

13-лекция. Экологотехнологическая химия литосферы (недра, ресурсы, почвы, отходы). Население и ресурсы планеты Земля.

Литосфера - верхняя твердая оболочка Земли, постепенно с глубиной переходящая в сферы с меньшей площадью вещества. Включает земную кору и верхнюю мантию Земли. Мощность литосферы 50 - 200 км, в том числе земной коры - до 50 -75 км на континентах и 5 - 10 км на дне океана. Верхние слои литосферы (до 2 - 3 км, по некоторым данным, - до 8,5 км) называются литобиосферой.

Химический состав земной коры представлен в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Химический состав земной коры на глубинах 10 - 20 км

Элемент	Массовая доля, %
Кислород	49,13
Магний	2,35
Железо	4,20
Углерод	0,35
Калий	2,35
Алюминий	26,00
Титан	0,61
Натрий	2,40
Кремний	26,00
Водород	1,00
Кальций	3,25
Хлор	0,20

Природные химические соединения элементов земной коры называются минералами. Из них состоят многочисленные типы горных пород. Основными группами горных пород являются магматические, осадочные и метаморфические.

Человек практически не воздействует на литосферу, хотя верхние горизонты земной коры подвергаются сильной трансформации в результате эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Природные ресурсы - это тела и силы природы, которые используются человеком для поддержания своего существования. К ним относятся солнечный свет, вода, воздух, почва, растения, животные, полезные ископаемые и все остальное, что не создано человеком, но без чего он не может существовать ни как живое существо, ни как производитель.

Природные ресурсы классифицируют в соответствии со следующими признаками:

- по их использованию - на производственные (сельскохозяйственные и промышленные), здравоохранительные (рекреационные), эстетические, научные и др.;

- по принадлежности к тем или иным компонентам природы - на земельные, водные, минеральные, животного или растительного мира и др.;

- по заменимости - на заменимые (например, топливно-минеральные энергетические ресурсы можно заменить ветровой, солнечной энергией) и незаменимые (кислород воздуха для дыхания или пресную воду для питья заменить нечем);

- по исчерпаемости - на исчерпаемые и неисчерпаемые.

Приведенные выше признаки позволяют представить несколько классификаций природных ресурсов, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. Большой интерес для науки и практики представляет деление природных ресурсов по признаку исчерпаемости.

Неисчерпаемые (неистощимые) ресурсы - количественно неиссякаемая часть природных ресурсов (солнечная энергия, морские приливы, текущая вода, атмосфера, хотя при значительных загрязнениях она может переходить в категорию исчерпаемых).

Исчерпаемые - ресурсы, количество которых неуклонно уменьшается по мере их добычи или изъятия из природной среды. Они в свою очередь делятся на возобновимые (растительность, животный мир, вода, воздух, почва) и невозобновимые (минеральные). Они могут быть истощены как потому, что не восполняются в результате природных процессов (медь, железо, алюминий и др.), так и потому, что их запасы восполняются медленнее, чем происходит их потребление (нефть, уголь, горючие сланцы). Поэтому в будущем человечеству потребуются поиск средств и методов более эффективного использования невозобновимых ресурсов, в том числе методов переработки вторичного сырья. В настоящее время используются почти все элементы периодической системы Д.И. Менделеева.

Степень применения и переработки многочисленных видов минерального сырья определяет прогресс и благосостояние общества. Основными сырьевыми ресурсами служат металлы, вода, минеральное и органическое сырье. Темпы эксплуатации земных недр ускоряются из года в год. За последние 100 лет ежегодное потребление угля, железа, марганца и никеля увеличилось в 50-60 раз, вольфрама, алюминия, молибдена и калия в 200 - 1000 раз.

В последние годы возросла добыча энергетических ресурсов - нефти, природного газа. Так, в 1991 году в мире было добыто 3340 млн. тонн нефти, из них почти 40% приходится на США, Саудовскую Аравию и Россию. Природного газа добыто 2115 млрд. м³, из них на Россию приходится 38%, на США - около 24%. Возросла в мире добыча золота и алмазов.

Современная эпоха характеризуется все возрастающим потреблением минерально-сырьевых ресурсов. Поэтому возникает проблема более

рационального использования минеральных ресурсов, которую можно решить следующими методами:

- создание новых высокоэффективных способов геологической разведки полезных ископаемых, ресурсосберегающих методов добычи;
- комплексное использование минерального сырья;
- сокращение потерь сырья на всех этапах освоения и использования запасов недр, особенно на стадиях обогащения и переработки сырья;
- создание новых веществ, органический синтез минерального сырья.

Кроме того, важная роль в рациональном использовании природных ресурсов принадлежит ресурсосберегающим технологиям, позволяющим обеспечить прежде всего энергетическую эффективность - соотношение между затрачиваемой энергией и полезным продуктом, получаемым при этих затратах. Как отмечает Т. Миллер (1993), использовать высококачественную энергию, извлекаемую из ядерного топлива, в низкокачественную для обогрева жилищ - «это все равно, что резать масло циркулярной пилой или бить мух кузнечным молотом». Поэтому основным принципом использования энергии должно быть соответствие качества энергии поставленным задачам. Для обогрева жилищ можно использовать солнечную энергию, энергию термальных источников, ветра, что уже применяется в некоторых странах. На рис. 9.1 (см. на с. 90) показаны модели двух типов общества: общество одноразового потребления, создающее отходы, и природосберегающее общество.

Второй тип общества - это общество будущего, в основе которого лежит разумное использование энергии и рециркуляции вещества, вторичное использование невозобновимых ресурсов, а также (что особенно важно) не должно происходить превышение порога экологической устойчивости окружающей среды. Например, значительно проще и дешевле предотвратить попадание загрязняющих веществ в природную среду, чем пытаться очистить ее от этого загрязнения. Отходы производства, быта, транспорта и т.д. могут реально и потенциально использоваться как продукты в других отраслях народного хозяйства или в ходе регенерации.

Вредные отходы должны подвергаться нейтрализации, а неиспользуемые считаются отбросами. Основные виды отходов делятся на **бытовые, отходы производства и производственного потребления.**

Вопросы для итогового контроля

1. Основные понятия и принципы экологической химии.
2. Химические основы экологических взаимодействий.
3. Современные представления о роли химических элементов и процессов в эволюции биосферы.
4. Химикоэнергетические процессы функционирования живого вещества в экосистеме.
5. Фотосинтез и дыхание. Трофические сети и основы теории питания..
6. Химические и радиоактивные загрязнители природной окружающей среды.

7. Стандарты качества окружающей среды.
8. Экологический мониторинг. Структура и состав системы мониторинга.
9. Методы прогнозирования состояния окружающей среды.
10. Оценка риска здоровью населения в результате загрязнения окружающей среды.
11. Эколотехнологическая химия атмосферы. Способы и оборудование для очистки газов от аэрозолей.
12. Эколотехнологическая химия гидросферы.
13. Эколотехнологическая химия литосферы (недра, ресурсы, почвы, отходы). Население и ресурсы планеты Земля.
14. Химические элементы в биосфере.
15. Токсиканты окружающей среды.

Литературы для подготовки к лекции

1. Кортэ Ф. Экологическая химия, М., Мир, 396 с, 1997, ISBN 5-03-003081-6
2. Исидоров В.А. Экологическая химия (Уч. для ВУЗ), Химиздат, 304 с, 2001, ISBN 5-7245-1068-5
3. Копылова Л.И. Малый практикум по эколого-химическому анализу почв. Учебное пособие, Иркутск, ИГПУ, 2002.
4. Копылова Л.И. Введение в экологическую химию. Учебное пособие.- Иркутск: ИГПУ, 2000.- 242 с.
5. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. 1997,
6. Астафьева Л.С. Экологическая химия, 2006
7. Медведев Практикум по экологической химии, 1999
8. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию, М., Высшая школа, 399 с, 1994
9. Duca Gh., Scurlatov Iu. Ecological chemistry. - Chişinău: CEUSM, 2002. - 289 p.