4	11	50	2	19
Куларит	10	6	54	40	18
Лейкоксен	15	50	140	210	14
Монацит	4	14	31	1.3	9
Рутил+ильменорутил	16	90	160	17	50
Хромшпинелид	1.5	4	11	7	7
Циркон	270	370	170	40	370



**Рис. 3.** Соотношение содержаний монацита и колумбита в алмазоносном горизонте месторождения Ичетью

резис.

Следовательно, по изменению концентрации одного минерала можно прогнозировать уровни содержания других коррелирующих с ним минералов. На основе высоких содержаний в классе крупности — 0.5 +0.25 мм таких минералов, как монацит, куларит, колумбит, хромшпинелиды ( $\rho = 4.5\text{--}5.5 \text{ г/см}^3$ ) мож-

#### Литература

1. Алмазы Среднего Тимана / А. Б. Макеев, В. А. Дудар, В. П. Лютоев и др. Сыктывкар: Геопринт. 1999. 80 с.
2. Дудар В. А. Россыпи Среднего Тимана // Руды и металлы, 1996. № 4. С. 80–90.
3. Дудар В. А. Формирование палеороссыпи Ичетью и основные направления работ на алмазы по Вольско-Вымской гряде // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона.: Материалы Всерос. совещ. Сыктывкар, 2001. С. 35–38.
4. Игнатъев В. Д., Бурцев И. Н. Лейкоксен Тимана: минералогия и проблемы технологии. СПб: Наука, 1997. 215 с.
5. Кочетков О. С. Аксессуары минералы в древних толщах Тимана и Канина. Л.: Наука, 1968. 121 с.
6. Макеев А. Б. Макеев Б. А. Новые данные об алмазах и минералах-спутниках Тимана. Сыктывкар, 2000. 32 с. (Научные доклады / Коми НЦ УрО РАН; Вып. 424).
7. Макеев Б. А. Особенности распределения минералов тяжелой фракции продуктивного пласта месторождения Ичетью // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Информ. материалы 10-й науч. конф. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар: Геопринт, 2001. С. 129–131.
8. Мальков Б. А., Холопова Е. Б. Трубки взрыва и алмазоносные россыпи Среднего Тимана. Сыктывкар: Геопринт, 1995. 49 с.
9. Сердюченко Д. П. Кочетков О. С. Метаосадочный монацит в рифейских сланцах Тимана // ДАН СССР, 1974. Т. 218. № 5. С. 1175–1177.
10. Шило Н. А. Основы учения о россыпях. Изд. 2-е перераб. и доп. М: Наука, 1985. 400 с.
11. Щербаков Э. С., Плякин А. М., Битков П. П. Условия образования среднедевонских алмазных отложений Тимана // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона.: Материалы Всерос. совещ. Сыктывкар, 2001. С. 39–40.
12. Юшкин Н. П., Котов А. А. Черный монацит («куларит») Тимана // Минералогия рудоносных территорий европейского Северо-Востока: Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО АН СССР; вып. 58. Сыктывкар, 1987. С. 58–67.