

Основы промышленной экологии

По Гекелю

ЭКОЛОГИЯ – это наука об отношениях организмов с окружающей средой

В энциклопедическом словаре 1990 года -
«наука об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ с между собой и с окружающей их средой»

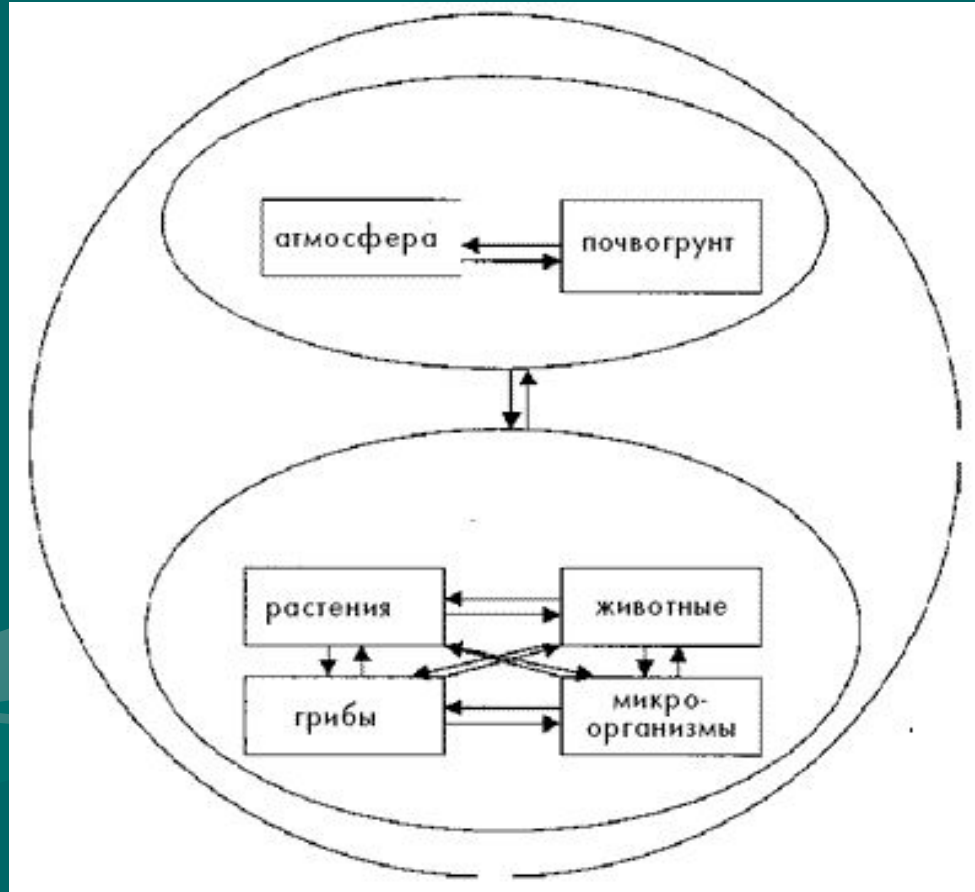
Промышленная экология рассматривает (изучает) взаимосвязь (и взаимозависимость) материального, в первую очередь промышленного, производства, человека и других живых организмов со средой их обитания, т.е.

предметом изучения промышленной экологии являются эколого-экономические системы.

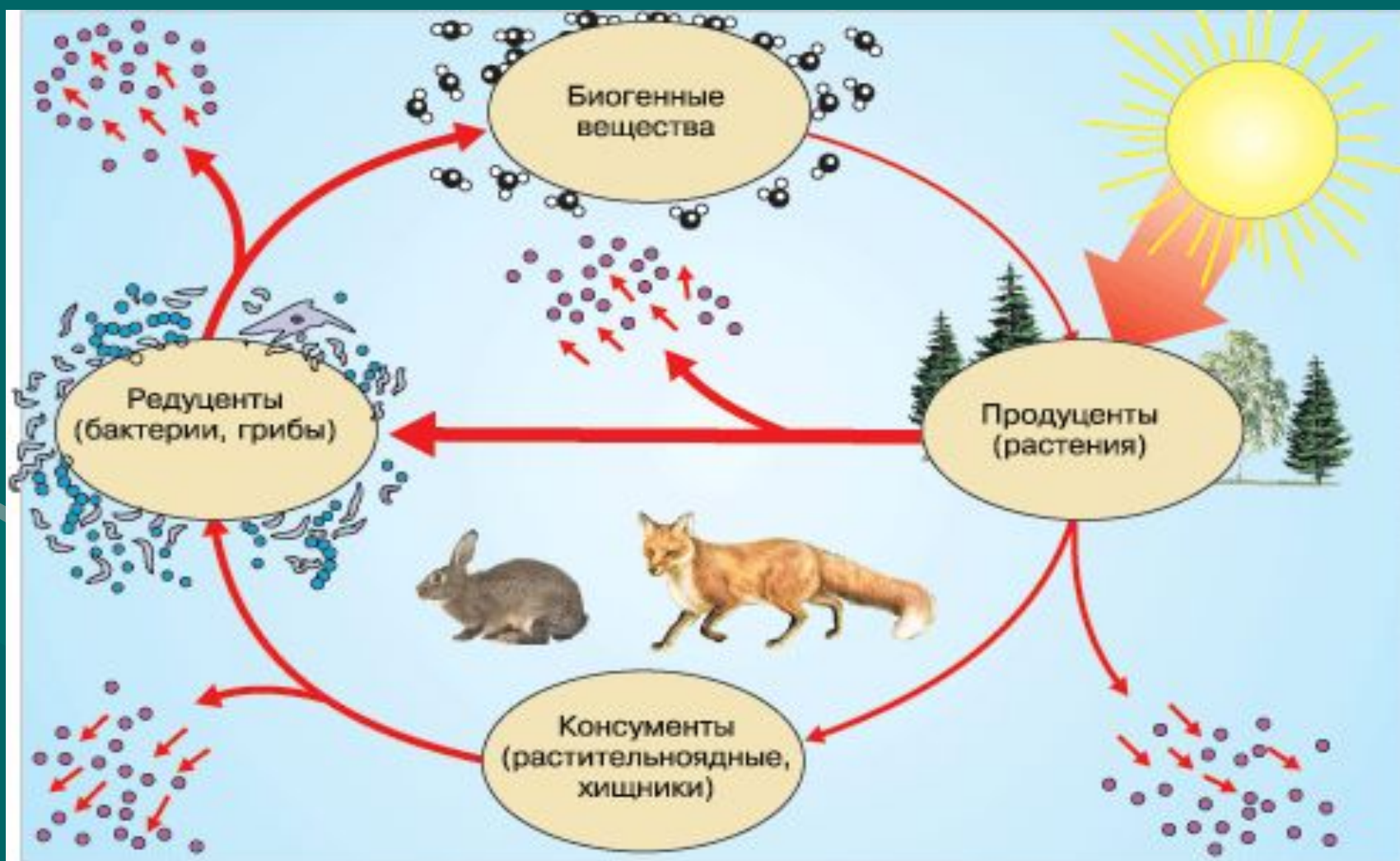
«Промышленная экология является системно ориентированным подходом к объединению экономической деятельности людей и управлению материальным производством с фундаментальными биологическими, химическими и физическими глобальными системами».

Жизнь на Земле не существует вне организмов,
популяций, сообществ и экосистем.

Экосистема



Необходимые компоненты экосистем



Большой геологический круговорот элементов

- Континентальное выветривание горных пород. Образование подвижных соединений.
- Перенос этих соединений в моря и океаны.
- Отложение на дне морей и океанов. Метаморфоз.
- Новый выход пород на дневную поверхность.

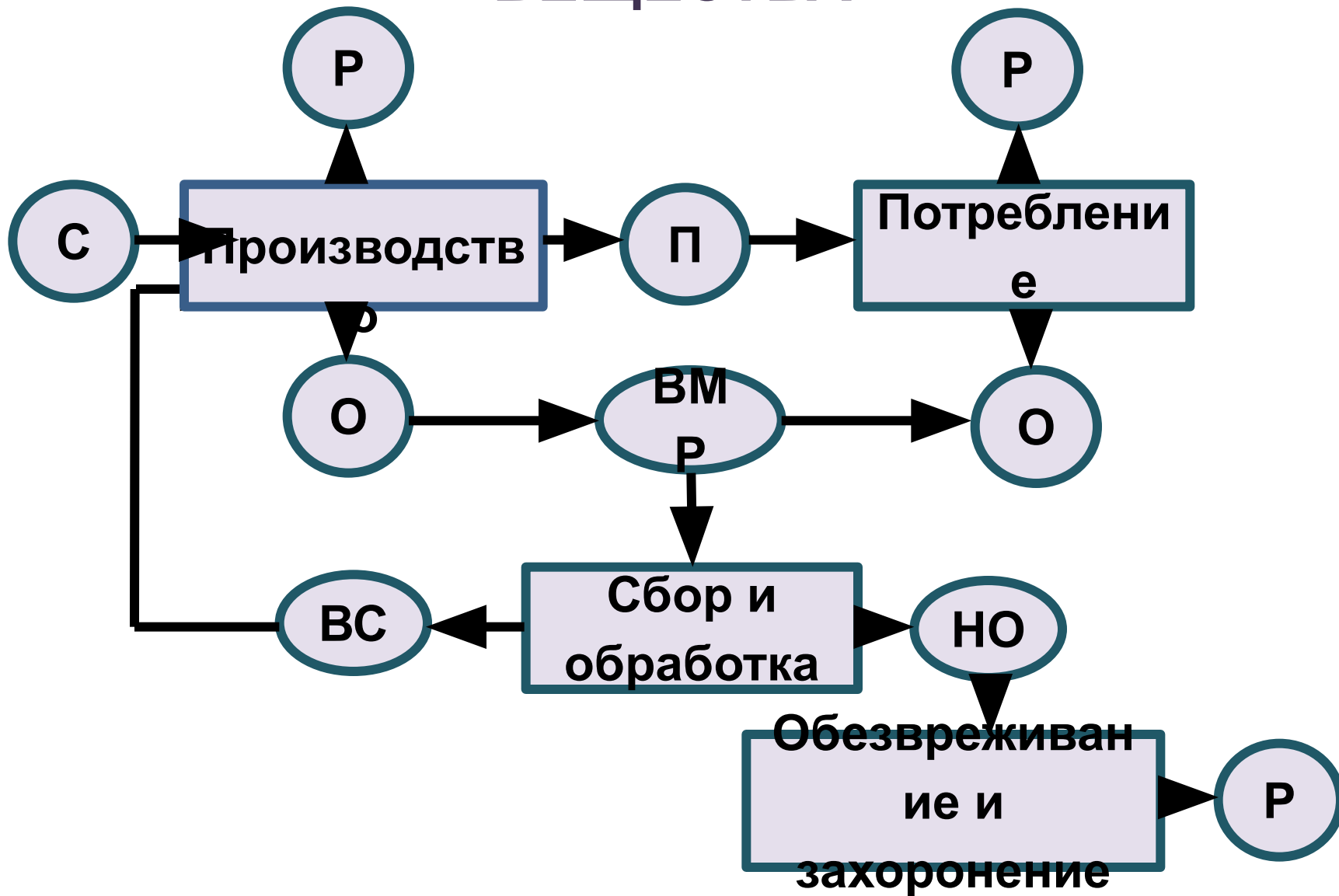
Биологический (малый) круговорот

- Извлечение и поглощение растениями углерода и кислорода из атмосферы и азота, водорода, кислорода, кальция, фосфора и др. элементов.
- Построение растительных организмов.
- Разложение отмерших растительных организмов и освобождение заключенных в них элементов.
- Вовлечение элементов в новый круговорот.

Сравнение малого и большого кругооборота

- Большой – вымывание элементов с поверхности.
- Малый удерживает биологически важные элементы и поднимает их на поверхность.
- Малый – не замкнут, часть элементов выходит, другие вовлекаются в него.
- По мере развития жизни на Земле масса элементов участвующих в малом круговороте возрастает.

ТЕХНОГЕННЫЙ КРУГООБОРОТ ВЕЩЕСТВА



В природных экосистемах производство и разложение сбалансированы, в них нет отходов: отходы одних организмов служат средой обитания для других и таким образом осуществляется практически замкнутый кругооборот веществ в природе.

В природных экосистемах около 90% энергии расходуется на разложение и возвращение веществ в биогеохимический кругооборот.

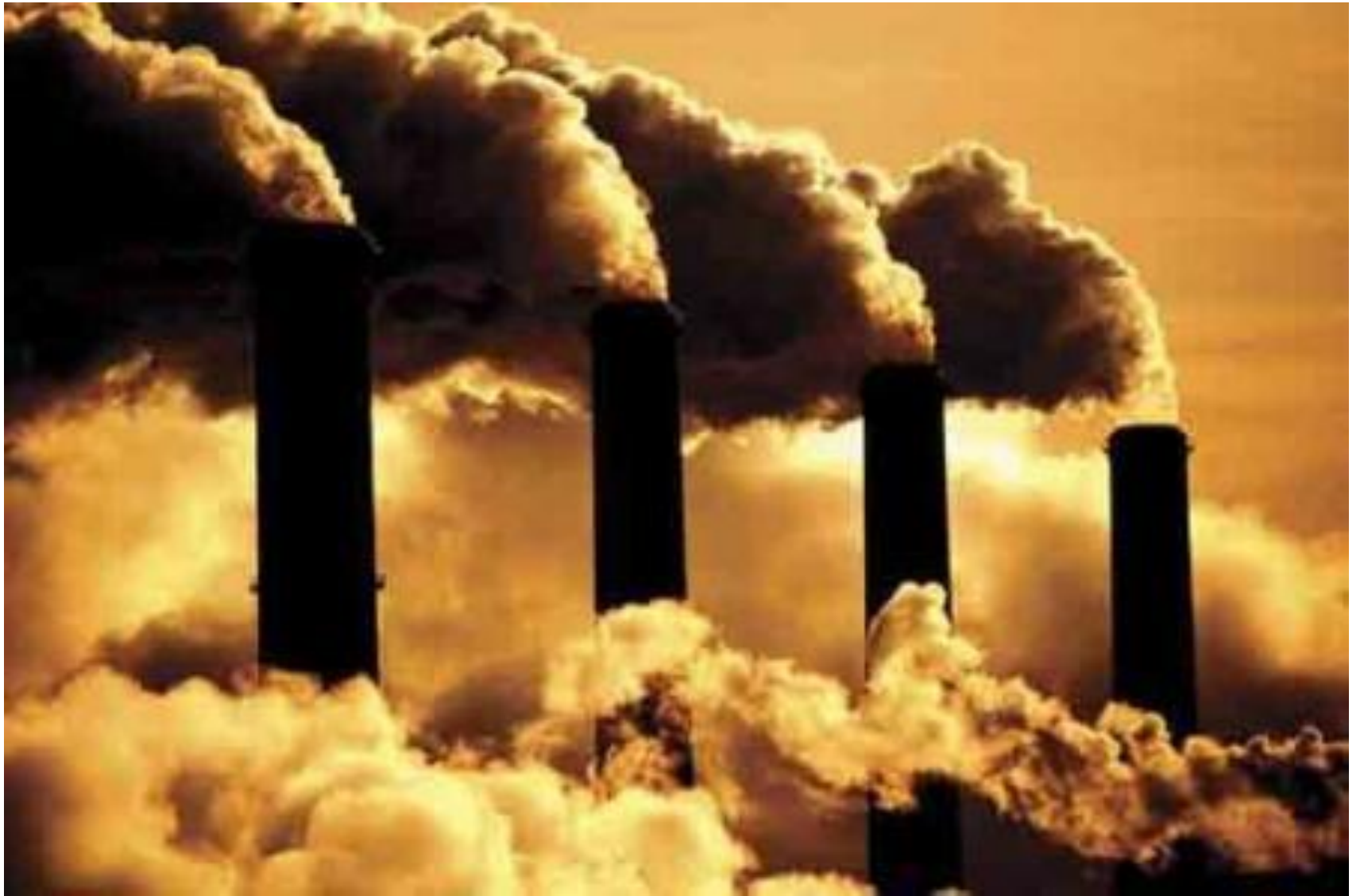
В социально-экономических системах около 90% материальных ресурсов переходит в отходы, а основное количество энергии используется в производстве и потреблении.

Поэтому главной задачей промышленной экологии является нахождение путей для рационального использования природных ресурсов, предотвращения их исчерпания, деградации и загрязнения окружающей среды, а в конечном итоге - совмещение техногенного и биогеохимического кругооборотов веществ.

**ДЫМ
ТРУБ**



**ДЫХАНЬЕ
СОВЕТСКОЙ РОССИИ**







Возможные пути развития человечества

| Возможные направления развития человечества | Основополагающий принцип | Основной путь развития |
|--|--|--|
| Биоцентризм | Человек для биосферы | Отказ от благ цивилизации. «Назад к природе» |
| Антропоцентризм | Биосфера для человека | Постоянный рост потребления ресурсов биосферы и удовлетворение постоянно растущих потребностей человечества за счет технического прогресса |
| Устойчивое развитие | Гармонизация отношений человека и биосферы | Удовлетворение потребностей человечества с учетом возможностей биосферы |

Кракая история охраны природы за 60 лет

| Годы | Форма охраны природы | Важнейшие события | Парадигма, «лозунг времени» |
|--------|--|--|-----------------------------|
| 1960-е | Отсутствие обеспокоенности о судьбе природы | Первые публикации, имевшие большой общественный резонанс | «Размыкающийся круг» |
| 1970-е | Снижение уровня загрязнения окружающей среды («высокие трубы» и «тонкие фильтры») | 1-я Международная конференция по окружающей среде и развитию (Стокгольм, 1972) | 1. Экология 2. Развитие |
| 1980-е | Разработка технологических систем, снижающих воздействие на природу: технологии «замкнутого цикла» и безотходного производства | Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» (1987) | Экологическое развитие |

Начало XXI
века –н.вр.

Новый
Глобальный
курс на
зеленую
экономику.

Всемирный
Экономический
Форум 2009 г.

В основе
зеленой
экономики -
чистые или
«зеленые»
технологии
("cleantech" или
greentech),

**БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ –
СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ
ЭКОЛОГИИ И ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВ
ПРИ УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ**

Время исчерпания мировых запасов важнейших металлов при различных сценариях

| Металлы | Мировые запасы, млн. т | Средне-годовой прирост потребления, % | Индекс исчерпания ресурсов, годы | | | |
|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | При совр. сырьев. базе | При 10-кратн. увелич. запасов | С учетом 50% рецикл. | С учетом 95-98% рецикл. |
| Железо | 100000 | 1,3 | 109 | 267 | 319 | 598 |
| Алюминий (из бокситов) | 1 170 | 5,1 | 35 | 77 | 91 | 135 |
| Медь | 308 | 3,4 | 24 | 76 | 95 | 170 |
| Молибден | 5,4 | 4,0 | 36 | 37 | 104 | 165 |
| Хром | 775 | 2,0 | 112 | 222 | 256 | 416 |
| Титан | 147 | 2,7 | 51 | 127 | 152 | 255 |

ТЕХНОЛОГИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Слово **«технология»** греческого происхождения и имеет дословный перевод **«наука о ремесле»**.

С современной точки зрения мы можем
определить

*технологию как науку о способах массового
производства продукта.*

Понятие «технология» имеет несколько значений.

1) *Технология* – преобразующая, творческая, продуктивная деятельность человека, направленная на создание культуры как второй природы, а не только связанная с материальным производством (Е.А.Лутцева).

2) *Технология* - совокупность производственных методов и процессов в определённой отрасли производства, а также научное описание способов производства (Ожигов).

**3) *Технология* - (от греч . *techne* - искусство, мастерство, умение), совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции;
научная дисциплина, изучающая физические, химические, механические и др. закономерности, действующие в технологических процессах.**

Технологией называют также сами операции добычи, обработки, транспортировки, хранения, контроля, являющиеся частью общего производственного процесса (БСЭ).

Технологии бывают механические и химические

Механическая технология

изучает процессы, связанные с изменением формы и физических свойств перерабатываемого сырья главным образом, путем механических операций.

Например, изготовление изделий из древесины – деревообрабатывающие технологии, изготовление изделий из металла – машиностроение и т.д.

Химическая технология

изучает процессы, связанные с изменением состава и химических свойств перерабатываемого сырья за счет протекания химических реакций.

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

неорганические

- 1) основной неорганический синтез – производство кислот щелочей, солей и минеральных удобрений;
- 2) тонкий неорганический синтез – производство препаратов, реактивов, лекарственных препаратов, редких металлов и т.д.;
- 3) металлургия – производство черных и цветных металлов;
- 4) силикатные производства – производство вяжущих веществ, керамики и стекла;
- 5) ядерно-химическая технология.

Органические

- 1) основной органический синтез;
- 2) тонкий органический синтез;
- 3) переработка нефти и газов;
- 4) нефтехимический синтез;
- 5) переработка растительного и животного сырья;
- 6) высокомолекулярные технологии – производство синтетического каучука, пластмасс, химических волокон и других высокомолекулярных соединений;
- 7) биотехнологии – производство кормовых дрожжей, аминокислот, ферментов, антибиотиков и т.д.

Разработка любой химической технологии опирается на знания трёх общеинженерных дисциплин

| общую химическую технологию (ОХТ) | процессы и аппараты химической технологии (ПАХТ) | промышленную теплотехнику (ПТ) |
|---|--|--|
| Наука, изучающая теоретические основы разработки технологий для различных классов химических реакций. | Наука о принципах организации и расчета химико-технологических процессов, а также проектирования технологической аппаратуры. | Общетехническая дисциплина, изучающая методы получения, преобразования, передачи и использования <u>теплоты</u> , а также принцип действия и конструктивные особенности тепло- и <u>парогенераторов тепловых машин</u> , агрегатов и устройств |

Основные понятия химической технологии

1. Химическое производство – совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимый продукт.

Основные понятия химической технологии

Природные ресурсы – часть всей совокупности природных условий существования человечества и компоненты окружающей его среды, используемые в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.

Природные ресурсы включают в себя совокупность минеральных ресурсов недр и мирового океана, почву, воду, воздух, растительный и животный мир.

Основные понятия химической технологии

Первичные минеральные ресурсы (ПМР) - часть природных минеральных ресурсов, являющихся исходным сырьем процессов переработки полезных ископаемых для производства (выделения) полезных компонентов , представляющих ценность для промышленности.

Вторичные минеральные ресурсы (ВМР) – минеральное сырьё, содержащееся в отходах производства или потребления , переработка которого технологически возможна и экономически целесообразна для получения конечной продукции, эквивалентной по своим свойствам продукции из первичного минерального сырья.

Вторичное сырьё – отходы производства или потребления, заменяющие первичное сырьё и применяемые для производства основной или дополнительной продукции.

Основные понятия химической технологии

Ценные компоненты сырья – составляющие сырьё компоненты, извлечение которых возможно и экономически целесообразно при современном уровне техники.

Попутные компоненты – компоненты первичного и вторичного минерального сырья, не являющиеся ведущими при типизации сырья, извлечение или вовлечение в химический передел которых возможно и экономически целесообразно при современном уровне техники.

БЕЗОТХОДНОЕ ИЛИ ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

«Безотходная технология есть практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии и защитить окружающую среду.»

«Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использования отходов», 1979 г.

БЕЗОТХОДНОЕ ИЛИ ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

«Безотходная технология – это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы-производство-потребление-вторичные сырьевые ресурсы таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования»

ЕЭК ООН, 1984 г.

БЕЗОТХОДНОЕ ИЛИ ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

«Чистая технология – это метод производства продукции при наиболее рациональном использовании сырья и энергии, который позволяет одновременно снизить объем вырабатываемых в окружающую среду загрязняющих веществ и количество отходов, получаемых при производстве и эксплуатации изготовленных продуктов.»

ЕЭК ООН



При создании безотходных производств приходится решать ряд сложнейших организационных, технических, технологических, экономических, психологических и других задач.

Для разработки и внедрения безотходных производств можно выделить ряд взаимосвязанных принципов.

Принцип системности

Каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамичной системы — всего промышленного производства в регионе (ТПК), как элемент эколого-экономической системы в целом, включающей кроме материального производства и другой хозяйственно-экономической деятельности человека, природную среду (популяции живых организмов, атмосферу, гидросферу, литосферу, биогеоценозы, ландшафты), а также человека и среду его обитания. Таким образом, принцип системности, лежащий в основе создания безотходных производств, должен учитывать существующую и усиливающуюся взаимосвязь и взаимозависимость производственных, социальных и природных процессов.

Комплексность использования ресурсов

Этот принцип требует максимального использования всех компонентов сырья и потенциала энергоресурсов.

Как известно, практически все сырье является комплексным, и в среднем более трети его количества составляют сопутствующие элементы, которые могут быть извлечены только при комплексной его переработке.

Цикличность материальных потоков

К простейшим примерам циклических материальных потоков можно отнести замкнутые водо- и газооборотные циклы.

В конечном итоге последовательное применение этого принципа должно привести к формированию сначала в отдельных регионах, а впоследствии и во всей техносфере сознательно организованного и регулируемого техногенного круговорота вещества и связанных с ним превращений энергии.

В качестве эффективных путей формирования циклических материальных потоков и рационального использования энергии можно указать на комбинирование и кооперацию производств, создание ТПК, а также разработку и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования.

Ограничения воздействия производства на окружающую природную и социальную среду

Этот принцип в первую очередь связан с сохранением таких природных и социальных ресурсов, как атмосферный воздух, вода, поверхность земли, рекреационные ресурсы, здоровье населения.

Следует подчеркнуть, что реализация этого принципа осуществима лишь в сочетании с эффективным мониторингом, развитым экологическим нормированием и многозвенным управлением природопользованием.

Рациональность организации производства

Определяющими здесь являются требование разумного использования всех компонентов сырья, максимального уменьшения энерго-, материало- и трудоемкости производства и поиск новых экологически обоснованных сырьевых и энергетических технологий, с чем во многом связано снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и нанесение ей ущерба, включая смежные отрасли народного хозяйства.

Конечной целью в данном случае следует считать оптимизацию производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!