

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

Химия окружающей среды

Методические указания к курсу
для студентов направления подготовки
022000 «Экология и природопользование»

Балашов 2014

УДК 574 + 54
ББК 28.08 + 24
Х 46

Авторы-составители
В. Н. Решетникова, А. А. Овчаренко

Методические указания к курсу «Химия окружающей среды» составлены в соответствии с рабочей программой и предназначены для студентов 2 – 3 курсов факультета естественно-научного и педагогического образования направления подготовки 022000 «Экология и природопользование». В них представлены содержание изучаемого курса, задания для контрольной работы, вопросы к зачёту и экзамену, словарь терминов и определений.

Рекомендуется к опубликованию в электронной библиотеке кафедрой биологии и методики её преподавания Балашовского института (филиала) Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского.

Работа представлена в авторской редакции.

© Решетникова В.Н., Овчаренко А.А., 2014

Содержание

Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
Содержание дисциплины.....	4
Список рекомендуемой литературы.....	5
Задания для контрольной работы.....	6
Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	7
Словарь терминов и определений.....	9

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Химия окружающей среды изучается студентами на 2 и 3 курсах, формами промежуточной аттестации являются зачёт и экзамен. Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины – ознакомление студентов с химическим составом биосферы и физико-химическими процессами, происходящими в биосфере.

Задачами дисциплины являются: формирование представления о биосфере как едином целом, понимания взаимосвязи между её частями и последствий антропогенной трансформации её химического состава, знакомство с круговоротами макро- и микроэлементов, особенностями распространения и накопления загрязнителей в различных средах, основными подходами к анализу объектов окружающей среды

Содержание дисциплины

1. Предмет и задачи химии окружающей среды. Эколого-геохимические методы изучения и оценки окружающей среды. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Химический состав литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы.

2. Физико-химические процессы в атмосфере. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере. Смоги. Радиоактивное загрязнение биосферы. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект». Физико-химические процессы в литосфере. Процессы выветривания. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв. Окислительно-восстановительные режимы. Гумификация. Химическое загрязнение почв. Физико-химические процессы в гидросфере. Пресные воды подземной гидросферы. Химия пресных поверхностных вод. Химия воды и режимы выветривания. Растворенные твёрдые вещества пресных вод. Биологические процессы. Питательные вещества и эвтрофикация. Кислотные осадки. Процессы в дельтах и эстуариях. Океаны.

3. Хемомедиаторы и их классификация. Общие закономерности действия поллютантов на живые организмы. Виды токсического действия поллютантов. Токсичность загрязняющих веществ. Классы опасности химических веществ. Поллютанты в быту.

4. Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов. Географический и биотический перенос. Биогеохимические циклы. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде. Изменения веществ во времени.

Пространственные изменения. Распространение в окружающей среде. Перенос между различными средами. Перенос почва-воздух, вода-воздух, почва-вода. поступление и накопление в живых организмах. Геохимические барьеры. Круговороты макро- и микроэлементов.

5. Санитарно-защитные зоны. Методы очистки атмосферных выбросов. Системы очистки сточных вод. Утилизация и складирование твёрдых отходов. Методы вторичного использования отходов.

6. Правила отбора проб атмосферного воздуха. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов. Правила отбора проб почвы. Водная, солевая и кислотная вытяжки из почвы. Правила подготовки растительных образцов к анализу. Качественный анализ природных объектов. Химические методы анализа объектов окружающей среды. Физико-химические методы анализа и их использование для изучения объектов окружающей среды.

Список рекомендуемой литературы

1. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Практикум/ В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 224 с. – Режим доступа: <http://book.ru/view/900671/>
2. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды/ Л. Ф. Голдовская. – 2-е изд. – М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 295 с.
3. Гусакова, Н. В. Химия окружающей среды. Серия «Высшее образование»/ Н. В. Гусакова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 192 с.
4. Добровольский, В.В. Геохимическое землеведение [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений/ В.В. Добровольский– Электрон. дан. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/58279/>
5. Методы приготовления специальных растворов и сред : учеб.-метод. пособие для студентов биол. и экол. специальностей / авт.-сост. : В. Н. Решетникова. -Балашов: Изд-во "Николаев", 2007. -48 с. о=Эл. опт. диск (CD-ROM).
6. Смирнова, Т. Д. Аналитическая химия: учеб.-метод. пособие./ Т. Д. Смирнова, С. Н. Штыков. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2004. – 124 с.
7. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов/ Т. И. Хаханина. – М.: Юрайт, 2010. – 129 с.

Задания для контрольной работы

1. Дайте определение термина «кларк химического элемента», перечислите главные закономерности содержания химических элементов в земной коре.
2. Изложите историю открытия рассеянного состояния химических элементов.
3. Каковы принципиальные различия главных и рассеянных химических элементов?
4. Какой смысл имеет геохимический параметр «кларк концентрации» (K_k)? Напишите его формулу.
5. Дайте определения понятиям «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия».
6. Какими факторами обусловлено разнообразие почв на земном шаре?
7. Опишите свойства горных пород, которые определяют наличие подземных вод.
8. В каких формах может находиться подземная вода?
9. В чём состоят гидродинамические различия между плёночной, капиллярной и гравитационной водой?
10. Дайте общую характеристику подземной гидросферы.
11. Кратко изложите развитие взглядов на процесс формирования состава воды Мирового океана.
12. Опишите источники поступления катионов и анионов в систему Мирового океанов.
13. Какие процессы происходят при преобразовании речной воды в морскую на контакте река – море?
14. Какой объём газов, растворённых в Мировом океане? Назовите газы, которые растворены в океане в наибольшем количестве.
15. От чего зависит химический состав примесей вод рек, озёр грунтовых вод?
16. Классифицируйте полезные ископаемые океана.
17. Приведите примеры пресных и солёных озёр. Охарактеризуйте химический состав их вод.
18. Классификация болот. Пути образования болот.
19. Назовите основные факторы, под влиянием которых проходила эволюция атмосферы.
20. Что представляют собой природные аэрозоли? Каков состав аэрозольных ядер морского и континентального происхождения?
21. Какие процессы обуславливают естественную радиоактивность атмосферы?
22. Опишите влияние на атмосферу первичных и вторичных космических лучей.
23. Опишите принятые в геохимии формы выражения состава живого вещества.

24. Изложите сведения о значении микроэлементов для живых организмов и приведите примеры дефицита отдельных микроэлементов.

25. Опишите распределение массы живого вещества в наружных оболочках Земли.

Вариант	Номера заданий	Фамилия
1	1, 9, 17	
2	2, 10, 18	
3	3, 11, 19	
4	4, 12, 20	
5	5, 13, 21	
6	6, 14, 22	
7	7, 15, 23	
8	8, 16, 24	
9	1, 10, 19	
10	2, 11, 20	
11	3, 12, 21	
12	4, 13, 22	
13	5, 14, 23	
14	6, 15, 24	
15	7, 16, 25	

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту

1. Предмет и задачи химии окружающей среды.
2. Эколого-химические методы изучения и оценки окружающей среды.
3. Образование земной коры и атмосферы.
4. Химический состав литосферы.
5. Химический состав гидросферы.
6. Химический состав атмосферы.
7. Химический состав биосферы.
8. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере.
9. Смоги. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект».
10. Радиоактивное загрязнение биосферы.
11. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение.

12. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв.
13. Окислительно-восстановительные режимы. Гумификация почв.
14. Химическое загрязнение и охрана почв.
15. Пресные воды подземной гидросферы.
16. Химия пресных поверхностных вод.
17. Химия воды и режимы выветривания.
18. Растворенные твёрдые вещества пресных вод.
19. Биологические процессы в гидросфере.
20. Питательные вещества и эвтрофикация водоёмов.
21. Кислотные осадки.
22. Классификация и функции хемомедиаторов.
23. Виды воздействия поллютантов на живые организмы.
24. Классы опасности загрязняющих веществ.

Вопросы к экзамену

1. Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов.
2. Биогеохимические циклы.
3. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Изменения веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов во времени.
5. Перенос веществ между различными средами.
6. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-воздух».
7. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «вода-воздух».
8. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-вода».
9. Поступление и накопление различных веществ в живых организмах.
10. Географический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов
11. Биотический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов.
12. Геохимические барьеры.
13. Геохимия природных и природно-антропогенных ландшафтов
14. Круговороты элементов в природных и природно-антропогенных ландшафтов
15. Круговороты макроэлементов: углерода, азота, фосфора, серы.
16. Круговороты второстепенных элементов, галогенов и тяжёлых металлов.

17. Правила отбора проб атмосферного воздуха.
18. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов.
19. Правила отбора проб почвы.
20. Водная, солевая и кислотная вытяжки из почвы.
21. Правила подготовки растительных образцов к анализу.
22. Качественный анализ природных объектов..
23. Химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.
24. Физико-химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.
25. Санитарно-защитные зоны.
26. Методы очистки атмосферных выбросов.
27. Системы очистки сточных вод.
28. Утилизация и складирование твёрдых отходов.
29. Методы вторичного использования отходов.

Словарь терминов и определений

Автоокисление — цепные реакции органических веществ с молекулярным кислородом при обычной или несколько повышенной температуре.

Агрехимикаты — класс химических продуктов, применяющихся в сельском хозяйстве (например, удобрения и пестициды).

Аддитивное воздействие — суммирование (сложение) отдельных воздействий.

ADI (acceptable daily intake) — максимально допустимый ежедневный прием вредного вещества (выраженный в мг/кг живого веса), не связанный с заметным риском для здоровья человека; определяется по данным, собранным на момент установления нормы.

Адсорбция — относительное увеличение содержания молекул или атомов на поверхности твердого тела по сравнению с их содержанием в газовой или жидкой фазах.

Аккумуляции коэффициент — отношение концентрации вредного вещества в среде или живом организме к концентрации этого же вещества в соседней среде или в пище в равновесном состоянии.

Аккумуляция (обогащение) — восприятие вредных веществ средой или живыми организмами в концентрации, превышающей их содержание в среде или пище.

Анализ следовых количеств — методы обнаружения очень малых количеств вещества в исследуемых системах Концентрации могут составлять мг (10^{-3} г), мкг (10^{-6} г), нг (10^{-9} г) и пг (10^{-12} г) на кг (млн¹, млрд, трлн¹, кврл¹).

Анализ экспозиции — количественный анализ веществ, действию которых подвергаются организмы и материалы в течение определенного промежутка времени.

Антагонистическое воздействие — случаи взаимного влияния нескольких воздействий, когда они действуют в противоположном направлении и ослабляют суммарное воздействие.

Антропогенный — обусловленный деятельностью человека, возникший под влиянием деятельности человека.

Аэрозоль — мелкодисперсная система, состоящая из твердых частиц (например, пыли и/или жидкости из аэрозольного флакона), взвешенных в воздухе.

Баланс (определение баланса) — расчет доли вещества, подвергшегося превращению, разложению, улетучившегося или оставшегося в исходном состоянии на момент времени „t“ (в %, массовых долях), после экспозиции этого вещества на экосистему.

Биоаккумуляция — обогащение организма химическим веществом в результате его восприятия из окружающей среды или питания.

Биоконцентрирование — обогащение организма химическим веществом за счет прямого восприятия из окружающей среды без учета его усвоения из пищи.

Биоконцентрирования коэффициент — отношение концентрации вещества в организме после его прямого непосредственного поступления из окружающей среды к концентрации в среде на данный момент времени.

Биологические флуктуации — суммарные результаты данных о рождаемости и смертности в популяции совместно с данными о миграции особей.

Биологическое активирование — биотические превращения веществ, приводящие к образованию более токсичных веществ.

Биоумножение — обогащение организма веществом в результате его усвоения из пищи.

Биоумножения коэффициент — отношение концентрации вещества в организме после его усвоения из пищи к его концентрации в пище

Биотоп — участок земной поверхности (суши или водоема) с однотипными условиями среды, занятый совокупностью растений и животных.

Биоценоз — совокупность живых существ, заселяющая биотоп и характеризующаяся определенными отношениями между собой и приспособленностью к окружающим условиям.

БПК₅ (биологическое потребление кислорода за 5 сут) — мера количества кислорода, потребляемого микроорганизмами при биологической очистке сточных вод в течение 5 сут при температуре 20°C.

Буферная емкость/стабильность экосистем — первая характеризует границы, в которых могут компенсироваться нарушения в экосистеме, вторая дает представление о способности системы возвращаться в первоначальное состояние после некоторого ограниченного по объему нарушения.

Видовое многообразие (разнообразие) — число видов и количество особей в соответствующих популяциях.

Время полупревращения (биологическое) — один из наиболее важных параметров для оценки времени действия вещества — время, за которое концентрация химического вещества или лекарственного препарата в организме снижается в два раза за счет его превращения или выделения, обозначается $t_{1/2}$.

Вторичное использование отходов — повторное использование наиболее ценных материалов из бытовых и промышленных отходов (рециклинг). Сжигание органических отходов, например мусора, в энергетических установках не является вторичным использованием отходов.

Ген — участок молекулы ДНК, в котором закодирована информация (последовательность аминокислот), обеспечивающая развитие определенных признаков свойств у организма и его передачу потомкам.

Гидросфера — водная оболочка Земли.

Гуминовые вещества — компонент гумуса, не растворимый в кислотах и щелочах и образующий твердые комплексы с неорганическими фракциями почвы.

Гуминовые кислоты вещества — компоненты гумуса, растворимые в разбавленных щелочах и вновь выпадающие в осадок при подкислении раствора.

Гумус — комплексная довольно устойчивая смесь аморфных коллоидных веществ коричневого или темно-коричневого цвета; образуется в результате гумификации продуктов разложения органических остатков.

Десорбция — переход химического вещества из адсорбированного состояния в раствор или газовую фазу, обратный процесс — адсорбция.

Детоксикация — биотические превращения химического вещества в соединения с меньшей токсичностью.

Долгосрочный тест — лабораторные и натурные испытания, рассчитанные на время до нескольких месяцев, с одним или несколькими видами (см. тест с многими видами) для определения потенциального вреда исследуемого вещества (летального или сублетального) с изучением жизненного цикла организмов и круговорота веществ в системе.

Доминантная структура — численное преобладание особей одного вида по сравнению с другими существующими в системе видами; классификация биоценозов по частоте преобладающих популяций (отношение плотности популяции доминирующего вида к средней плотности заселения особями всех видов в данном биоценозе).

Допустимые нормы (Toleranzen) — нормы максимально допустимых количеств остатков пестицидов, которые устанавливаются при целенаправленном использовании химических веществ для обработки сельскохозяйственных культур на стадиях сбора, перевозки, продажи и потребления урожая.

Жидкостная хроматография высокоэффективная (ВЭЖХ) — высокоэффективный метод хроматографического разделения, с помощью которого смесь веществ распределяется в колонке и разделяется без разложения при высоком давлении на твердой фазе с жидким элюентом.

Иммиссия — восприятие организмами или экосистемой вредных веществ, содержащихся в окружающей среде — воде и атмосфере и поступивших в нее из источников эмиссии.

Испытания с многими видами — экспериментальный метод выявления воздействия или поведения химического продукта на имеющиеся в природе или специально подобранные группы организмов какой-либо экосистемы.

Качество вод

— **критерии** — требования к качеству воды для соответствующей области применения;

— **стандарты** — предельные концентрации вредных веществ в воде,

определяющие необходимость их очистки;

Качество воздуха

— **гигиенические критерии** — выявление количественной зависимости между иммиссией (критерии иммиссии) и ее воздействием на человека, животных, растения и свойства окружающей среды (критериями воздействия);

— **стандарты** — обобщенные нормы по предельно допустимым концентрациям вредных веществ (в воздухе, в рабочей зоне и т. п.), а также предельно допустимым нормам иммиссии.

Кислотные дожди — дожди с $\text{pH} < 5,6$.

Кометаболизм — биотические превращения химических веществ в организмах, не сопровождающиеся усвоением из него углерода или энергии.

Комбинированные воздействия, см. Аддитивное, Антагонистическое и Синергическое воздействия.

Компартмент окружающей среды — ограниченные объемы воздуха, воды и почвы в окружающей среде.

Компостирование очистного биологического ила — метод приготовления компостов из очистного биологического ила для использования в сельском хозяйстве и садоводстве; такой компост часто загрязнен тяжелыми металлами и устойчивыми органическими препаратами.

Конкуренция

— внутривидовая — соревнование между особями одного вида за энергетические и пищевые ресурсы;

— межвидовая — соревнование между особями различных видов организмов за использование ресурсов.

Константа Генри — отношение концентрации химического вещества в газовой фазе к его концентрации в водном растворе в условиях равновесия.

Конъюгация — связывание вредных веществ с веществами, содержащимися в тканях организмов, например из биополимеров образуются конъюгаты.

Коэффициент распределения — отношение равновесных концентраций химического вещества между объемами ограниченно смешивающихся жидкостей.

Ксенобиотики — изготовленные человеком вредные посторонние окружающей среде вещества.

Летучесть — переход вещества из твердой фазы или водного раствора в атмосферу в процессе диффузии в природных условиях.

Лизиметр — испытательная установка с почвой вместе с растениями в натуральных условиях, содержащая водонепроницаемую оболочку, для определения баланса воды, поступающей с осадками и уходящей при испарении и просачивании, а также для исследования взаимодействия воды с природными веществами, удобрениями и пестицидами.

Литосфера — внешняя сфера земли, включающая земную кору и часть верхней мантии.

ЛД50 (летальная доза) — общее принятое организмом животным или растением количество вещества, — доза, которая приводит к гибели 50% испытуемых организмов за время проведения испытания; (ЗК₅₀, эффективная доза, при восприятии которой на 50% особей обнаруживается определенное воздействие вещества).

ЛК50 (летальная концентрация) — определяемая при испытаниях с животными и растениями средняя концентрация вещества в воздухе или воде, при которой 50% организмов погибает за время испытания.

Метаболизм — в системе представлений экологической химии превращение вредных для организма веществ в результате физиологических процессов обмена веществ в организме, после чего они удаляются из клеток тела или отлагаются в неактивной форме.

Микотоксины — токсичные продукты жизнедеятельности низших грибов, способные загрязнять пищевые продукты.

Минерализация — разложение органических веществ на диоксид углерода, воду и другие простые неорганические вещества.

Мониторинг — аналитический контроль химических загрязнений на всей обследуемой территории.

Натурные исследования воздействий вредных веществ — экспериментальные исследования, наблюдения влияния химических веществ на биотические и абиотические части системы в природных или близких к ним условиях.

Носитель (carrier) — материал-носитель вещества; carry over — переход веществ из компартментов окружающей среды, например почвы, в живые организмы (например, растения).

Обессеривание — удаление соединений серы из ископаемого топлива угля, нефти и дымовых газов.

Область применения — виды использования и применения химических веществ.

Озонолиз — реакции органических веществ с озоном.

Осаждение — переход вещества из атмосферы в почву, воды, растения, а также на поверхность других объектов.

Остатки пестицидов — остаточная концентрация химических продуктов, применявшихся для борьбы с вредными организмами, вместе с их производными, находящимися в продуктах питания, растениях, почве и воде.

Отрасль — совокупность производственных предприятий с относительно однородной структурой производства и конечных продуктов (например, отрасль — производство пластмасс).

Отходы — вещества, материалы и вещи, утратившие свою ценность для владельца, которые он обязан удалять в соответствии с установленными государством правилами. Отходы могут состоять из мусора (бытового мусора, близких к нему по составу отходов ремесленного производства и уличного мусора) и специальных (промышленных) отходов, включающих все остальные виды отходов.

Очистной (осветляющий, биологический) ил — твердые осадки в бассейнах очистных сооружений, состоящие преимущественно из микроорганизмов и остатков флоотирующих агентов.

ПДК в рабочей зоне — предельно допустимая концентрация газообразного, испаренного или распыленного вещества в воздухе в рабочей зоне, которая в соответствии с современными данными даже при долговременном воздействии в течение 8-часового рабочего дня и 45-часовой рабочей недели не оказывает вредного воздействия на здоровье человека.

Пестициды — химические продукты, применяемые для борьбы с вредными организмами, насекомыми, грибами, сорняками.

ПИК (предельная иммиссионная концентрация) — концентрация в нижних (близких к почве) слоях атмосферы или количество осадков на какой-либо территории, которая согласно данным, полученным до настоящего времени, в принципе может считаться неопасной для человека, животных и растений при воздействии на них в течение определенного времени и периодичности.

Пищевые цепи (цепи питания) — обозначение ряда групп организмов, в которых каждая предыдущая группа служит пищей последующей.

Популяции динамика — изменение количественного состава популяций в процессе нормального жизненного цикла и миграции организмов.

Популяция — совокупность особей одного вида, воспроизводящая себя в некотором определенном пространстве.

Посторонние окружающей среде химические продукты (вредные вещества, ксенобиотики) — произведенные человеком и поступившие в окружающую среду вещества, которые в определенной концентрации могут нанести вред живым существам и качеству материального окружения человека.

Превращения:

—**абиотические** — изменение химической структуры вещества под влиянием абиотических факторов окружающей среды;

—**биотические** — изменения химической структуры вещества под воздействием живых организмов или их ферментов.

ПХФ — принятое сокращение названия пентахлорфенола — фунгицида, применяемого для защиты дерева от вредителей.

Радиоактивные препараты (радионуклиды) — в экологической химии, меченные радиоактивными изотопами модельные химические вещества, которые используют в концентрациях, заметно влияющих на окружающую среду и позволяющих аналитически определить характер распределения пестицидов и их остатков, а также обнаружить их превращения.

Распространенность вида (плотность популяции) — количество особей какого-либо вида, отнесенное к единице жизненного пространства (площади поверхности или объема).

Ресорбция — перенос вредного вещества с поверхности тела организма, например с кожи, легких, желудочно-кишечного тракта во внутренние ткани.

Синергическое воздействие — заранее не ожидавшееся усиление суммы нескольких воздействий.

Склад (свалка) бытового мусора — место, оборудованное для складирования бытового мусора и других подобных отходов уличного мусора и отходов производства небольших предприятий.

Склад отходов (свалка) — место, оборудованное для складирования твердых отходов на поверхности земли и под землей, например в выработанных шахтах.

Скорость переноса — коэффициент переноса, скорость переноса молекулы через границу раздела сред.

Специальные отходы — любые отходы, не относящиеся к бытовым.

Средства защиты дерева — инсектицидные и фунгицидные вещества, предназначенные для защиты дерева от вредителей. Типичными представителями являются ПХФ и линдан.

Степень летучести — плотность потока вещества через фазовую границу в атмосферу ($[масса]/[время \cdot площадь]$).

Термолиз — термическая обработка с доступом кислорода.

Тест (испытание) с одним видом — проведение экспериментов для исследования поведения химических веществ и их влияния на один вид животных или растений.

Токсикология — наука о ядах и их воздействии на различные виды организмов как на отдельные особи, так и на популяцию в целом.

Тропосфера — нижний слой атмосферы (в среднем до высоты 11 км).

Трофическая структура — описание экосистемы с точки зрения трофических уровней — звеньев цепи питания организмов (например, фото- и хемосинтезирующие организмы — продуценты и потребители консументы I, II и т. д. порядка).

Устойчивость органических соединений в окружающей среде — свойство вещества сохраняться в определенной среде экосистемы в течение длительного времени в неизменном состоянии вплоть до того момента, когда оно удаляется из среды неизменным или подвергается химическим превращениям

Фотоминерализация — минерализация под влиянием света.

Фталаты — общее название эфирных пластификаторов, получаемых из о-фталевой кислоты и спиртов и используемых в производстве изделий из ПВХ.

Фугитивность (летучесть) — тенденция вещества покинуть фазу, в которой оно находится на данный момент, измеряется в единицах давления.

Фульвокислоты — вещества, содержащиеся в гумусе, растворимые в разбавленных щелочах и остающиеся в растворе после подкисления.

ХПК (химическое потребление кислорода) — суммарная характеристика воды, определяемая как количество кислорода, необходимого для окисления содержащихся в воде веществ сильными окислителями, например $K_2Cr_2O_7$.

Эвтрофикация — массовое образование размножения водных растений, вызванное избытком питательных веществ в воде.

Экологическое умножение — прирост концентрации вещества в экосистеме или звеньях пищевой цепи при переходе с одного трофического уровня на другой (более высокий).

Экосистема — функциональное географически ограниченное единство организмов (биоценоза) и окружающей среды (биотопа).

Экосистема модельная — отображение экосистемы в лабораторном масштабе с учетом важнейших структурных и функциональных признаков. Стандартизированные технические установки обеспечивают возможность сопоставления и хорошую воспроизводимость результатов испытаний (экосистемы можно моделировать также и математическими методами).

Экосистемы

— **динамика** — процессы изменения видового и количественного состава организмов, энергетических потоков и обмена веществ;

— **структура** — классификация системы по формам жизнедеятельности в водных системах, например ряд бентос — планктон — нектон;

— **функции** — взаимодействия сообществ организмов, жизненного пространства и факторов окружающей среды, проявляющиеся, например, в биопродуктивности.

Экосфера — единство лито-, гидро- и атмосферы, включая живущие в ней организмы.

Эмиссии предельные значения — ограничения на эмиссию в окружающую среду.

Эмиссия — собирательный термин, относящийся к перемещающимся или неподвижным источникам выделяющихся в окружающую среду веществ, загрязнений, шумов или тепловой энергии; в частности, эмиссия в атмосферу — выделение в нее газообразных, пылевидных или аэрозольных веществ.

Экотоксикология — дисциплина, занимающаяся исследованием вредных воздействий химических соединений на различные виды организмов, популяции и окружающую природу.

Учебно-методическое издание

Авторы-составители

Решетникова Вера Николаевна, **Овчаренко** Алевтина Анатольевна

Химия окружающей среды

Методические указания к курсу
для студентов направления подготовки
022000 «Экология и природопользование»

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского