

В.А. Алексеенко
А.В. Суворинов
Е.В. Власова

**МЕТАЛЛЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ
ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ
ИЗМЕНЕНИЙ**

Сборник задач



Москва
Логос
2011

УДК 574
ББК 28.08
А47

Рецензенты

В.В. Добровольский, доктор географических наук, профессор
В.В. Рудский, доктор географических наук, профессор
М.С. Панин, доктор биологических наук, профессор

Алексеев В.А.

А47 Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач / В.А. Алексеев, А.В. Суворин, Е.В. Власова; под науч. ред. В.А. Алексеева. — М.: Логос, 2011. — 216 с.

ISBN 978-5-98704-574-9

Представлены задачи по актуальной теме экологии и геохимии: эколого-геохимическим изменениям в биосфере и их оценке. Разбору задач и постановке самостоятельных заданий предшествуют информация по темам глав и решение типовых задач. Большинство задач составлено по данным, полученным при выполнении научно-исследовательских работ.

Для студентов, изучающих дисциплины «Химия окружающей среды», «Химические основы экологии», «Экологическая геохимия».

УДК 574
ББК 28.08

ISBN 978-5-98704-574-9

© Алексеев В.А., Суворин А.В.,
Власова Е.В., 2011
© Логос, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
ВВЕДЕНИЕ	12
1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	15
1.1. Общие сведения	15
1.2. Геохимические ландшафты	17
1.3. Геохимические системы	33
1.4. Геохимические барьеры	37
1.5. Масштаб работ	40
1.6. Установление границ участков	41
1.7. Опробование	44
2. ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ АНАЛИЗА И ОПРОБОВАНИЯ	50
2.1. Основные требования к аналитическим работам	50
2.2. Решение задач	53
3. ВЫЯВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГЕОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	60
3.1. Общие сведения	60
3.2. Группировка геохимической выборки	62
3.3. Замена в выборке необычайно высоких содержаний химического элемента и неопределенных результатов анализа	68
3.4. Вычисление критериев нормального и логнормального законов распределения	72
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОНОВЫХ И АНОМАЛЬНЫХ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГЕОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	91
4.1. Общие сведения	91
4.2. Расчет колебания фоновых содержаний химического элемента с учетом вероятностной ошибки	92
4.3. Вычисление необходимого числа проб в выборке для оценки фоновых содержаний с заданной относительной ошибкой ..	95
4.4. Расчет величин «положительных» и «отрицательных» аномальных содержаний химического элемента в геохимической системе	97

4.5. Сопоставление фонового (среднего) содержания химического элемента в геохимической системе с соответствующим кларковым содержанием и ПДК.....	102
4.6. Сравнение двух геохимических систем, отличающихся воздействием изучаемого внешнего фактора миграции (концентрации) веществ по фоновым содержаниям химического элемента (с использованием критериев Фишера и Стьюдента)	105
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ВАРЬИРУЮЩИМИ СОДЕРЖАНИЯМИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	112
6. СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ФОНОВЫХ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	120
7. ПОСТРОЕНИЕ КАРТ АНОМАЛЬНЫХ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	160
8. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ.....	189
8.1. Общие сведения	189
8.2. Расчет суммарных коэффициентов загрязнения.....	190
8.3. Расчет показателя абсолютного накопления с учетом вероятностной ошибки расчета средних содержаний.....	193
8.4. Расчет показателя относительного накопления.....	198
8.5. Построение рядов абсолютного и относительного накопления элементов в почвах рассматриваемого ландшафта	199
ПРИЛОЖЕНИЯ	206
1. Схема оценки почв сельскохозяйственного использования по степени загрязнения химическими веществами	206
2. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности	208
3. Ориентировочно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в почвах с различными физико-химическими свойствами.....	211
4. Предельно допустимое содержание подвижной формы тяжелых металлов в почве	213
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	214