

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СФЕРИЧНОСТИ И ИЗОМЕТРИЧНОСТИ ЗЕРЕН КВАРЦА ИЗ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОД УРАЛА

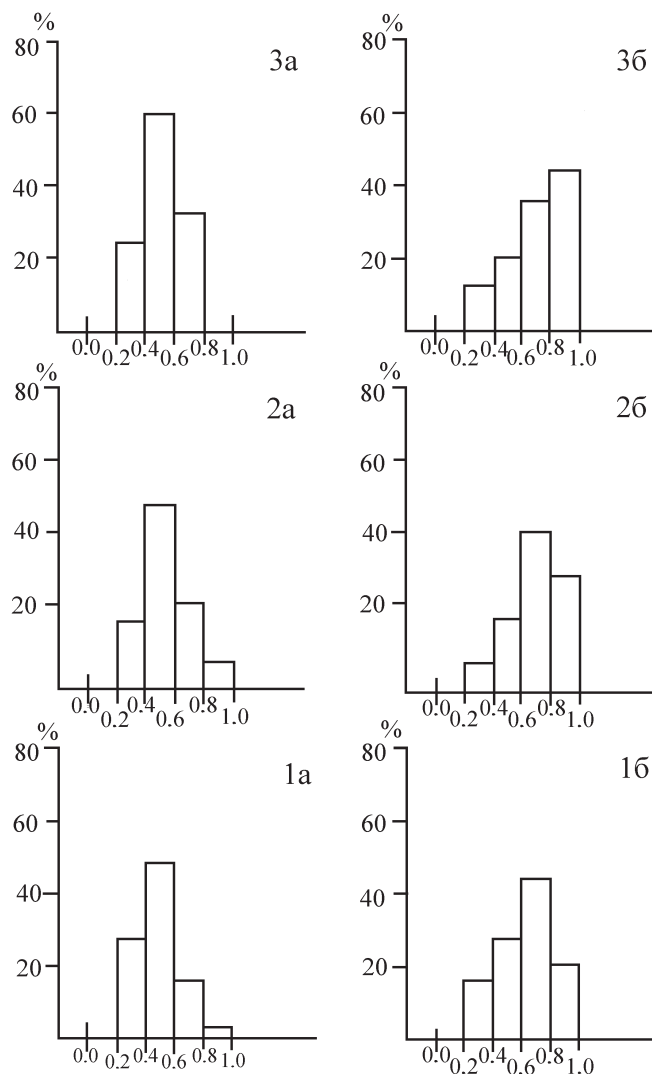
А. И. Ялышева

Изучение морфологических характеристик зерен кварца из кристаллических пород представляет важную информацию для восстановления источников этого минерала в осадочных отложениях. Статистические показатели морфологии зерен кварца из интрузивных, эффузивных и метаморфических пород обладают информацией о первичной форме

этих зерен кварца и являются отправной точкой для изучения морфологии кластогенного кварца [1, 2].

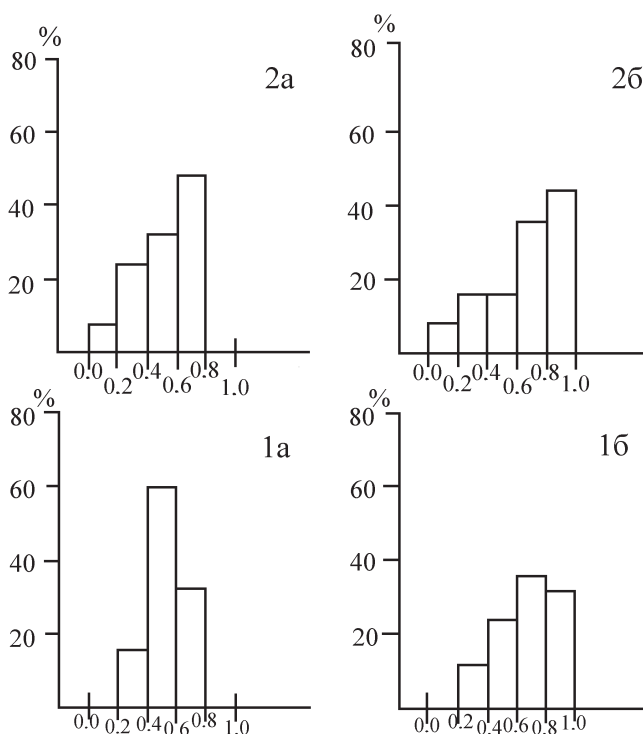
Целью данной работы послужила необходимость в базе данных вариационных количественных показателей морфологии кварца из кристаллических пород. Эти статистические значения могут быть использованы для сопоставления с базами данных по кластогенному кварцу и эталлонами для выявления петротипов его поставщиков.

Исследовалась выборка кварца в шлифах из различных типов магматических (интрузивных, эффузивных) и метаморфических горных пород Урала (табл. 1). По каждому образцу пород, в среднем, отбирались под микроскопом 50–100 зерен. Этот объем выборки является статистически представительным для характеристики генеральной совокупности и получения общих статистических выводов. Были изучены такие морфологические при-



**Рис. 1.** Графики распределения сферичности и изометричности для кварцевых зерен из интрузивных пород Урала.

а – сферичность, б – изометричность; 1 – гранит-рапакиви, Бердяуш; 2 – гранит, Медвежка (Мурзинский массив); 3 – адамеллит, Сарапулка (Мурзинский массив).



**Рис. 2.** Графики распределения сферичности и изометричности для кварцевых зерен из эффузивных пород Урала.

а – сферичность, б – изометричность; 1 – риолит, Средний Урал; 2 – риодацит, Знаменское (Средний Урал).

**Таблица 1.** Образцы кристаллических пород Урала для выборки зерен кварца

№ п.п.	порода	кол-во зерен	привязка/возраст
1	гранит	99	Медвежка (Мурзинский массив), P <sub>1-2</sub>
2	адамеллит	50	Сарапулка (Мурзинский массив), C <sub>2-3</sub>
3	гранит-рапакиви	50	Бердяуш, R <sub>2</sub>
4	риодацит	48	Знаменское (Средний Урал), D <sub>2</sub>
5	риолит	55	Средний Урал, O <sub>2</sub>
6	гнейс	56	М. Брусяны (Мурзинский массив), D
7	кварцит	50	Сарапулка, Россоха (Мурзинский массив), S
8	гнейс	51	Сарапулка (Мурзинский массив), R <sub>2</sub> -R <sub>3</sub>
9	кварцит	60	Радостное (Тараташский комплекс), Ar-Pr

**Таблица 2.** Статистические показатели морфологии зерен кварца из кристаллических пород Урала

№ п.п.	порода	привязка	размер зерен, мм	сферичность		изометричность	
			X <sub>ср</sub> ± σ	X <sub>ср</sub> ± σ	Md	X <sub>ср</sub> ± σ	Md
1	адамеллит	Сарапулка (Мурзинский массив)	0.573 ± 0.31	0.492 ± 0.119	0.48	0.729 ± 0.218	0.743
			50	50		50	
2	гранит	Медвежка (Мурзинский массив)	0.551 ± 0.441	0.512 ± 0.12	0.52	0.691 ± 0.189	0.69
			100	100		100	
3	гранит-рапакиви	Бердяуш	0.448 ± 0.22	0.50 ± 0.133	0.48	0.663 ± 0.20	0.68
			60	60		60	
4	риодацит	Знаменское (Средний Урал)	0.679 ± 0.344	0.639 ± 0.178	0.675	0.703 ± 0.243	0.727
			55	55		55	
5	риолит	Средний Урал	0.551 ± 0.285	0.527 ± 0.105	0.508	0.701 ± 0.195	0.75
			50	50		50	
6	гнейс	Сарапулка (Мурзинский массив)	0.35 ± 0.152	0.516 ± 0.133	0.49	0.665 ± 0.177	0.7
			51	51		50	
7	гнейс	М. Брусяны (Мурзинский массив)	0.27 ± 0.106	0.486 ± 0.128	0.469	0.641 ± 0.177	0.616
			56	56		56	
8	кварцит	Сарапулка, Россоха (Мурзинский массив)	0.524 ± 0.297	0.499 ± 0.111	0.488	0.579 ± 0.198	0.6
			50	50		51	
9	кварцит	Радостное (Тараташский комплекс)	0.412 ± 0.155	0.498 ± 0.137	0.495	0.837 ± 0.194	0.81
			50	50		50	

Примечание. В числителе: X<sub>ср</sub> – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение; в знаменателе – вес выборки (количество зерен); Md – медиана выборки.

**Таблица 3.** Статистические характеристики графиков распределения сферичности зерен кварца из кристаллических пород Урала

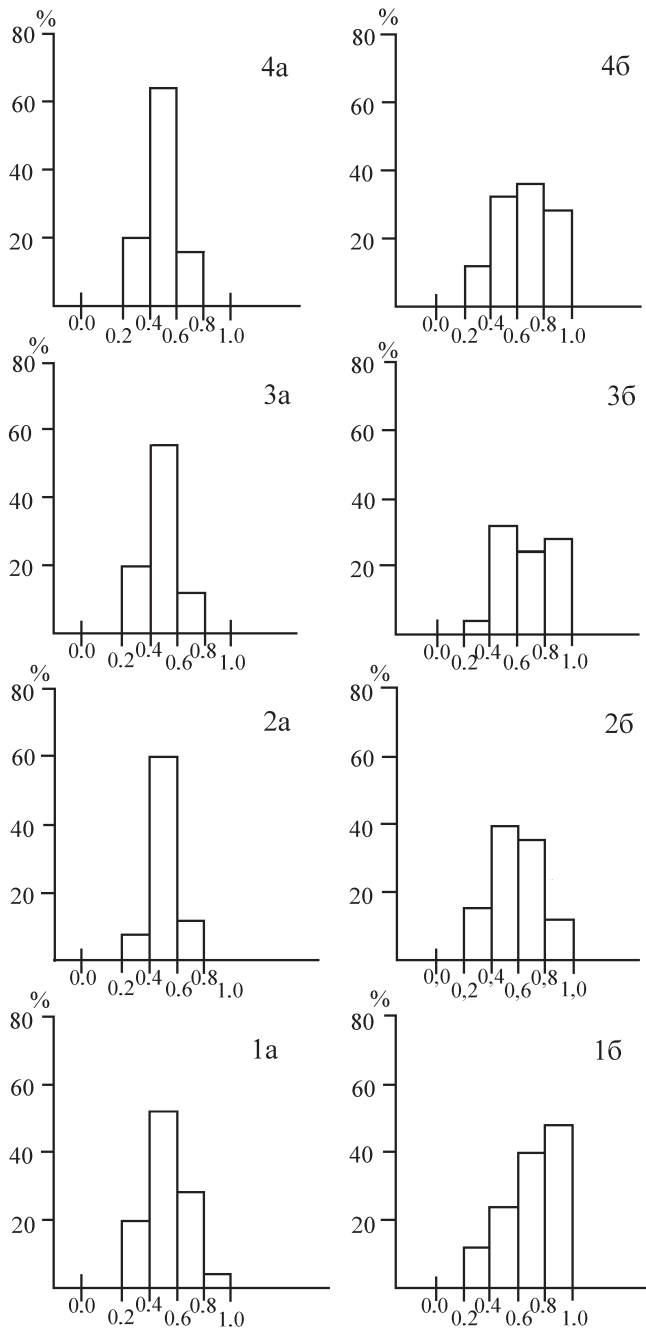
№ п.п.	порода	привязка	n	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>75</sub>	A	E
1	адамеллит	Сарапулка (Мурзинский массив)	50	0.41	0.48	0.578	0.177	-0.462
2	гранит	Медвежка (Мурзинский массив)	100	0.44	0.52	0.615	-0.272	-0.511
3	гранит-рапакиви	Бердяуш	60	0.425	0.48	0.59	0.377	0.044
4	риодацит	Знаменское (Средний Урал)	55	0.399	0.675	0.675	-0.393	-0.609
5	риолит	Средний Урал	50	0.468	0.508	0.604	-0.207	0.086
6	гнейс	Сарапулка (Мурзинский массив)	51	0.423	0.49	0.585	0.578	0.425
7	гнейс	М. Брусяны (Мурзинский массив)	56	0.404	0.469	0.568	0.209	-0.398
8	кварцит	Сарапулка, Россоха (Мурзинский массив)	50	0.436	0.488	0.551	0.55	1.123
9	кварцит	Радостное (Тараташский комплекс)	50	0.4	0.495	0.575	0.6	0.431

Примечание. n – вес выборки, Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub> – квартильный размах, A – асимметрия, E – эксцесс.

знаки как сферичность и изометричность в пределах одной размерности зерен (табл. 2).

Для зерна кварца в выборках из интрузивных пород по признаку сферичности характерны сходные статистические характеристики (табл. 2, 3). Графики имеют нормальное распределение (рис. 1а).

Квартильный размах и интервалы встречаемости в пределах 0.4–0.6, т.е. большинство значений сферичности зерен выборок попадают в одну интервальную группу. Значения изометричности кварца из интрузивных пород также имеют один диапазон показателей (табл. 2). Статистические значения



**Рис. 3.** Графики распределения сферичности и изометричности кварцевых зерен из метаморфических пород Урала.

а – сферичность, б – изометричность; 1 – кварцит, Радостное (Тараташский комплекс); 2 – гнейс, Сарапулка (Мурзинский массив); 3 – гнейс, М. Брусыны (Мурзинский массив); 4 – кварцит, Сарапулка (Мурзинский массив).

средних арифметических и медиан, а также преобладающий интервал встречаемости приходятся на значения 0.6–0.8 (рис. 1б, табл. 2). Такие зерна можно характеризовать как изометричные.

Показатели сферичности для исследованных зерен кварца из эффузивных пород не обладают сходством (рис. 2а, табл. 2, 3). Для зерен кварца из риодацитов характерны высокие показатели сферичности в пределах интервала встречаемости 0.6–0.8, для риолитов – низкие в пределах диапазона 0.4–0.6. При этом квартильный размах для показателей сферичности кварца риодацитов имеет достаточно широкий диапазон от 0.399–0.675 и значительную левосимметричную тенденцию графика распределения, что может свидетельствовать о неоднородности выборки, т.е. о недостаточной представительности полученного результата. Показатели изометричности для кварца из риолита и риодацита имеют различия в показателях центральных тенденций (рис. 2б, табл. 2). Зерна кварца из риодацитов можно охарактеризовать как сильно изометричные (форма стремится к кругу), а из риолитов – изометричные.

Графики сферичности зерен кварца из метаморфических пород Урала обладают нормальным распределением и показывают близость характеристик центральных тенденций (рис. 3а, табл. 2, 3). Интервалы встречаемости и квартильные размахи указывают на диапазон значений 0.4–0.6. Практически все графики распределения свидетельствуют о значительных левосимметричных тенденциях, т.е. существует стремление к снижению показателей сферичности. Характеристики центральных тенденций значений изометричности выборок зерен кварца обладают достаточной неоднородностью и указывают на зерна от сильно изометричных до анизометричных (рис. 3б, табл. 2).

Результаты исследования морфологии зерен кварца из кристаллических пород Урала могут свидетельствовать, что значения сферичности кварца большинства выборок обладают диапазоном интервала встречаемости 0.4–0.6. Показатели изометричности варьируют. Форма зерен кварца метаморфических пород может быть как анизометричной, так и сильно изометричной, а для кварца из интрузивных пород преобладающей является изометричная.

*Исследования выполнены в рамках интеграционного проекта УрО, СО и ДВО РАН.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анфимов Л.В.* Сферичность зерен кластогенного кварца из песчаников как индикатор природы источников при формировании осадков этих пород в геологическом прошлом // *Минералогия Урала – 2007.* Миасс-Екатеринбург: ИМин УрО РАН, Ильмен. гос. запов., 2007. С. 298–300.
2. *Анфимов Л.В.* Сравнительное исследование сферичности кварцевых зерен кристаллических пород и песчаников // *Ежегодник–2004.* Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. С. 50–52.