

М. М. АРАКЕЛЯНЦ, А. В. ЗОТОВ, В. Л. РУСИНОВ

АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ ОКОЛОРУДНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И РУДООТЛОЖЕНИЯ В КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УЧИНОТАИ И ХАНОКА (ЯПОНИЯ)

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 21 II 1972)

Существуют две гипотезы образования месторождений Куроко. Согласно одной (^{1, 2}), они возникли гидротермально-метасоматическим способом после захоронения вмещающих пород под более молодыми осадками. Другая (³⁻⁶) гипотеза предполагает осадочно-экспозиционное отложение по крайней мере части руд на дне моря синхронно с накоплением вмещающей толщи. Для определения предпочтительности той или другой гипотезы и для уточнения времени формирования колчеданных залежей, на наш взгляд, перспективно сопоставление абсолютного возраста руд и окolorудных пород, с одной стороны, и вмещающих осадочных пород — с другой. Пока таких данных в литературе нет.

С этой целью был определен калий-аргоновым методом абсолютный возраст гидрослюд из двух месторождений — Ханаока и Учинотаи, расположенных в Северо-Восточном Хонсю. Образцы для исследований были

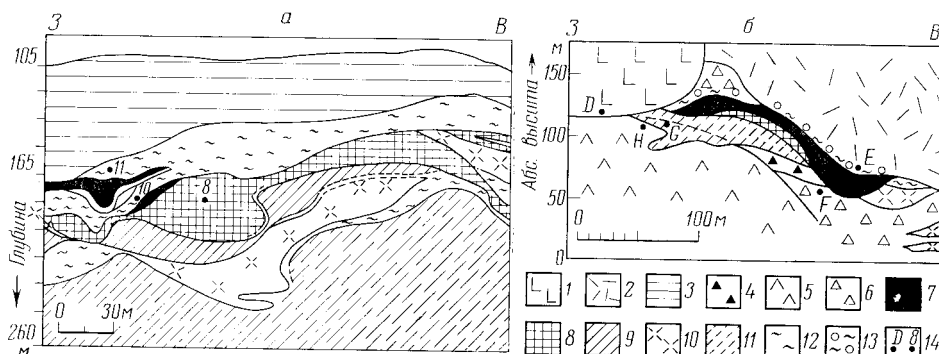


Рис. 1. Геологические разрезы через месторождение Ханаока, рудное тело Мацумайя (а) и месторождение Учинотаи (б). 1, 2 — породы формации Оппагава (1 — «молодые риолиты», 2 — пемзовые туфы Акамоори); 3—6 — породы формации Нисикурсава (3 — аргиллиты М₂, 4 — туфобрекчии Мотойяма, 5 — «белые риолиты», 6 — туфобрекчии Увамуки); 7—11 — руды (7 — «черные», 8 — «желтые», 9 — пиритные, 10 — глинистые, 11 — кремнистые), 12 — хлоритовые окolorудные породы; 13 — надрудный горизонт кварц-гематитовых пород; 14 — место взятия и номер исследованного образца.

Разрезы составлены по данным геологов рудников Косака и Хапаока

частично собраны во время экскурсии XI сессии Тихоокеанского конгресса в 1966 г., а большая часть их была прислана при содействии профессора Токийского государственного университета образования Ё. Курода геологами рудной компании Дова. Места взятия образцов показаны на геологических разрезах (рис. 1).

Изучаемые месторождения являются типичными представителями колчеданных залежей типа Куроко. Они залегают в вулканогенно-осадочной толще среднемиоценового возраста — в формации Нисикурсава, абсолют-

ный возраст пород которой в районе рудника Косака (этому руднику принадлежит месторождение Учинотан) составляет 22–24 млн лет ⁽⁷⁾. Возраст определен путем биостратиграфического сопоставления неогеновых толщ Японии с геохронологически датированными комплексами в Европе. Породы формации Нисикурсава представлены песчано-глинистыми осадками, содержащими фауну, лавами и экструзивными куполами риолитов и потоками базальтов. Вся толща в различной степени изменена низкотемпературными гидротермальными процессами, в результате которых возникли «зеленые туфы», имеющие региональное распространение, а в районах месторождений Куорко — локальные ореолы кварц-гидрослюдистых пород. Главная часть последних располагается в лежащем боку рудных залежей, однако породы кровли — черные сланцы и базальты формации Онагава — непосредственно над рудными телами также сильно изменены. В них развиваются гидрослюды, а в базальтах, кроме того, хлорит и эпидот. Рудные тела располагаются преимущественно во впадинах кровли риолитовых куполов ⁽⁶⁾. Судя по сохранившимся реликтам пород, сульфидными замещаются главным образом туфо-брекчии риолитов. Среди руд выделяется несколько типов: «черные» (галенит-сфалерит-баритовые), «желтые» (богатые халькопиритом) и пиритные массивные руды, а также гипсовые и «кремнистые» (вкрапленные сульфидные руды в окварцеванных породах). Руды перечислены в том порядке, в каком они залегают в разрезе сверху вниз. Структурные взаимоотношения между различными типами руд в месторождениях Куорко изучались Т. Като ⁽⁸⁾ и К. Киносита ⁽⁹⁾, которые пришли к сходным выводам о последовательности минералообразования. По их данным, последовательность имеет следующий вид (от ранних событий к поздним): 1) процессы кислотного выщелачивания и образование кварц-гидрослюдистых пород с вкрапленностью пирита, 2) образование «кремнистых» руд, 3) отложение массивных «желтых», а затем — «черных» руд. В более поздних работах исследованиям возрастных взаимоотношений между типами руд уделялось мало внимания. Приведенная последовательность свидетельствует о том, что по крайней мере часть гидрослюдов возникла раньше сульфидных руд. Вопрос о том, отлагались ли гидрослюды и после рудоотложения, может быть в таком случае решен сравнением абсолютного возраста гидрослюдов из разных участков руд и околорудных пород. Исследование околорудной минеральной зональности на месторождениях Ханаока и Учинотан позволило выявить некоторые закономерности распределения гидрослюдов относительно рудных тел. Гидрослюды, по данным электронографического изучения в нашем институте, представлены модификациями 1М, 2М₁, 2М₂, из которых 1М развиты в удалении от рудных тел, смесь 2М₁ + 1М — у контактов с массивной рудой, а 2М₂ и 2М₁ — внутри рудных тел. Такая зональность прослежена как в висяхе, так и в лежащем боках колчеданных залежей и свидетельствует в пользу образования гидрослюдов в связи с процессом рудообразования. Поэтому по возрасту гидрослюдов можно судить о возрасте руд.

Абсолютный возраст гидрослюдов был определен в 11 образцах, из которых 9 взято среди околорудных кварц-гидрослюдистых пород и 2 — из включений в «кремнистых» и «желтых» рудах. Для определения абсолютного возраста использовались большей частью мономинеральные фракции гидрослюдов, иногда с примесью хлорита, меньше 1 или 5 м, полученные методом седиментации. Из порошка в отдельных случаях приготовлялись таблетки. Для дополнительного контроля в двух образцах абсолютный возраст определялся одновременно по выделенной тонкой фракции и по валовой пробе образца (обр. Н и 11 в табл. 1). Гидрослюды, предназначенные для анализа, были тщательно исследованы другими методами. Химические анализы показали, что гидрослюды относятся к ряду гидромусковита с малым содержанием фенгитовой составляющей. Они характеризуются высоким содержанием К₂О (8–10%), низким содержанием Na₂O (<0,5%) и воды (4–5%). Малое содержание воды подтверждено мето-

Абсолютный возраст гидрослюд месторождений Учинотай и Ханаока

№№ обр.	Геологическое положение образца и минеральные ассоциации	Размер и минеральный состав анализированной фракции	Возраст, млн лет
Месторождение Учинотай			
F	Кварц-гидрослюдистая порода из лежащего бока в 30 м от рудного тела. Гидрослюда 1М с примесью 2М ₁ , кварц, пирит	<0,005 мм, гидрослюда	11±1,5
H	Кварц-гидрослюдистая порода из лежащего бока в 15 м от рудного тела. Гидрослюда 2М ₁ с примесью 1М, кварц, пирит	<0,005 мм, гидрослюда с примесью кварца	11,5±1,5
H	То же	0,1—0,25 мм, валовая проба	11,5±1,5
G	Вкрапленная руда кейко. Кварц, пирит, халькопирит с гнездами гидрослюда 2М ₁	<0,002 мм, гидрослюда	11±2
E	Кварц-гидрослюдистая порода из висячего бока в 5 м от рудного тела. Кварц, гидрослюда 2М ₁ , хлорит	<0,005 мм, гидрослюда с примесью хлорита	11±1,5
D	Измененный рiolит из висячего бока в 50 м от рудного тела. Кварц, альбит, гидрослюда 1М с примесью 2М ₁ , хлорит, пирит	0,1—0,25 мм, альбит, гидрослюда	11±2
D	То же	0,1—0,25 мм, валовая проба	11±2
Месторождение Ханаока			
8	Массивная пирит-халькопиритовая руда око с гнездами гидрослюда 1М с примесью 2М ₁ , с кварцем и сульфидами	<0,005 мм, гидрослюда с кварцем	12,5±1,5
10	Кварц-гидрослюдистая порода из висячего бока в 1 м от рудного тела. Кварц, гидрослюда 2М ₁ , хлорит, пирит	<0,005 мм, гидрослюда с примесью хлорита	14±1,5
11	Кварц-гидрослюдистая порода из висячего бока в 10 м от рудного тела. Кварц, гидрослюда 2М ₁ , пирит	<0,005 мм	12,5±1,5
11	То же	0,1—0,25 мм, валовая проба	12,5±1,5

дом и-к. спектроскопии, которым в одном образце установлено также незначительное количество оксония. Изучение слюд на дериватографе показало малое содержание в них низкотемпературной воды. Несколько больше, чем в других, ее в образцах F и 11. Все это свидетельствует о том, что гидрослюды не обнаруживают признаков существенной гидратации или метаморфизма, которые могли бы исказить результаты К-Аг-метода датирования (¹⁰).

Анализ результатов определения абсолютного возраста гидрослюд (табл. 1) приводит к следующим выводам:

1. Все образцы обнаруживают близкий возраст, 11—13 млн лет.
2. Гидрослюды двух рассматриваемых месторождений немного, но вполне определенно различаются между собой по абсолютному возрасту. По месторождению Учинотай возраст в среднем составляет $11,1 \pm 0,4$, а по Ханаока $12,9 \pm 0,7$ млн лет. Величина погрешности указана при доверительной вероятности 90%.
3. Возраст гидрослюд из околорудных пород на каждом месторождении в пределах точности метода $\pm 1,5$ — $2,0$ млн лет не зависит от их положения в разрезе, удаления от рудного тела и различий в политипных модификациях. Очевидно поэтому, что гидрослюды формировались приблизительно одновременно, а закономерное распространение разных модификаций представляет собой первичную зональность.
4. Возраст гидрослюд в рудах массивных «желтых» и вкрапленных «кремнистых» и из околорудно измененных пород в пределах точности метода совпадает.

5. Между возрастом исследованных гидрослюд и возрастом вмещающей толщи существует разница приблизительно 8—10 млн лет, значительно превышающая погрешность определения абсолютного возраста.

Таким образом, данные определений абсолютного возраста свидетельствуют в пользу того, что образование околорудно измененных пород, а также «кремнистых» и «желтых» руд происходило не одновременно с накоплением вмещающей толщи в среднем миоцене, а после ее захоронения метасоматически в верхнем миоцене — плиоцене в ходе одного для каждого месторождения гидротермального процесса длительностью не более 1—1,5 млн лет.

Авторы выражают признательность проф. Е. Курода и геологам компании Дова, приславшим образцы околорудных пород и руд.

Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии
Академии наук СССР
Москва

Поступило
28 I 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ T. Kato, J. Geol. Soc. Japan, 22, № 2 (1915). ² K. Kinoshita, Comp. Rend. Intern. Geol. Congr., 15 sess., 1, 1929. ³ T. Watanabe, T. Tatsumi, Progress of Economic Geology, Fuzambo, Tokyo, 1956, p. 178. ⁴ T. Watanabe, Volcanism and Ore Genesis, Tokyo, 1971. ⁵ В. И. Смирнов, Геол. рудн. месторожд., 9, № 1 (1967). ⁶ В. И. Смирнов, Геол. рудн. месторожд., 10, № 1 (1968). ⁷ K. Chinzei, J. Geol. Soc. Japan, 73, № 4 (1967). ⁸ T. Kato, Japan. J. Geol. and Geogr., 6, № 1—2 (1928). ⁹ K. Kinoshita, ibid., 8, № 4 (1931). ¹⁰ Ф. П. Буслаев, Л. Н. Овчинников, Вопр. датировки древнейших геол. образований и основных пород, «Наука», 1967.