



СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



SATBAYEV
UNIVERSITY



Кафедра геологической съемки, поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

Дисциплина «Геохимические методы поисков месторождений полезных
ископаемых»

Практическая работа №4

«Определение твердого и растворимого стока химических элементов»

2 академических часа

Преподаватель – профессор КазНТУ,
Кандидат геолого-минералогических наук

Аршамов Ялкунжан Камалович

email: y.arshamov@satbayev.university



Основные теоретические предпосылки

- Поиски рудных месторождений по их вторичным литохимическим потокам рассеяния в аллювиально-пролювиальных отложениях современной гидросети проводятся на ранних стадиях работ (масштаба 1:100000, 1:50000). Наиболее перспективны эти съемки в хорошо расчлененных, активно денудлируемых горных районах.
- Модуль стока - это количество твердых и растворимых веществ, транспортируемых реками из единицы площади водосбора в единицу времени. Твердые вещества транспортируются в реках в плавучем виде.
- Модуль стока и совпадение растворенного стока изменяются в зависимости от географических и климатических условий (Таблица 1)

Река	Площадь водозабора тыс. км ²	Средний поток воды км ²	Среднегодовой сток вещества		Соотношение твердых и растворимых модулей
			твердый	растворимый	
Или	131.5	14	73.8	19.2	3.8
Урал	220	11	16.5	15.5	1.1



Основные теоретические предпосылки

- Сведения о модулях твердого и растворимого стока с суши, с учетом коэффициентов водной миграции элементов или сведения о ежегодном слое денудации и количестве атмосферных осадков, с учетом средних содержаний элементов в горных породах и водах, дают возможность путем расчетов оценить сравнительную роль литохимических (главным образом механических) и гидрохимических (солевых) форм миграции для каждого элемента.
- Метод определения твердого и растворимого сноса с суши, учитывающий коэффициент водной миграции, а также сведения о количестве атмосферных осадков и содержании элементов в горных породах и водах, позволяет дать оценку вторичных литохимических потоков рассеяния в рыхлых отложениях.



Основные теоретические предпосылки

Определение производится по следующим формулам:

Долю гидрохимического стока ($\delta_{\text{гидрохим}}$) элемента можно оценить из выражения

$$\delta_{\text{гидрохим}} = \frac{Q_{\text{раств.}} * C_{\text{с.о}}}{(q_{\text{ТВ}} * C_{\text{г.п}}) + (q_{\text{раств.}} * C_{\text{с.о}})} = \frac{q_{\text{раств.}} * K_x}{(q_{\text{ТВ}} + q_{\text{раств.}}) * K_x} \quad (1)$$

$q_{\text{ТВ}}$, $q_{\text{раств.}}$ – соответственно модули твердого и растворимого стока т/км²/год для данного бассейна денудации;

$C_{\text{с.о}}$ и $C_{\text{г.п}}$ – содержания данного элемента соответственно в сухом остатке и в горных породах, с которыми эта вода находится в контакте;

K_x – коэффициент водной миграции;

$(\delta_{\text{гидрохим}}) = 1 - (\delta_{\text{гидрохим}})$;

$$\Psi = \frac{\delta_{\text{больше}}}{\delta_{\text{меньше}}}$$

Ψ – показатель стока, указывающий во сколько раз одна форма миграции рудного элемента преобладает над второй.



Основные теоретические предпосылки

Для всех заданий определить продуктивность литохимического потока рассеяния по формуле

$$P_x^1 = S_x(C_x^1 - C_\phi^1),$$

где P_x^1 - площадная продуктивность ореола рассеяния, в кв.м %;

S_x - площадь водосборов для соответствующих точек опробования, в м²;

C_x^1 - содержание рудного элементав аллювиально-пролювиальных отношениях, в %;
(среднее содержание)

C_ϕ^1 - местное фоновое содержание элемента в русловых отложениях, в %.



Таблица 1

Параметры продуктивности

Река	Площадь S_x водосбора, тыс. м ² .	Река досборадыс.м2	Площадь j Во
Колыма	361	Витим	186
Ява	217	Амур	1630
Индигирка	305	Бурея	67
Лена	2430	Камчатка	56

Таблица 2

Содержание элементов к расчету параметров

Элементы	Среднее содержание	фоновое содержание
Ag	$4 \cdot 10^{-50}\%$	$1,5 \cdot 10^{-50}\%$
Cu	$20 \cdot 10^{-30}\%$	$7 \cdot 10^{-30}\%$
Pb	$15 \cdot 10^{-30}\%$	$2 \cdot 10^{-30}\%$
Zn	$25 \cdot 10^{-30}\%$	$10 \cdot 10^{-3} \%$
Ni	$5 \cdot 10^{-4} \%$	$1,5 \cdot 10^{-20}\%$
F	$6 \cdot 10^{-20}\%$	$1,1 \cdot 10^{-20}\%$
B	$2,5 \cdot 10^{-30}\%$	$0,7 \cdot 10^{-30}\%$
V	$7 \cdot 10^{-30}\%$	$2 \cdot 10^{-30}\%$
J	$5 \cdot 10^{-30}\%$	$2 \cdot 10^{-30}\%$



Өнімділік параметрлері

2 кесте

Өзендер	Су жинау алаңы, (мың. м ²)	Өзендер	Су жинау алаңы (мың м ²)
Колыма	361	Витим	186
Яна	217	Амур	1630
Индигирка	305	Буряя	67
Лена	2430	Камчатка	56
Гижига	11,7	Ангуэма	26,7

3 кесте

Элементтер	Орташа мөлшері	Фондық мөлшері
Ag	$4 \cdot 10^{-5}\%$	$1.5 \cdot 10^{-5}\%$
Cu	$20 \cdot 10^{-3}\%$	$7 \cdot 10^{-3}\%$
Pb	$15 \cdot 10^{-3}\%$	$2 \cdot 10^{-3}\%$
Zn	$25 \cdot 10^{-3}\%$	$10 \cdot 10^{-3}\%$
Ni	$5 \cdot 10^{-4}\%$	$1.5 \cdot 10^{-4}\%$
F	$6 \cdot 10^{-2}\%$	$1.1 \cdot 10^{-2}\%$
B	$2.5 \cdot 10^{-3}\%$	$0.7 \cdot 10^{-3}\%$
V	$7 \cdot 10^{-3}\%$	$2 \cdot 10^{-3}\%$
I	$5 \cdot 10^{-3}\%$	$2 \cdot 10^{-3}\%$

Кейбір элементтердің сулы миграциясының коэффициенті (K_x)

4 кесте

I	B	F	V	Zn	Ag	Mn	Pb	Cu	Ni
51,6	3,8	0,5	0,005	0,04	0,035	0,03	0,004	0,003	0,002



Задания для самостоятельной работы

□ Задание 1

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком серебра, меди и цинка в бассейне р.Колымы, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 19,4 т/км²/год; модуль растворимого стока 10,1 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для Ag=0,035; K_x для Cu - 0,003; K_x для Zn=0,04.

□ Задание 2

□ Оценить соотношение между растворимым стоком фтора и свинца р.Колымы, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 19,4 т/км²/год; модуль растворимого стока 10,1 т/км²/год; коэффициенты водной миграции K_x для F- 0,5; K_x для Pb-0,004.

□ Задание 3

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком йода и бора в бассейне реки Колымы, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 19,4 т/км²/год; модуль растворимого стока 10,1 т/км²/год; коэффициент водной миграции K_x J-51,6; K_x B=3,8.

□ Задание 4

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком фтора, серебра и свинца в бассейне реки Яны, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 13,4 т/км²/год; модуль растворимого стока 4,4 т/км²/год; коэффициент водной миграции K_x F=0,5; K_x Ag=0,035; K_x Pb=0,004.

□ Задание 5

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком фтора, серебра и свинца в бассейне реки Индигирка, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 36,6 т/км²/год; модуль растворимого стока 5,4 т/км²/год; коэффициент водной миграции: K_x F=0,5; K_x Ag=0.035; K_x Pb=0,004.



Задания для самостоятельной работы

□ Задание 6

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком бора, ванадия, меди и никеля в бассейне реки Лены, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 6,8 т/км²/год; модуль растворимого стока 24,7 т/км²/год; коэффициент водной миграции: $K_x B=3,8$; $K_x V=0,05$; $K_x Cu=0,003$; $K_x Ni=0,002$.

□ Задание 7

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком бора, ванадия, меди и никеля в бассейне реки Витим, исходя из следующих данных: модуль растворимого стока 6 т/км²/год; модуль твердого стока 9,1 т/км²/год; коэффициент водной миграции: $K_x B=3,8$; $K_x V=0,05$; $K_x Cu=0,003$; $K_x Ni=0,002$.

□ Задание 8

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком свинца и цинка в бассейне реки Амура, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 18,0 т/км²/год; модуль растворимого стока 11,5 т/км²/год; коэффициент водной миграции: $K_x Pb=0,004$; $K_x Zn=0,04$.

□ Задание 9

□ Оценить соотношение между твердым и растворимым стоком меди, свинца и цинка в бассейне реки Бурей, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 12,1 т/км²/год; модуль растворимого стока 21,1 т/км²/год; коэффициент водной миграции: $K_x Cu=0,003$; $K_x Pb=0,004$, $K_x Zn=0,04$.

□ Задание 10

□ Оценить соотношения между твердым и растворимым стоком бора, фтора и йода в бассейне реки Камчатка, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 48,0 т/км²/год; модуль растворимого стока 35,6 т/км²/год; коэффициент водной миграций: $K_x B=3,8$; $K_x F=0,5$; $K_x J=51,6$.



Задания для самостоятельной работы

□ Задание 11

□ Оценить соотношения между твердым в растворимым стоком фтора, меди и цинка в бассейне р.Яна, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 13,4 т/км²/год; модуль растворимого стока 4,4 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для F=0,5; K_x для Cu - 0,003; K_x для Zn=0,04.

□ Задание 12

□ Оценить соотношения между твердым в растворимым стоком йода и меди в бассейне р.Амур, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 18,0 т/км²/год; модуль растворимого стока 11,5 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для J=51,6; K_x для Cu - 0,003;

□ Задание 13

□ Оценить соотношения между твердым в растворимым стоком никеля, меди и цинка в бассейне р.Индибирка, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 36,6 т/км²/год; модуль растворимого стока 5,4 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для Ni=0,002; K_x для Cu - 0,003; K_x для Zn=0,04.

□ Задание 14

□ Оценить соотношения между твердым в растворимым стоком йода, меди и никеля в бассейне р.Гижика, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 23,8 т/км²/год; модуль растворимого стока 21,6 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для Ni=0,002; K_x для Cu - 0,003; K_x для J=51,6

□ Задание 15

□ Оценить соотношения между твердым в растворимым стоком йода, меди и никеля в бассейне р. Ангуэма, исходя из следующих данных: модуль твердого стока 34,5 т/км²/год; модуль растворимого стока 10,5 т/км²/год. Коэффициенты водной миграции K_x для Ni=0,002; K_x для Cu - 0,003.