

УДК 552.51; 549.2

И.Я. Илалтдинов, К.Н. Калина, И.С. Белоусов

Пермский государственный национальный
исследовательский университет, Пермь

ОБ ЭВОЛЮЦИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛОТА В ЗОНЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОВРЕМЕННОГО АЛЛЮВИЯ

Исследован гранулометрический состав золота равнинных рек Кужва и Янчер Верхнекамской впадины в зоне концентрации фации переката русловой макрофации через определенные отрезки времени. Установлено увеличение степени сортировки и уменьшение крупности золота.

Ключевые слова: золото, гранулометрия, аллювий.

DOI: 10.17072/chirvinsky.2026.90

Процесс формирования концентраций золота в рыхлых отложениях на начальном этапе определяется возникновением благоприятных условий для их образования и сохранения. Частицы золота, являющиеся аксессуарными терригенными минералами реликтовых обломочных компонентов руслового аллювия, подвергаются механической осадочной дифференциации вместе с вмещающей их водно-аллювиальной толщей (Фролов, 1992). В дальнейшем в процессе длительной эволюции россыпеобразования зоны концентрации могут пройти этап аккумуляции, либо прекратить свое существование.

Изучение концентрации зерен тяжелых минералов в россыпи на основе современной теории русловых процессов не представляется возможным ввиду разномасштабности явлений. Время формирования аллювиальных россыпей измеряется промежутками времени десятка и сотни тысяч лет, в течение которых гидрологический и русловой режимы неоднократно изменялись. Наблюдения в естественной обстановке за путями миграции тяжелых минералов в водном потоке и обстановкой их накопления в россыпи практически невозможны (Разумихин, 1982).

Несмотря на указанные выше ограничения, предпринята попытка оценить изменение гранулометрического состава золота через определенный интервал времени в местах установленных повышенных концентраций золота фации переката русловой макрофации аллювия равнинных рек Кужва и Янчер Верхнекамской впадины. Поперек фации переката, представленной песчано-гравийно-галечным материалом, были отобраны бороздовые крупнообъемные пробы (100 литров) через

определенные отрезки времени. На реке Кужва опробование проведено в 2002 и 2003 годах, а на реке Янчер в 2005 и 2024 годах. Методика отбора в обоих случаях была идентичной. Различие наблюдалось лишь в обогащении проб до серого шлиха. Если на реке Кужва при обогащении проб в 2002 и 2003 году использовался винтовой сепаратор, то на реке Янчер в 2005 году проба обогащена на винтовом сепараторе, а в 2024 году думыта в канадском лотке.

Методика выделения золота из серого шлиха во всех случаях была одинаковой – это фракционирование серого шлиха в тяжелой жидкости (бромформе) и домывка тяжелой фракции до ультраконцентрата в чашке с тяжелой жидкостью, с последующей выборкой золота под бинокляром марки МБС–10. Рассев золота проводился на ситах, соответствующих дробной γ -шкале В.П. Батурина. Взвешивание выделенных фракции золота проводилось на аналитических весах с точностью до 0,05 мг.

Анализ дробного гранулометрического состава золота на исследованных объектах с интервалом времени опробования через один год на реке Кужва и девятнадцать лет на реке Янчер позволил выявить в первом приближении общую закономерность независимо от диапазона времени. Во-первых, увеличивается степень сортированности золота по крупности. В частности, полимодальное распределение частиц золота по крупности на объекте Кужва в 2002 году с модами 0,63–0,5, 0,25–0,2 и 0,16–0,125 мм в 2003 году сменяется одномодальным с модой в классе 0,125–0,1 мм. Аналогичная картина наблюдается и на объекте Янчер со смещением модальных классов в 2005 году – 0,25–0,2 и 0,1–0,08 мм в сторону класса крупности 0,1–0,08 мм (табл. 1). Во-вторых, уменьшается средняя крупность металла (M_d , мм), на объекте Кужва с 0,18 мм до 0,17 мм, а на объекте Янчер с 0,145 мм до 0,123 мм.

Сравнение гранулометрического состава золота на исследованных объектах с опубликованными литературными данными позволило оценить удаленность зон концентрации золота на равнинных реках от коренных источников питания (Осовецкий, 1986). Золото реки Кужва имеет гранулометрический спектр достаточно близкий к распределению золота по крупности для равнинных рек средней удаленности от коренных источников питания, а гранулометрический состав золота реки Янчер указывает на максимальную удаленность от коренных источников (табл. 2).

Формирование гранулометрического состава золота неразрывно связано с механической дифференциацией аллювия, для которой важную роль играет фактор времени. В толщах незрелого аллювия,

Таблица 1

Дробный гранулометрический состав золота, мас. %

Объект, год	Класс, мм											
	0,63– 0,5	0,5–0,4	0,4– 0,315	0,315– 0,25	0,25– 0,2	0,2– 0,16	0,16– 0,125	0,125– 0,1	0,1– 0,08	0,08– 0,063	0,063– 0,05	<0,05
Кужва, 2002	1,8	–	7,6	9,7	16,1	14,7	16,1	14,7	14,3	3,2	1,2	0,6
Кужва, 2003	–	2,0	2,0	9,3	14,8	15,2	18,0	20,9	17,6	0,2	–	–
Янчер, 2005	–	1,9	2,1	5,5	14,1	10,7	11,5	12,8	20,2	12,0	6,8	2,4
Янчер, 2024	–	–	–	3,3	3,5	14,9	14,9	21,4	25,6	10,7	4,9	0,8

Таблица 2

Гранулометрический состав золота равнинного аллювия, мас. %

Объект и удаление от коренных источ- ников	Класс, мм					
	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	<0,05	
Кужва, 2002	1,8	17,3	61,6	18,7	0,6	
Кужва, 2003	–	13,3	68,9	17,8	–	
Среднее*	3,7	15,8	64,4	14,4	1,7	
Янчер, 2005	–	9,5	49,1	39,0	2,4	
Янчер, 2024	–	3,3	54,7	41,2	0,8	
Максимальное*	–	3,6	42,6	45,2	8,6	

*Примечание: * – по данным Б.М. Осовецкого (1986)*

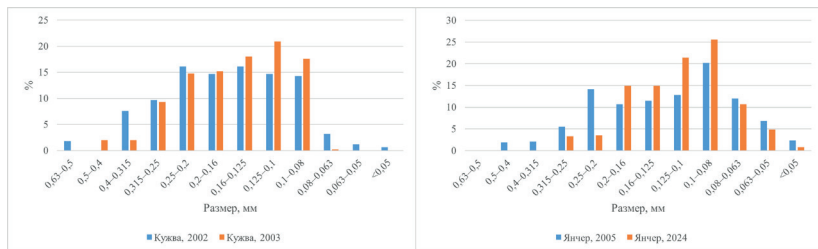


Рис. Графики распределения гранулометрического состава рек Кужва и Янчер

образование которого происходит в течение короткого времени, концентрации мелких частиц в основании аллювия не возникают. Они характерны для зрелого аллювия, который многократно подвергался перемыву (Осовецкий, 1986). Увеличение степени сортировки золота и одномодальный характер распределения его по крупности можно объяснить, увеличением степени зрелости аллювия и фактором времени.

Библиографический список

- Осовецкий Б.М. Тяжелая фракция аллювия. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1986. 259 с.
- Разумихин Н.В. Палеогеографические и гидрологические основы формирования аллювиальных россыпей. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. 256 с.
- Фролов В.Т. Литология. Кн. 1.: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1992. 336 с.

ON THE EVOLUTION OF THE GRANULOMETRIC COMPOSITION OF GOLD IN THE AREA OF MODERN ALLUVIAL CONCENTRATION

I.J. Ialtdinov, K.N. Kalina, I.S. Belousov

Perm State National Research University, Perm

kali_xs26@mail.ru

Researchers studied the granulometric composition of the gold from the Kuzhva and Yancher rivers in the Verkhnekamskaya depression in the zone of concentration of the riverbed macrofacies through certain time intervals. They found that the degree of sorting increased and the size of the gold decreased.

Keywords: gold, granulometry, alluvium