

Понятие о кларках элементов

Для характеристики среднего содержания элементов в земной коре используется понятие “**кларк**” – термин, предложенный академиком А.Е. Ферсманом в честь Ф.У. Кларка, впервые оценившего среднее содержание 10 породообразующих элементов в земной коре.

Понятие “**кларк**” рекомендуется использовать *для характеристики среднего содержания в земной коре*. Менее глобальные оценки рекомендуется именовать просто средним содержанием или, по предложению А.А. Беуса, региональными и локальными параметрами.

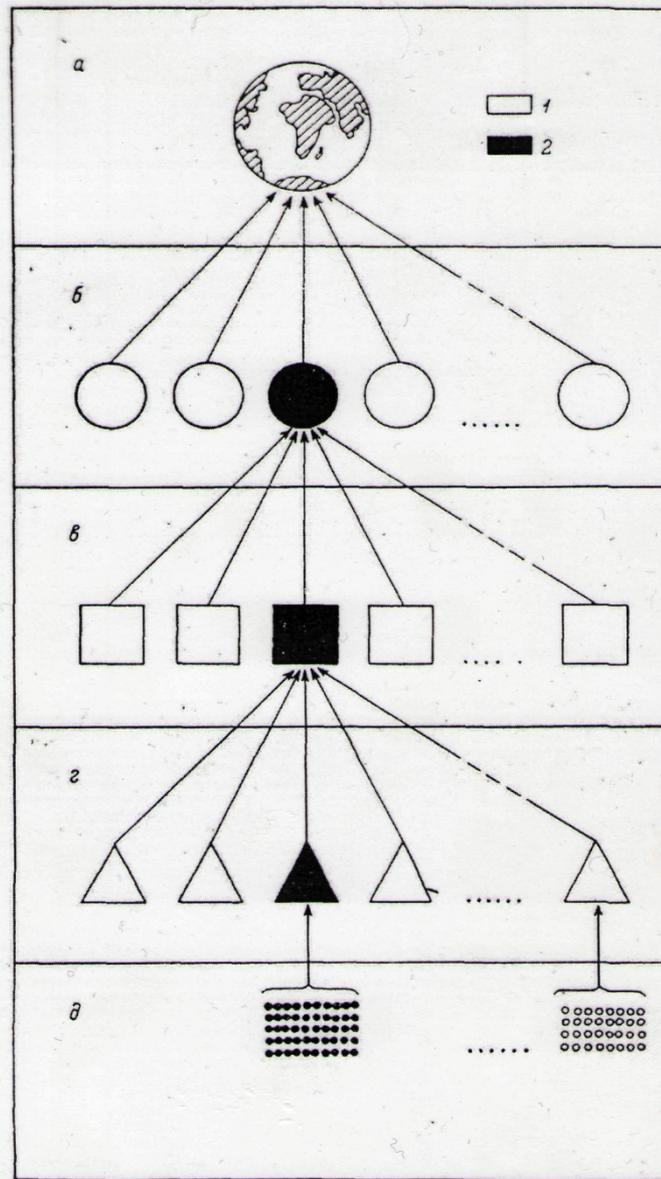


Рис. 12. Схема расчета кларков разных уровней.

Уровни: *a* — глобальный, *б* — надрегиональный, *в* — региональный, *г* — локальный; *д* — отдельные пробы. Фигуры различной формы изображают кларки, составляющие разные базисные совокупности. 1 — любой объект данного уровня с номером *i*; 2 — конкретный объект данного уровня, для которого изображены составляющие его объекты нижшего уровня.

мы будем рассматривать кларки в том понимании, как было предложено А.Е.Ферсманом, а именно: «кларк – это среднее содержание химического элемента в земной коре или ее части».

Кларки – необходимый инструмент прогнозно-минерагенических и поисковых геохимических исследований. Проблема оценки кларков редких и рассеянных элементов в геохимии и минерагении по-прежнему остается одной из наиболее сложных и актуальных задач. Сложность ее решения заключается не только в ***сложности анализа этих элементов в породах с низким их содержанием*** в большинстве пород, но и в ***сложности учета массы и разнообразия всех типов горных пород***, участвующих в строении литосферы.

Методы оценки кларка

Для оценки кларка применяется несколько методов:

1. Наиболее обоснован и часто применяется **метод расчета кларка как средневзвешенной величины средних содержаний по типам пород**. При этом необходимо квалифицированно решить три задачи:

- оценить достоверно доли масс участвующих в расчете горных пород;
- надежно оценить среднее содержание расчетных элементов в каждом типе пород;
- определить точность оценки кларка.

2. **Метод баланса**, основанный на представлении о том, что валовый состав осадочных и магматических пород идентичен, так как первые есть продукт разрушения вторых. Здесь решаются те же задачи, что и в первом случае. По сути это два идентичных метода, предназначенных для решения разных задач.
3. **Метод средней пробы**, когда кларк определяется из расчета среднего из группы конкретных проб, отобранных из пород, которые рассматриваются как некая средняя проба для Земной коры. В качестве такой пробы рассматриваются ледниковые отложения или глубоководные глины.

Наиболее достоверен метод оценки кларка как средневзвешенной величины.

Оценочные содержания урана и тория в материальных объектах Космоса и планетных систем

Космические тела	Th	U	Th/U	Источник информации
Солнечная система в целом	0,034	0,009	3,7	Andersen а.е., 1982 (по М. Озима, 1990)
Солнечная система в целом	0,069	0,042	1,6	Справочник физических констант горных пород, 1968
Метеорит	0,026	0,08	3,3	
Хондриты	0,026	0,0075	3,5	
Углистые хондриты	0,0425	0,0122	3,5	Тейлор, Мас-Леннан, 1988
Лунная кора	1,9	0,5	3,8	Булашевич и др., 1975
Лунный грунт	1,1-1,5	0,3-0,4	3,9	Tatsumoto Mitsunobu, 1973
Материковые регионы Луны	0,9	0,24	3,8	Taylor, 1976
Луна и лунные породы	0,210	0,059	3,6	Ganapathy а.е., 1974 (по М. Озима, 1990)
Планета Земля в целом	0,065	0,018	3,6	Ganapathy а.е., 1974 (по М. Озима, 1990)

Содержание урана и тория в хондритах и в оболочках литосферы (по Тейлору, Мак-Леннону, 1985)

Исследуемые объекты	Содержание, г/г		Th/U
	U	Th	
Хондрит	0,0122	0,0425	3,5
Примитивная мантия	0,018	0,064	3,6
Океаническая кора	0,1	0,22	2,2
Нижняя континентальная кора	0,28	1,06	3,8
Верхняя континентальная кора	2,8	10,7	3,8
Континентальная кора	0,91	3,5	3,8
Архейская кора	0,75	2,9	3,9
Верхняя часть архейской коры	1,5	5,7	3,8
Верхняя часть континентальной коры*	2,5	9,3	3,7