Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LI, вып. 2, 1966 г.

УДК 550. 844

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ РТУТИ В ПОРОДАХ ПАЛЕОЗОЯ СЕВЕРНЫХ НИЗКИХ ПРЕДГОРИЙ ТУРКЕСТАНО-АЛАЯ

С. П. Лазутин

Распределение ртути в палеозойских толщах Южной Ферганы изучено на статистической обработке 4500 полуколичественных спектральных анализов литохимических проб. Предел чувствительности для всех проб $1 \cdot 10^{-5}$% Hg, для 250 проб (анализированных в лаборатории Казахского филиала ВИРГ) $1 \cdot 10^{-7}$%. Результаты анализов сведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Распределение ртути в разновозрастных толщах палеозоя

Показатель	S_1ln	S_1w	S_2ld	D	$C_1?$	$C_1-C_2^1$	$C_2^2-C_3$
Число анализированных проб	710	526	525	443	1346	416	486
Число проб, содержащих Hg	113	64	78	72	326	58	98
Частота встречаемости проб, содержащих Hg, %	15,9	12,2	14,8	16,2	24,2	14,0	20,2

Таблица 2

Распределение ртути в различных породах палеозоя

Показатель	Известняки	Сланцы	Песчаники	Конгломераты	Эффузивы	Серпентиниты	Жильные породы (Q — карбонатные жилы)	Измененные породы (джаспероиды и лиственниты)
Число анализированных проб	951	685	534	167	283	86	102	298
Число проб, содержащих Hg	126	93	77	43	34	6	30	74
Частота встречаемости проб, содержащих Hg, %	13,2	13,6	14,4	25,8	12,0	7,0	29,4	24,8

В табл. 2 не включены данные по Чон-Койскому рудному полю, так как введение большого числа рудных проб резко исказило бы общий характер распределения ртути по району. В пределах рудного поля повышенными содержаниями ртути характеризуются серпентиниты, измененные породы (лиственит и лиственитизированные карбонатные породы), эффузивы и сланцы. Самые высокие концентрации ртути установлены в лиственитах и серпентинитах, слагающих рудные тела. Частота встре-

чаемости проб с ртутью в них составляет 60—80%. В сланцах, несмотря на высокую частоту встречаемости таких проб (64%), концентрации ее обычно низки и редко превышают $1 \cdot 10^{-3}$%, эффузивы характеризуются еще более низкими содержаниями ртути и частотой встречаемости (34%). На широкое развитие лиственитов и связь с ними ртутного оруденения в Южной Фергане указывает и М. Г. Жариков [1961].

Как видно из табл. 1, наиболее высокая частота встречаемости ртути характерна для пород девона и карбона. Отложения силура, как правило, имеют низкие содержания и лишь 12—15% проб отмечено ртутью. Только в нижней эффузивной толще силура и изредка карбонатной толще лудловского яруса концентрация ртути повышается.

В девоне наиболее высокие концентрации ртути связаны с карбонатными разрезами Южно-Ферганской зоны (Мадыгея). Эффузивно-терригенный девон Кара-Чатырской зоны отличается меньшей частотой встречаемости проб со ртутью и низким содержанием ее в пробах. Здесь повышенные концентрации приурочены обычно к кварц-анкеритовым жилам и зонам анкеритизации и лиственитизации.

Отложения нижнего и первой половины среднего карбона отличаются непостоянным распределением ртути. В карбонатных толщах нижнего карбона западной части площади ртуть устанавливается лишь в некоторых пробах. В терригенных толщах C_1—C_2 Шуранской подзоны число проб и содержание в них ртути несколько увеличиваются и наиболее высокими становятся в восточной части площади (горы Кара-Чатыр). Здесь к карбонатным прослоям и зонам лиственитизации вблизи серпентинитовых тел приурочен целый ряд рудопроявлений ртути. Вопрос о возрасте рудовмещающих пород Чон-Койского рудного поля еще не решен окончательно. И. И. Бочкарев [1961] относит их условно к нижнему карбону. М. Г. Жариков [1961], Г. Г. Поршняков [1961] и другие считают, что некоторые блоки относятся к более древнему возрасту (силур — девон).

Верхнемосковские и верхнекаменноугольные толщи также характеризуются в общем высокими, но резко различными на разных участках содержаниями и частотой встречаемости проб с ртутью. Повышенные концентрации ртути отмечены в Каратау-Гузанской и особенно в Шуранской подзонах и приурочиваются обычно к кварц-анкеритовым жилам, секущим конгломераты верхнемосковского века. Очень низкие содержания ртути установлены в верхнекаменноугольных толщах восточной части площади (Араванская подзона).

Анализ табличного и картографического материала позволил выявить следующие закономерности распределения ртути в коренных породах палеозоя.

1. Четкий структурный контроль ртутного оруденения крупнейшими надвиговыми структурами (Северо-Катранским разломом) и оперяющими их разрывами, как правило, несущими повышенные концентрации ртути в пробах.

2. Размещение литохимических ореолов ртути в определенных стратиграфических подразделениях (эффузивном силуре, карбонатном и эффузивном девоне, терригенном нижнем карбоне и верхнемосковских конгломератовых толщах).

3. Существенный литологический контроль оруденения (приуроченного к линзам известняков, кварц-анкеритовым жилам, зонам лиственитизации вблизи серпентинитовых тел, толщам конгломератов и реже эффузивов).

4. Почти постоянное совмещение ореолов ртути и свинца, указывающее на пространственную связь свинцового и ртутного оруденений.

5. Наличие ореолов над карбонатными толщами, экранируемыми маломощными терригенными отложениями.

По данным литогеохимического опробования коренных пород построены вариационные кривые распределения ртути в пробах (рис. 1 и 2). К сожалению, кривые построены по анализам с чувствительностью $1 \cdot 10^{-5}$% Hg. Поэтому они дают основание судить лишь о характере вариаций содержания ртути не выше порога чувствительности и не служат показателем для определения местного фона отдельных литологических разностей и возрастных подразделений.

С повышением чувствительности анализов на ртуть мы будем иметь возможность достроить кривые на содержаниях ртути ниже $1 \cdot 10^{-5}$%. На графике рис. 3, например, показано распределение ртути по данным 250 определений спектральным методом с чувствительностью $1 \cdot 10^{-7}$%. Пробы на анализ отбирались из числа проанализированных с чувствительностью $1 \cdot 10^{-5}$% Hg. Повышение чувствительности анализа в 100 раз позволило установить местный фон ртути, соответствующий максимуму на построенной кривой около $7 \cdot 10^{-7}$% Hg. Подсчеты же средних содержаний ртути различными математическими методами для отдельных участков района, проводившиеся рядом авторов, составляют $1 \cdot 10^{-6}$% Hg и выше.

По характеру распределения ртути в литологически различных породах кривые можно подразделить на три группы: 1) распределения ртути в известняках, песчаниках и сланцах; 2) в измененных и жильных породах и конгломератах; 3) в серпентинитах и эффузивах.

Первая группа кривых характеризуется равномерным распределением ртути, число проб быстро убывает с возрастанием содержания. 10% проб содержит $n \cdot 10^{-5}$% Hg, 3% проб $n \cdot 10^{-4}$% Hg и лишь 0,5% проб $n \cdot 10^{-3}$% Hg. Форма кривых сходна. Несколько выделяется крутизной кривая, отражающая изменение содержания ртути в сланцах. Она указывает на резкое падение числа проб с содержанием ртути, превышающим $n \cdot 10^{-5}$%. Незначительное число сланцевых проб с содержанием ртути более $n \cdot 10^{-5}$, возможно, объясняется их слабой проницаемостью гидротермальными растворами, привносящими ртуть.

Вторая группа кривых указывает на общий повышенный фон и резкую неравномерность распределения проб с различным содержанием в конгломератах, жильных и измененных породах (окварцованных, ожелезненных, брекчированных, в которых трудно определить первоначальную породу). Вариационная кривая по измененным породам аналогична кривым первой группы, но число проб с различным содержанием в измененных породах более высокое: 15,4% проб с $n \cdot 10^{-5}$% Hg; 6% с $n \cdot 10^{-4}$% Hg; 13% с $n \cdot 10^{-3}$% Hg; 1% с $n \cdot 10^{-2}$% Hg и $n \cdot 10^{-1}$% Hg.

Очень своеобразна кривая распределения ртути в жильных породах. Здесь отмечено минимальное (5,9%) число проб с $n \cdot 10^{-5}$% Hg и увеличение (до 10%) числа проб с $n \cdot 10^{-4}$% Hg. Наличие максимума на кривой обусловлено скорее спецификой привноса ртути с гидротермами и существенного преобладания наложенной составляющей ртути в жильных породах.

Кривая содержания ртути в конгломератах в общем похожа на кривые первой группы, но отличается большим числом проб с ртутью и повышенным числом проб с $n \cdot 10^{-4}$% Hg. Это, по-видимому, связано с часто наблюдающейся анкеритизацией конгломератов и наличием в них большого числа кварц-анкеритовых жил. Поэтому так близки и соответственны кривые содержания ртути в жилах и конгломератах.

Третья группа кривых, отражающих характер распределения ртути в эффузивах и серпентинитах, характеризуется низкой частотой

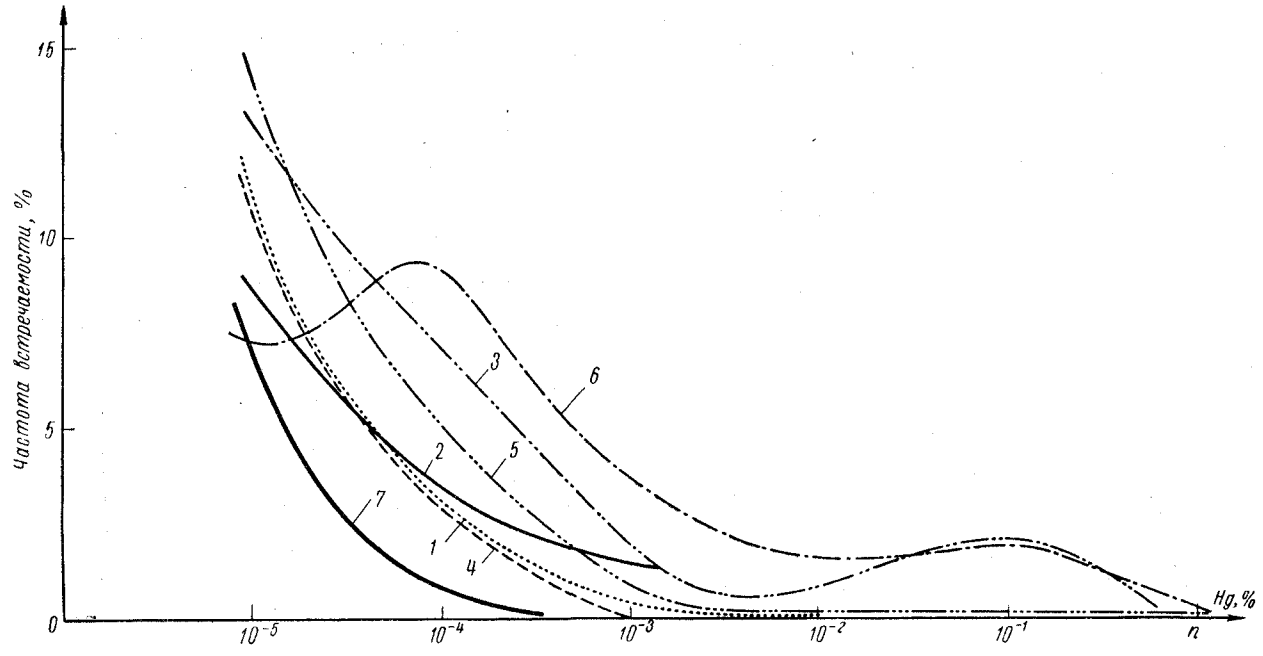


Рис. 1. Вариационные кривые распределения ртути в разновозрастных толщах палеозоя:

1 — силур (вся площадь); *2* — эффузивный девон (вулканогенный тип разрезов); *3* — карбонатный девон (известняково-доломитовый и сокращенный типы разрезов); *4* — нижний — средний карбон (карбонатный и сокращенный типы разрезов); *5* — нижний карбон (вулканогенный тип разрезов); *6* — верхний палеозой (западная и центральная части площади); *7* — верхний палеозой (восточная часть площади),

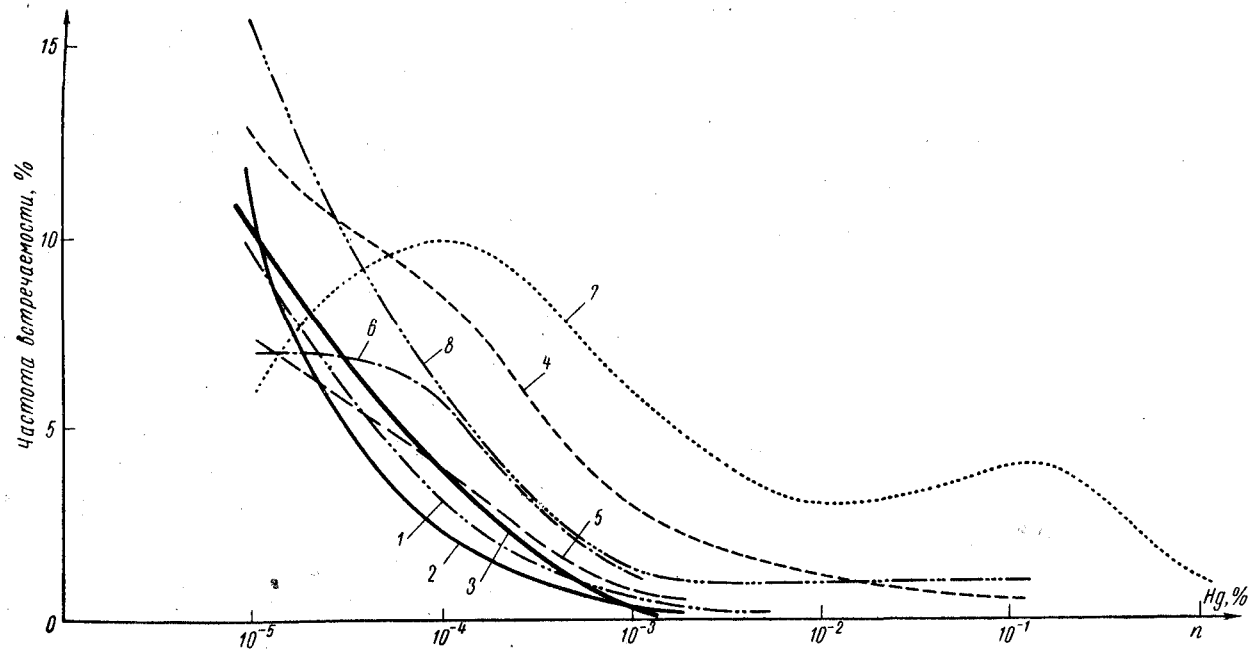


Рис. 2. Вариационные кривые распределения ртути в различных породах палеозоя:

1 — известняки; *2* — сланцы; *3* — песчаники; *4* — конгломераты; *5* — эффузивы; *6* — серпентиниты; *7* — кварц-карбонатные жилы; *8* — джаспероиды и лиственититы.

встречаемости проб с ртутью. На кривой серпентинитов отмечен слабо выраженный максимум на содержаниях $n \cdot 10^{-4}\%$, что, по-видимому, связано с процессами гидротермального привноса ртути.

Как видно из графика распределения ртути в породах района по возрасту (рис. 2), породы силура представлены довольно большим числом проб с низкими содержаниями ртути. Существенно отличаются кривые содержания ртути по породам карбонатного и эффузивного девона. Карбонатный девон характеризуется большим числом проб с ртутью на низких и некоторым повышением на высоких содержаниях. В пробах из эффузивного девона более равномерно количественное изменение проб с ртутью от низких к высоким содержаниям.

Нижний карбон и нижнемосковские слои среднего карбона в западной и центральной частях площади имеют примерно то же распределение ртути, что и силурийские породы.

Повышенное число проб с ртутью отмечено в условно нижнекаменноугольных толщах гор Кара-Чатыр и Чон-Кой-ского рудного поля.

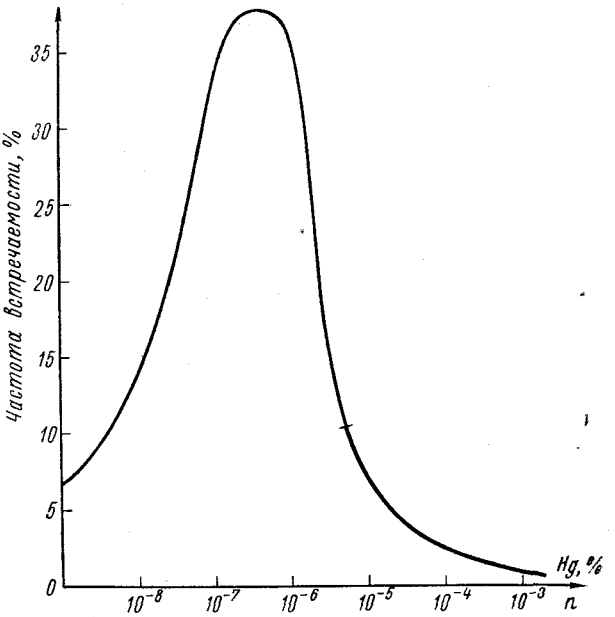


Рис. 3. Вариационная кривая распределения ртути в породах палеозоя по 250 пробам при чувствительности анализа $1 \cdot 10^{-7}$ %. Выделенный участок вариационной кривой построен при аналитической чувствительности $1 \cdot 10^{-5}$ %.

Резко отличается распределение ртути и в верхнемосковских - верхнекаменноугольных породах. Самой низкой частотой встречаемости ртути характеризуются средне-верхнекаменноугольные толщи Араванской, Каратау-Гузанской и Шуранской подзон, хотя кривая содержания ртути двух последних отмечает некоторое повышение на $n \cdot 10^{-4}\%$ и $n \cdot 10^{-1}\%$. Это, по-видимому, связано с повышенным количеством ртути в конгломератах кунякульской серии, входящих в состав средне-верхнекаменноугольной толщи и большим числом кварц-анкеритовых жил с киноварью, секущих эту толщу. Таким образом, средний-верхний карбон характеризуется самыми низкими частотами и содержаниями ртути и самым неравномерным распределением проб с различными содержаниями ртути, по сравнению с более древними толщами.

В связи с развернувшимися в последнее время в широких масштабах поисками месторождений по ореолам рассеяния ртути в коренных породах, возникает вопрос о методах интерпретации аналитических данных, расчете местного фона и определении перспективности отдельных участков при прогнозировании оруденения. Применяемая методика спектрального определения ртути в пробах с чувствительностью $1 \cdot 10^{-5}\%$ Hg не может удовлетворить исследователей. Необходимо повысить чувствительность определения ртути до кларковых содержаний ее в земной коре, до $n \cdot 10^{-7}\%$.

Методы геохимических расчетов, применяемые в рассмотренном районе, громоздки и не всегда дают желаемый результат, методика же

графического определения местного фона и других геохимических характеристик, приведенная в статье, значительно проще и окажет помощь в изучении первичных ореолов ртути.

ЛИТЕРАТУРА

Бочкарев И. И. К вопросу о генезисе рудовмещающих кварц-карбонатных пород Чон-Койского рудного поля. Тр. Фрунз. политехн. ин-та, вып. 5, 1961.

Жариков М. Г. О новом — лиственитовом типе ртутной минерализации в Южной Фергане. Уч. Зап. Ср.-Аз. НИИ ГИМС, вып. 6, 1961.

Поршняков Г. Г. Тектонические структуры палеозоя Южно-Ферганского сурьмяно-ртутного пояса. Уч. зап. Ср.-Аз. НИИ ГИМС, вып. 6, 1961.