

Основы ресурсоэффективных технологий использования минеральных ресурсов

Лекции – 10 часов

Лабораторные занятия -15 часов

Самостоятельная работа – 35.5 часов

Лектор -доцент кафедры геоэкологии и геохимии ИПР Пугачёва Е.Е.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ — совокупность полезных ископаемых, выявленных в недрах отдельных регионов, стран, континентов, дна океанов или Земли в целом, доступных и пригодных для промышленного использования; количественно оценённых геологическими исследованиями и геологической разведкой.

Ресурсы — от франц. *ressource* — вспомогательные средства, запасы.

Полезные ископаемые — природные минеральные образования, которые могут быть эффективно использованы в сфере материального производства.

Минеральное сырьё — извлечённые из недр полезные ископаемые для непосредственного применения или после подготовки в виде товарной продукции.



Подготовленную к освоению часть минеральных ресурсов называют **минерально-сырьевой базой страны**.

В горно-геологическом аспекте минеральные ресурсы являются совокупностью выявленных в недрах скоплений (месторождений) различных полезных ископаемых, в которых химические элементы и образуемые ими минералы находятся в резко повышенной концентрации, по сравнению с кларковыми содержаниями в земной коре, обеспечивающей возможность их промышленного использования.

В экономическом аспекте минеральные ресурсы служат сырьевой основой для развития важнейших отраслей промышленного производства (энергетика, топливная промышленность, чёрная и цветная металлургия, химическая промышленность, строительство), а также возможным объектом международного сотрудничества.

Систематизация ресурсов (по классической экономической теории)

- 1. **Природные** – потенциально пригодные для применения в производстве естественные силы и вещества.
- 2. **Материальные** – природные и искусственные средства производства и потребления (предметы труда, сырье, основные и вспомогательные материалы) .
- 3. **Трудовые** – население в трудоспособном возрасте.
- 4. **Финансовые** – денежные средства, которые общество в состоянии выделить на организацию производства .

Классификации природных ресурсов (по Реймерсу Н.Ф.)

- 1. По источникам и местоположению
- 2. По темпам скорости истощения: *быстро* - истощаемые ; *медленно* – неисчерпаемые (минеральные ресурсы)
- 3. По возможности самовосстановления и культивирования: *возобновимые* и *невозобновимые* (растительность, вода; почва минеральные богатства)
- 4. По темпам экономического восполнения (за счет поиска новых источников или новых технологий изъятия): *восполнимые* и *невосполнимые* (топливно-энергетические минеральные ресурсы- гидроэнергией; кислород, чистая вода)
-
- 5. По возможности замены одних ресурсов другими: *заменяемые* и *незаменяемые* (металл пластмассой или керамикой; атмосферный кислород для дыхания).

Классификация минеральных ресурсов по способу использования

I. Твердое топливно-энергетическое и химическое сырье

1. Каменный уголь – коксующийся, антрацит, энергетический
3. Бурый уголь и лигниты
2. Уран
4. Горючие сланцы
5. Торф

II. Жидкое и газообразное топливно-энергетическое и химическое сырье

1. Нефть
2. Природный газ
3. Газовый конденсат
4. Попутный нефтяной газ

III. Металлы

1. Черные металлы: Fe, Mn, Cr, Ti, V
2. Цветные металлы: Al, Mg, Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Sn, W, Mo, Hg, Bi, Sb, As
3. Редкие металлы: Li, Be, Nb, Ta, Zr, PЗМ, Sr
4. Рассеянные элементы: Sc, Ga, Ge, Rb, Cz, Cd, In, Ta, Se, Te, Ga, Re
3. Благородные металлы: Au, Ag, Pt, Pd, Ir, Os, Ro, Ru
4. Радиоактивные металлы: Th, Ra

IV. Нерудное сырье для металлургии

1. Флюсы, известняки и др., карбонаты, плавиковый шпат
2. Огнеупоры: магнезиты, доломиты, огнеупорные глины, кварциты, графит, пирофиллит, формовочные пески
3. Высокоглиноземистое сырье: нефелиновые сиениты, алуниты, силлиманит, кианит, андалузит, диаспор

V. Техническое сырье, драгоценные, полудрагоценные и поделочные камни

1. Абразивы: алмазы технические, корунд, топаз, гранат, кварц
2. Пьезооптическое сырье: пьезокварц, оптический кварц, исландский шпат, оптический флюорит
3. Тепло- и электроизоляционное сырье: асбест (хризотил-асбест и др.), тальк и тальковый камень, слюда (мусковит, флогопит, вермикулит)
4. Драгоценные и полудрагоценные камни: первого класса – алмаз, рубин, сапфир, изумруд, александрит и др.; второго класса – топаз, аквамарин, красный турмалин; третьего класса – благородные разновидности гранатов, кордиерита, кианита, эпидота, турмалина и др.; драгоценные камни органического происхождения (жемчуг, коралл, янтарь и др.)

V. Техническое сырье, драгоценные, полудрагоценные и поделочные камни

5. Поделочные камни: первого класса – нефрит, родонит, лазурит, малахит и др.; второго класса – агальматолит, обсидиан и др.; третьего класса – лабрадорит, мрамор, яшма и др.; Поделочные камни органического происхождения: мамонтовая кость, окаменелое дерево.

5. Сырье для каменного литья: диабазы, базальты и др.

6. Каменные кислотоупоры

VI. Сырье для строительной индустрии

1. Строительные камни: стеновые (изверженные, осадочные, метаморфические горные породы), кровельные (сланцы и др.), дорожные (галька, гравий, щебень), бутовые

2. Облицовочные камни: мраморы, граниты, лабрадориты и др.

3. Цементное сырье: мергели, известняки, глинистые сланцы, глины и др.

4. Наполнители бетона: щебень, песок и др.

5. Вяжущие материалы: мергели, известняки, глины гипс, ангидрит

6. Гидравлические добавки: трассы, пемза, диатомиты, трепел, опока, перлит и др.

7. Минеральные краски: мумия, охра, умбра

8. Стекольно-керамическое сырье: стекольные пески, полевой шпат, пегматиты, керамические глины, каолин

VII. Горнохимическое сырье

1. Химическое сырье: натрийсодержащие соли, сера, серный колчедан, сульфаты кальция, бария, алунит, карбонатное сырье
2. Агрономическое сырье: фосфориты, апатиты, калийные соли, бораты, глауконит, селитра, известняки

VIII. Воды

1. Подземные воды: питьевые, технические, геотермальные, минеральные, бальнеологические (углекислые, сероводородные; радиоактивные и др.), соляные воды, нефтяные воды, содержащие бром, йод и др.
2. Поверхностные воды: озерные рассолы (рапа и др.), морские воды (как источник для получения магния и др.)
3. Минеральные грязи и илы

IX. Газы

1. Азот
2. Углекислый газ
3. Инертные газы: гелий, неон, аргон, радон
4. Сероводород

Классификация природных ресурсов



Экологическая классификация: природные ресурсы

НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ				ИСЧЕРПАЕМЫЕ (НЕВОЗОБНОВИМЫЕ)						ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗОБНОВИМЫЕ							
Энергия Солнца	Энергия ветра	Энергия приливов	Энергия текущей воды	Рудные полезные ископаемые			Нерудные полезные ископаемые						Чистый воздух	Пресная вода	Плодородные почвы	Растения и животные	Геотермальные источники ...
				Железные руды	Свинцовые руды	Медные руды	Уголь	Газ	Нефть	Торф	Горючие сланцы	Мрамор					

По экономической и экологической целесообразности:

ресурсы заменимые (в теплоэнергетическом комплексе: дрова - торф — уголь — нефтепродукты — газ) ; незаменимые (кислород, пресная чистая вода).

Ресурсы промышленного производства: энергетические, неэнергетические; сельскохозяйственные ресурсы, ресурсы производственной и непроизводственной сфер и др.

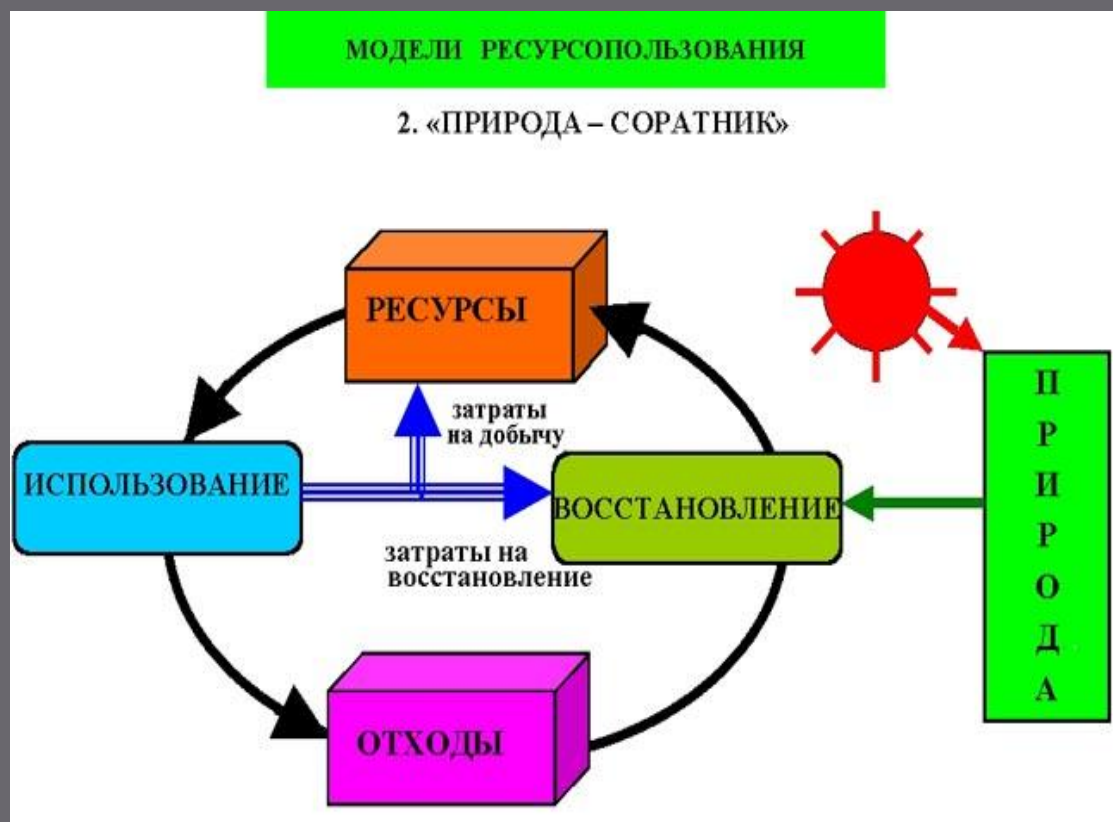
Нахождение в **различных сферах Земли (по генезису):** ресурсы атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы.

Эффективность - достижение каких-либо определенных результатов с минимально возможными издержками или получение максимально возможного объема продукции из данного количества ресурса .

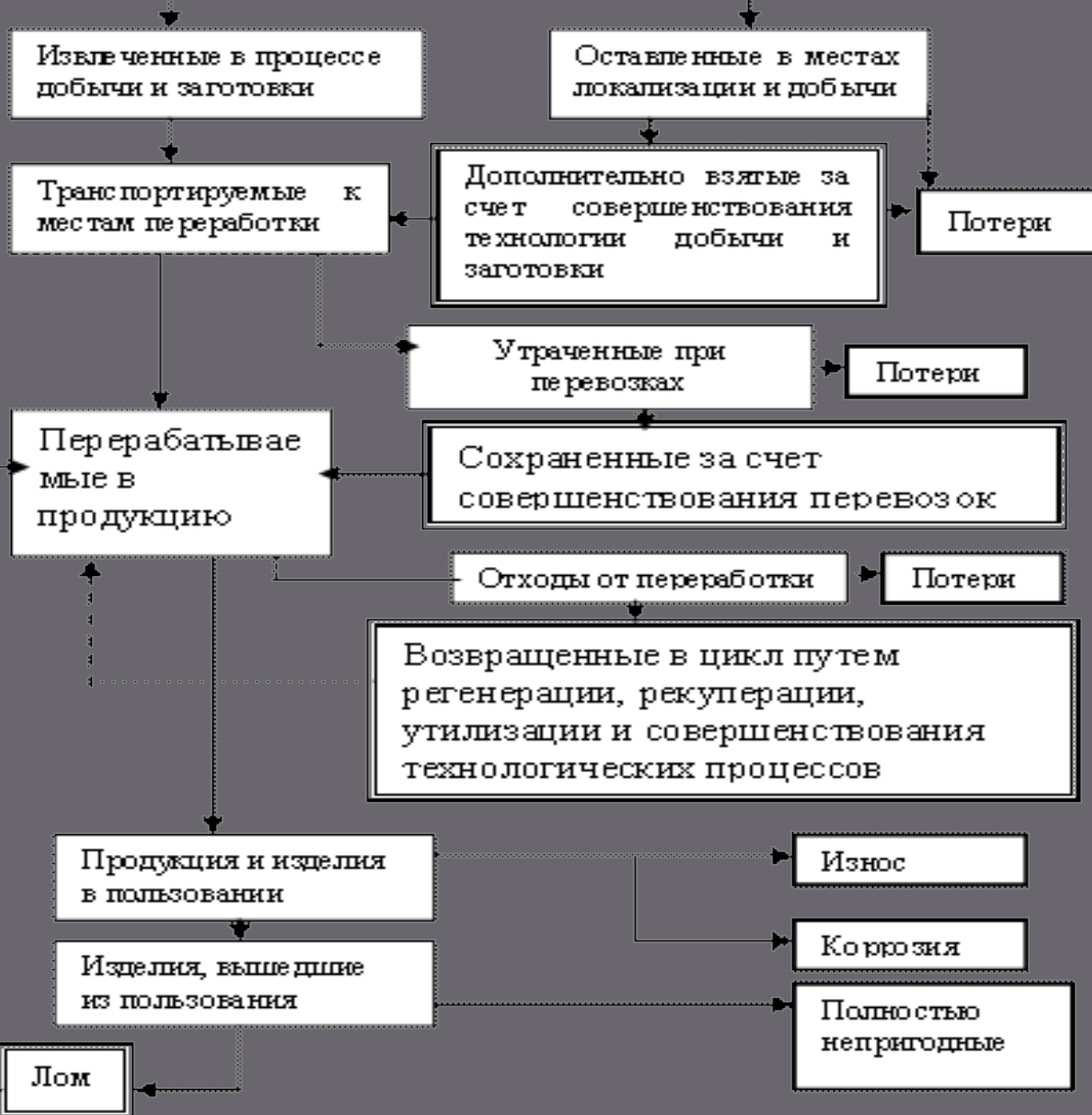
Причины, которые заставляют человечество тратить природные ресурсы эффективно:

экономические, геополитические, экологические, технологические, социальные.

Ресурсный цикл - это обмен веществ между природой и обществом, включающий извлечение естественных богатств из природы, вовлечение в хозяйственный оборот и природную субстанцию после утилизации (или в результате рассеяния) в измененном виде (совокупность превращений и пространственных перемещений природных ресурсов, происходящих на всех этапах их использования; антропогенный круговорот веществ).



Природные ресурсы в местах их естественной локализации



Примерная схема ресурсного цикла: сплошные линии – возможные пути повышения эффективности цикла за счет снижения отходов; пунктирные – возврат ресурсов. Справа – потери ресурсов, являющиеся источником загрязнения природной среды.

Возобновляемые (неисчерпаемые) природные ресурсы

- ресурсы, способные к самовоспроизводству, т.е. к самовосстановлению за сроки, соизмеримые со сроками их потребления.

Возобновимость – понятие относительное; есть определенные границы истощения, за которыми данный вид ресурсов лишается возможности самовосстановления и превращается в невозобновимый.

Основные принципы ресурсосбережения для возобновляемых ресурсов:

- соблюдение лимитов и квот использования;
- преобладание восстановления ресурса над его использованием;
- для водных ресурсов: полное использование воды в технологических циклах.



Торфяной карьер

Невозобновимые (исчерпаемые) природные ресурсы

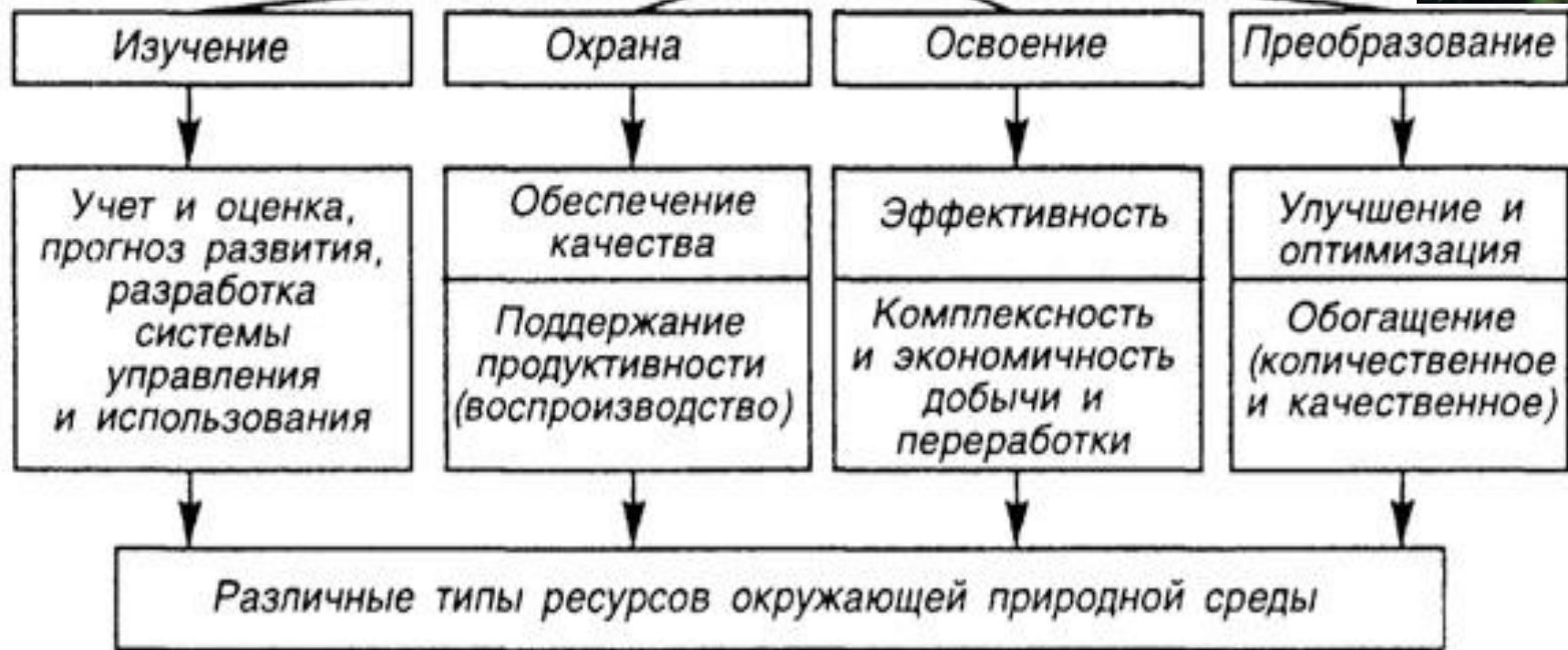
- ресурсы, не способные к самовосстановлению; для их восстановления требуются миллионы лет и определенные природные условия.

Основные принципы ресурсосбережения для невозобновляемых ресурсов:

- внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий;
- замещение дефицитных природных ресурсов на альтернативные и использование вторичного сырья;
- вовлечение в производство попутных ресурсов и глубокая переработка основного ресурса.



РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



При **рациональном природопользовании** (экологически обоснованном): достаточно полно используются добываемые природные ресурсы, полно и многократно используются отходы производства, что позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды.

Рациональное природопользование характерно для интенсивного типа хозяйства, которое развивается на основе научно-технических знаний и высокой производительности труда.



Нерациональное природопользование :

в больших количествах используются наиболее доступные природные ресурсы;

производится большое количество отходов;

нарушается экологическое равновесие природных систем, что приводит к экологическим проблемам, кризисам и катастрофам.

Нерациональное природопользование характерно для экстенсивного типа хозяйства, развивающегося путем нового строительства, освоения новых территорий, использования дополнительных природных ресурсов, увеличения числа работающих при недостаточно высокой организации производства и невысокой производительности труда.

Принципы рационального природопользования

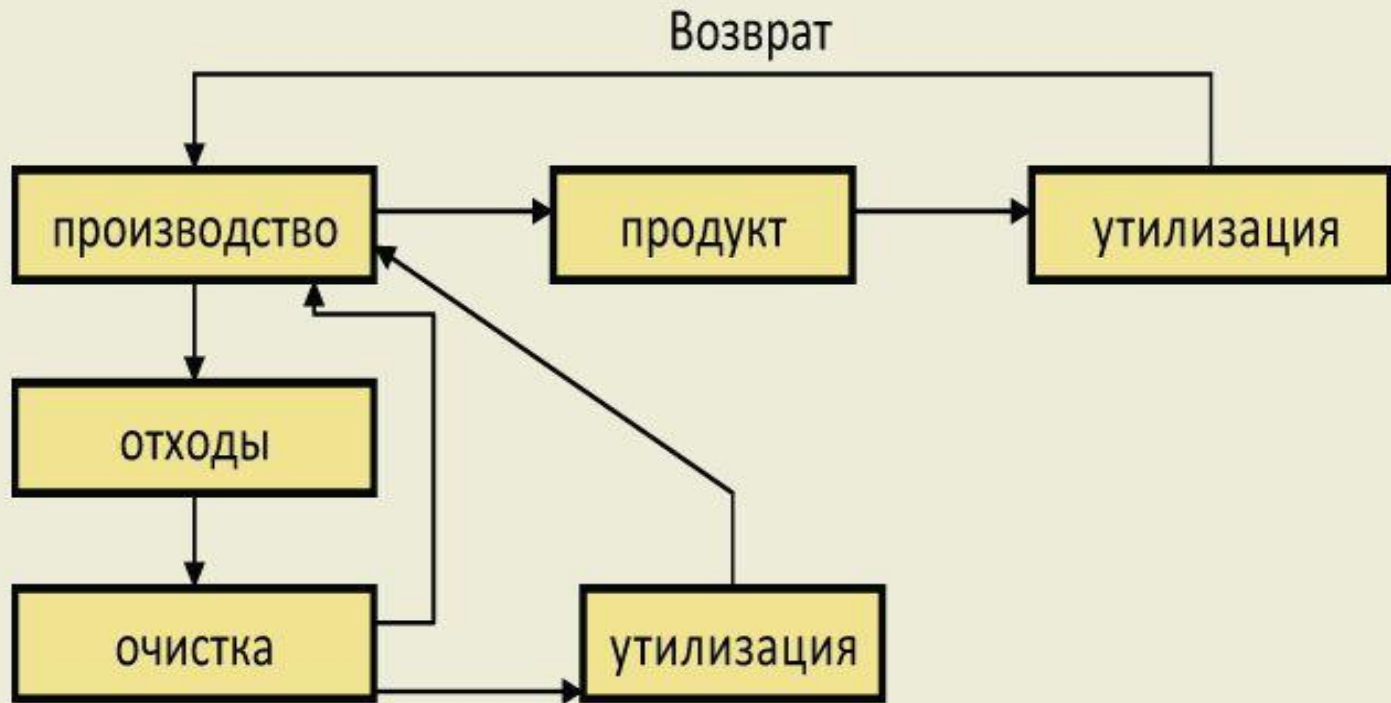
- Принцип системного подхода
- Принцип оптимизации природопользования
- Принцип опережения темпов заготовки сырья темпами выхода конечной продукции
- Принцип гармонизации отношений природы и производства (коэволюция)
- Принцип (правило) меры преобразования природных систем
- Принцип саморегуляции
- Принцип комплексного использования природных ресурсов и концентрации производства
- Принцип безотходности

Рациональное природопользование — это система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей (Н.Ф. Реймерс)

Основные направления развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий

при безотходной (малоотходной) технологии наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле «сырье — производство — потребление — вторичные сырьевые ресурсы»

- минимизация технологических этапов производственных процессов
- замкнутые циклы технологических процессов
- мощность технологического оборудования должна быть оптимальной
- при разработке технологического оборудования необходимо предусматривать широкое использование автоматических систем, обеспечивающих оптимальное ведение технологических процессов и качество продукции с минимальным выходом вредных веществ
- выделяющаяся в различных технологических процессах теплота должна быть использована



Принципиальная схема малоотходной технологии

Природно-ресурсный потенциал территории (ПРТ) – это совокупность ее природных ресурсов, условий и процессов, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности с учетом научно-технического прогресса.

ПРТ характеризуется размерами и структурой, которая включает минерально-сырьевой, земельный, водный и другие частные потенциалы.

Абсолютная оценка природно-ресурсного потенциала выражается в реальном (тонны, штуки) или стоимостном выражении. Относительная оценка может выражаться долей в мировых запасах данного ресурса.

Сравнительная оценка позволяет сопоставлять страны между собой по каждому ресурсу и по их совокупности

Размещение природно-ресурсного потенциала России, %

Регионы	Минеральные ресурсы		Лесные ресурсы	Земельные ресурсы	Гидроэнергетические ресурсы
	топливные	сырьевые			
Европейский Север	3	3	10	1	4
Центральная Россия	1	70	4	22	2
Юг России	1	-	0	12	5
Урал-Поволжье	1	6	5	34	4
Западная Сибирь	17	2	13	16	8
Восточная Сибирь	49	14	38	11	35
Дальний Восток	30	5	30	4	42

Размещение основных природных ресурсов на территории России

	Европейская часть %	Азиатская часть %
Территория	30	70
Население	70	30
Гидроэнергопотенциал	18	82
Каменный и бурый уголь	15	85
Нефть, газ	42	58
Железная руда		
Внутренние воды (пресные)	18	82
Земельные ресурсы	65	35
	25	75

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РАСПОРЯЖЕНИЕ**

от 21 апреля 2003 года № 494-р

**Об утверждении Основ государственной политики в области
использования минерального сырья и недропользования**

**Утверждена распоряжением правительства Российской
Федерации**

от 21 июня 2010г №1039-р

Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года

В соответствии с Основами государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования и долгосрочной государственной программой изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России, на *основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья*, утвержденной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, **основными задачами** геологической отрасли **на долгосрочную перспективу** являются:

- воспроизводство минерально-сырьевой базы в объемах, необходимых для удовлетворения потребностей экономики страны в минерально-сырьевых ресурсах, создания минерально-сырьевых основ социально-экономического развития регионов Российской Федерации и обеспечения энергетической и минерально-сырьевой безопасности;
- изучение территории Российской Федерации, ее континентального шельфа, акваторий внутренних морей, дна Мирового океана, Арктики и Антарктики для геологического обеспечения различных отраслей экономики страны и ее геополитических интересов;
- **охрана недр и рациональное использование минерально-сырьевых ресурсов для удовлетворения текущих и перспективных потребностей базовых отраслей экономики;**
- оценка и прогноз состояния недр на территориях, подверженных опасным геологическим процессам и явлениям.

Годовой объём производства товарной продукции по таким видам минерального сырья как

нефть, природный газ, уголь, железные руды, алюминий, медь, никель, золото, алмазы, металлы платиновой группы, фосфорные руды, калийные соли в стоимостном выражении

составляют более 30% валового внутреннего продукта Российской Федерации.

В развитии российского и мирового **минерально-сырьевого комплекса** отмечаются следующие **основные тенденции**:

-повышение роли новых территорий, акваторий внутренних морей и континентального шельфа в связи с истощением ресурсной базы в традиционных районах добычи углеводородов и твердых полезных ископаемых на фоне исчерпания фонда легкооткрываемых месторождений;

-усиление внимания к новым для промышленности типам месторождений твердых полезных ископаемых, углеводородного сырья, геотермальным и гидроминеральным ресурсам;

-увеличение глубин поисков и разработки месторождений полезных ископаемых;

-снижение качества руд вводимых в эксплуатацию месторождений и постепенное замещение выбывающих из эксплуатации месторождений богатых легкообогатимых руд месторождениями бедных труднообогатимых руд;

- перемещение геолого-разведочных работ в удаленные районы и районы со сложными горно-геологическими и климатическими условиями и слабо развитой инфраструктурой.

По текущему и перспективному отечественному производству и потреблению различной степенью *дефицитности* обладают марганец, титан, хромиты, бокситы, цирконий, тантал, ниобий, графит, особо чистый кварц, каолин, диатомит, бентонит, флюорит (кусковой), уран, литий, бериллий, редкоземельные металлы.

Необходим новый баланс в самой сфере недропользования с повышением расходов на науку, создание и использование **НОВЫХ** материалов, техники и технологии.

Стратегические товары - некоторые виды товаров, сырья, оборудования и технологий, экспорт которых запрещен или находится под контролем государства с целью предотвращения ущерба национальной безопасности.

Целевое назначение стратегических видов минерального сырья – гарантированное обеспечение государственных потребностей стратегическими и дефицитными видами полезных ископаемых, наличие которых влияет на обороноспособность и национальную безопасность страны, обеспечивает основы её суверенитета.

16 января 1996 года N 50-р Правительство Российской Федерации издало распоряжение «О перечне основных видов стратегического минерального сырья»

Нефть, Природный газ, Уран, Марганец, Хром, Титан, Бокситы, Медь, Никель, Свинец, Молибден. Вольфрам, Олово, Цирконий, Тантал, Ниобий, Кобальт, Скандий, Бериллий, Сурьма, Литий, Германий, Рений, Редкие земли иттриевой группы, Золото, Серебро, Платиноиды, Алмазы, Особо чисто кварцевое сырье.

Рейтинг стран мира по запасам природных ресурсов, 2012г.

(по данным <http://247wallst.com/>)

1. Россия

лидирует среди всех стран мира по доказанным запасам природного газа, угля, общим и подтвержденным запасам **железной руды**; запасам **никеля** , **пресной воды**, **древесины**

второе место - по величине месторождений угля и минералов, содержащих редкоземельные элементы , по добыче **золота**, алмазов

третье место - по месторождениям золота.

2. США

3. Саудовская Аравия

4. Канада

5. Иран

6. Китай

7. Бразилия

8. Австралия

9. Ирак

10. Венесуэла