

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ  
ГЕОХИМИИ И КОСМОХИМИИ  
(МАГК)

РАБОЧАЯ ГРУППА  
ПО ПОИСКОВОЙ ГЕОХИМИИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ  
им. академика А. П. Виноградова

# ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

(Материалы Второго международного симпозиума  
«Методы прикладной геохимии»)

(Отдельный оттиск)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск. 1983

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РАЗЛИЧИЯ РУДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ПОТОКОВ РАССЕЯНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКАХ

В последние годы большое внимание уделяется вопросам геохимического изучения антропогенных потоков рассеяния в поверхностных водотоках и их сопоставления с потоками рассеяния рудных месторождений, механизм формирования которых выявлен достаточно хорошо. Особенно подробно изучены потоки рассеяния в донных отложениях [Квашневская, 1957; Хокс, Уэбб, 1964; Поликарпочкин, 1976; Левинсон, 1976; и др.], появляются работы по сравнению антропогенных и рудных потоков рассеяния в районах развития горно-обогатительных предприятий [Мрня, 1979; Филиппова, Григорян, 1979]. В то же время данных по детальному анализу антропогенных потоков рассеяния пока еще мало. Можно отметить обобщающие работы, посвященные загрязнению водных систем, где отражены вопросы геохимии техногенных потоков рассеяния [Förstner, Müller, 1974; Förstner, Wittmann, 1979].

Рудные и антропогенные источники формирования потоков рассеяния различаются по способу поставки и формам химических элементов. Для рудных потоков рассеяния основное их поступление связывается с деятельностью склоновых процессов (в основном поступление механических продуктов разрушения рудоносных пород) и выходом подземных вод (в основном поступление растворенных веществ). Интенсивность склоновых процессов зависит от физико-географических особенностей территории, что позволяет говорить о географической зональности поступления твердых веществ в рудные потоки рассеяния. В годовом водном питании малых рек подземные воды составляют в среднем 30%, достигая для отдельных из них 46—50% [Царев, 1968; Боженко, 1975], что обуславливает сравнительно равномерное поступление в разрезе года водно-растворимых веществ в рудные потоки рассеяния. Твердая фаза распределена во времени крайне неравномерно. До 70—99% от годового стока взвешенных веществ на малых реках транспортируется в период снеготаяния [Прыткова, 1973]. Имеющиеся данные свидетельствуют о преобладании твердого стока над жидким. Согласно Г. В. Лопатину (1952), соотношение между взвешенными и растворенными веществами, переносимыми реками, в среднем для СССР составляет 3,5 : 1. В целом поступление материала в рудные потоки рассеяния по сезонам года крайне неравномерно и зависит от гидрологического режима водотоков.

В антропогенных потоках, кроме поверхностного стока, значительную часть составляет прямой круглогодичный сброс в водотоки сточных вод, содержащих огромные количества загрязняющих веществ. В крупных урбанизированных территориях объемы поступающих веществ, поставляемые канализацией, промышленным и поверхностным стоками, многократно превышают природные источники поступления химических элементов (рис. 1). Отмечено увеличение роли твердого материала в поставке многих химических элементов в сравнении с природными условиями. Поступление вещества в урбанизированных районах в меньшей степени зависит от гидрогеологической ситуации и более равномерно распределено по сезонам. Например, в природных условиях дожди слабой и средней интенсивности, как правило, не вызывают поверхностного стока и лишь при ливневых дождях образуются интенсивные склоновые потоки, размывающие почву. Анализ литературных данных показал, что в естественных условиях примерно 80% осадков расходуется на увлажнение территории и только 20% стекает поверхностным путем. Коэффициент стока для лесной и лесостепной зон умеренного климата СССР, например, составляет от 0,2 до 0,3. Кроме того, на смыв существенно влияют свойства

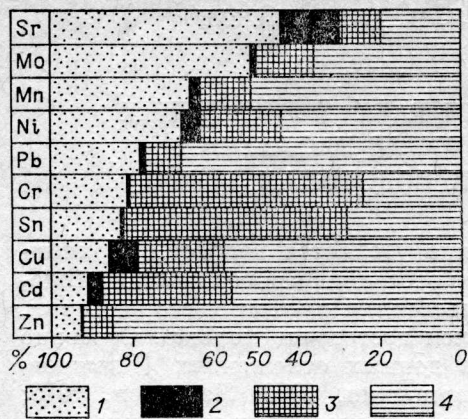


Рис. 1. Баланс поставки химических элементов в поверхностные водотоки источниками различного типа.

1 — фоновый сток; 2 — сток промышленных вод разной степени очистки; 3 — канализационный сток; 4 — поверхностный ливневый сток.

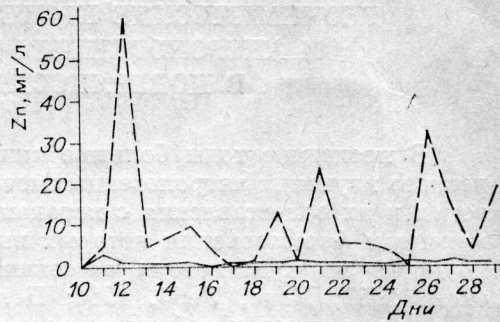


Рис. 2. Динамика распределения растворенного цинка в воде малой реки в зоне влияния промышленного объекта и в фоновом водотоке.

Штриховая линия — створ на ручье, дренирующем промышленную зону; сплошная — фоновый раствор.

почв и грунтов. В тех же климатических условиях в городах за счет увеличения водонепроницаемых территорий поверхностный сток увеличивается в 2—4 раза [Черногаева, 1978; Куприянов, 1978]. Даже в периоды слабых дождей поверхностный сток может являться существенным источником поступления веществ с территорий, загрязненных промышленными выбросами и отходами. Сток поливочных вод обеспечивает поступление химических элементов в сухие периоды года. В сельскохозяйственных районах интенсификация выноса различных веществ способствует распаханность территории. В отличие от сезонной динамики поступления вещества в рудные потоки рассеяния динамика поставки вещества в антропогенных условиях распределена крайне неравномерно на коротких интервалах времени (часы — сутки). Особенно это выражено вблизи источников загрязнения. По мере миграции вещества в потоке эта неравномерность сглаживается (рис. 2, 3). С удалением от источника загрязнения вниз по потоку происходит и изменение соотношения растворенных и

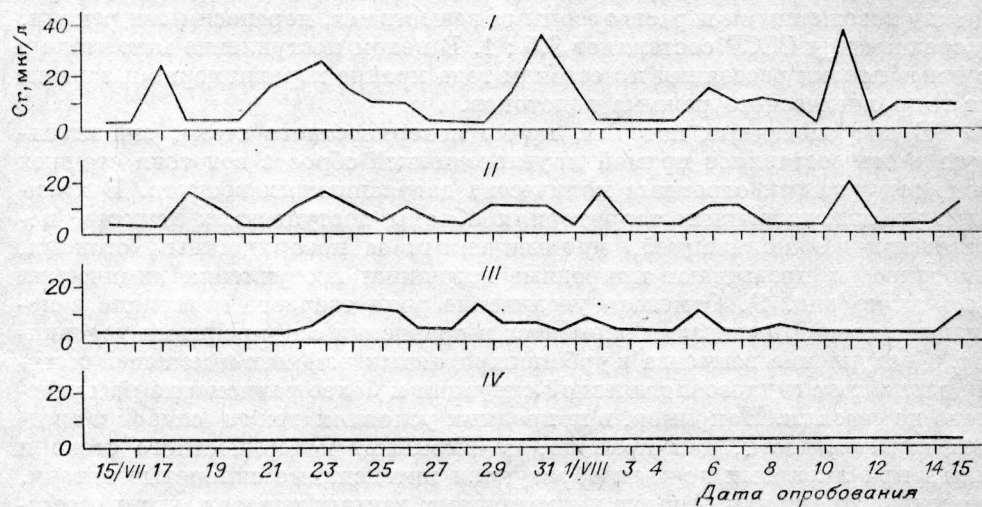


Рис. 3. Динамика распределения растворенного хрома в воде малой реки в зоне влияния промышленного центра и в фоновом водотоке.

I—IV — здесь и на рис. 4 створы: I — устье ручья, дренирующего промышленную зону; II — малая река, 2 км ниже устья ручья; III — малая река, 8 км ниже устья ручья; IV — фоновый водоток.

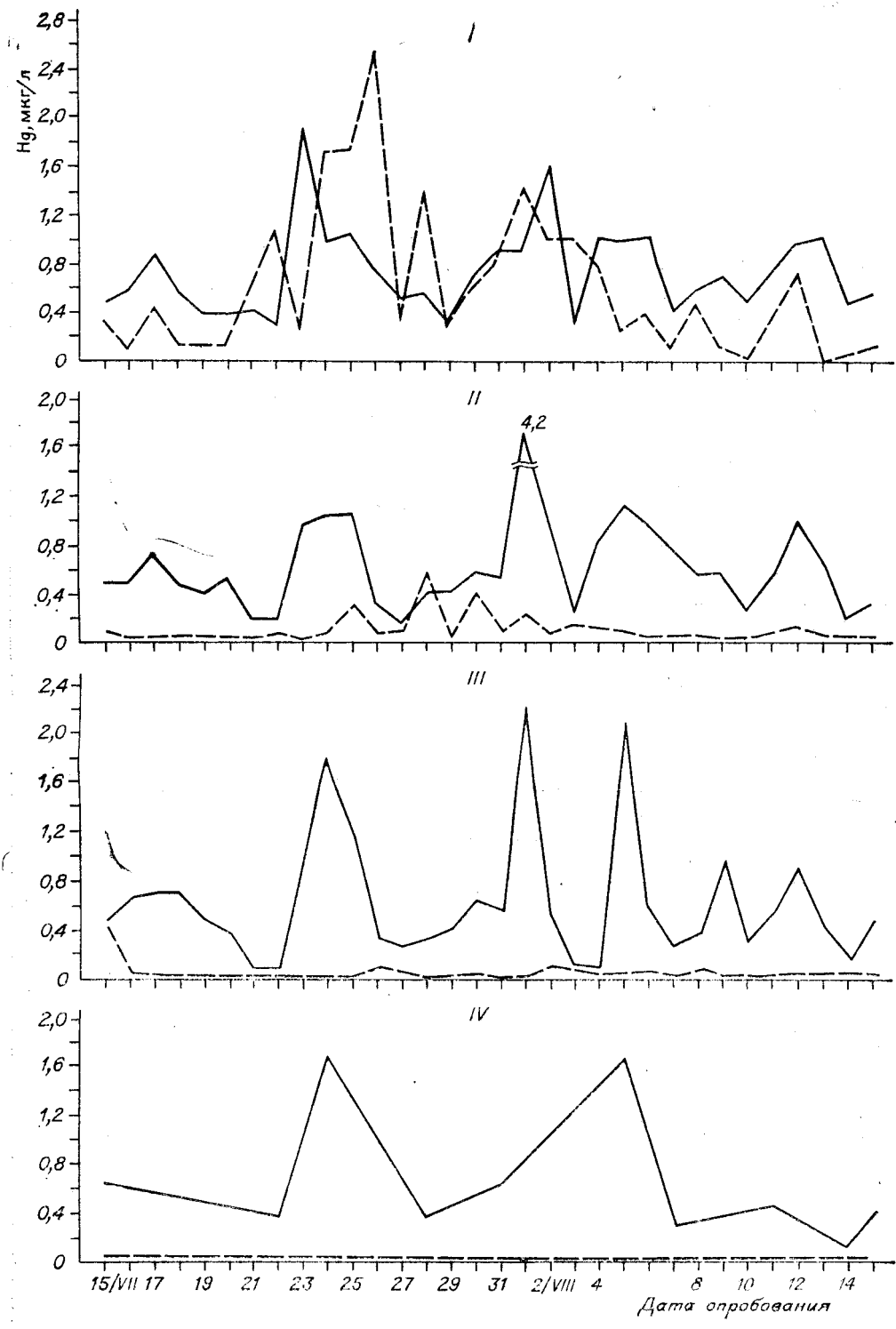


Рис. 4. Динамика распределения ртути в воде и взвешенном материале малой реки в зоне влияния крупного промышленного центра и в фоновом водотоке.  
 Сплошная линия — воднорастворенная ртуть, штриховая — ртуть во взвешенном материале.

