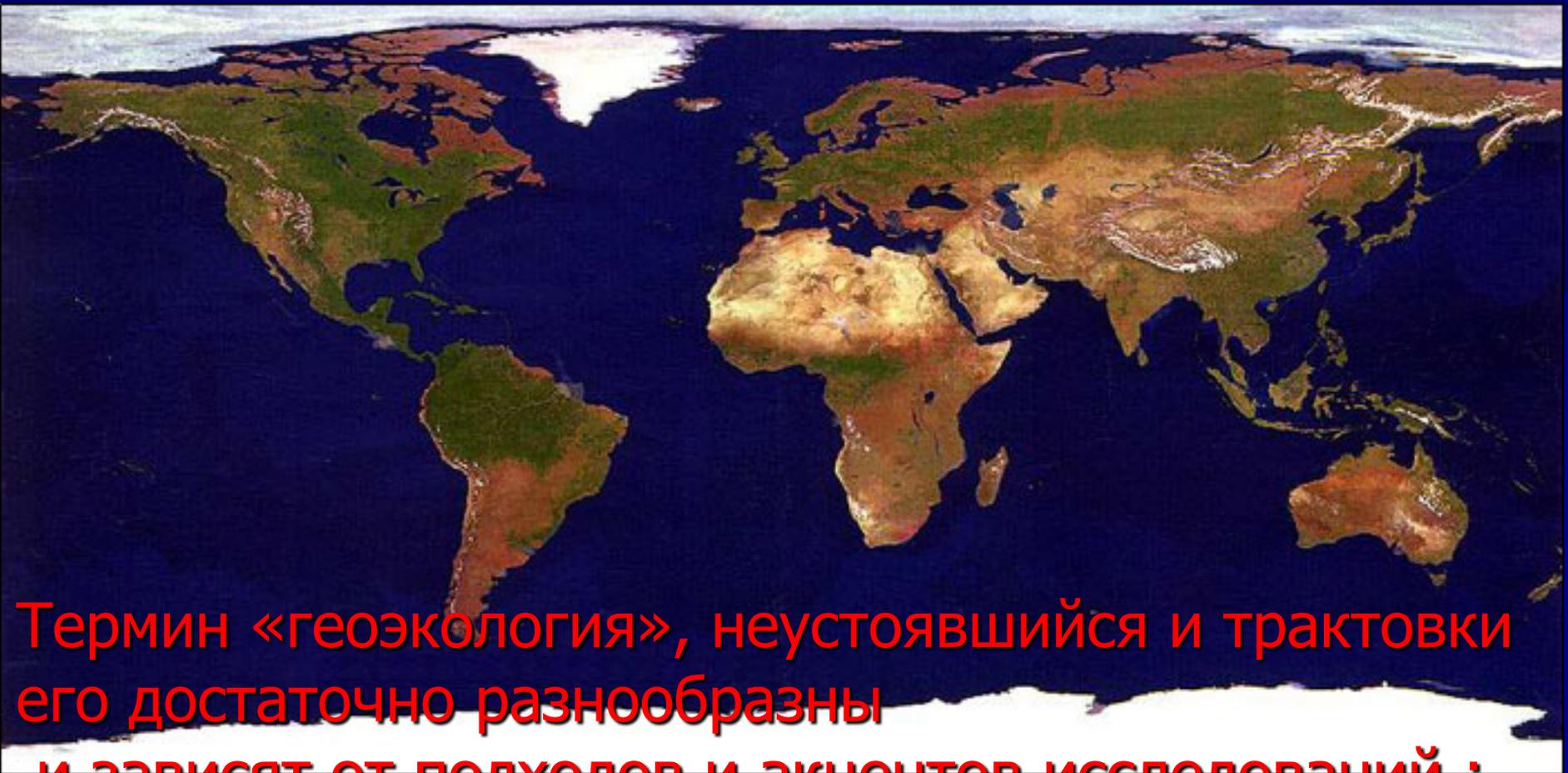


ОСНОВНАЯ  
ПОНЯТИЙНАЯ БАЗА  
ГЕОЭКОЛОГИИ

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**



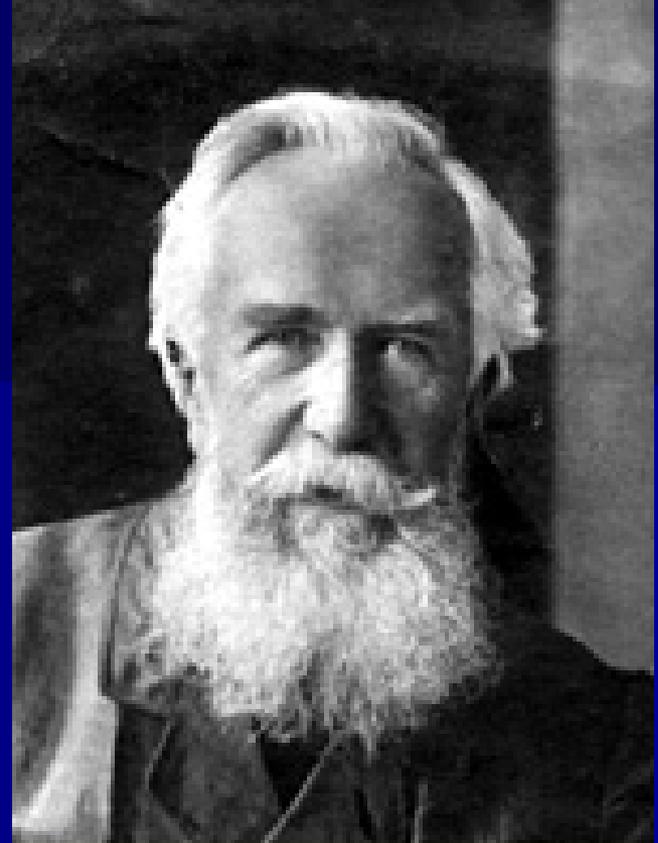
Термин «геоэкология», неустоявшийся и трактовки его достаточно разнообразны и зависят от подходов и акцентов исследований : прежде всего географических или геологических

**ЭКОЛОГИЯ** – (от «ой кос» – дом, жилище, местообитание и «логос» – наука) – наука об организмах «у себя дома».

*Наука, изучающая взаимодействие живых*

*организмов между собой*

*и окружающей средой*

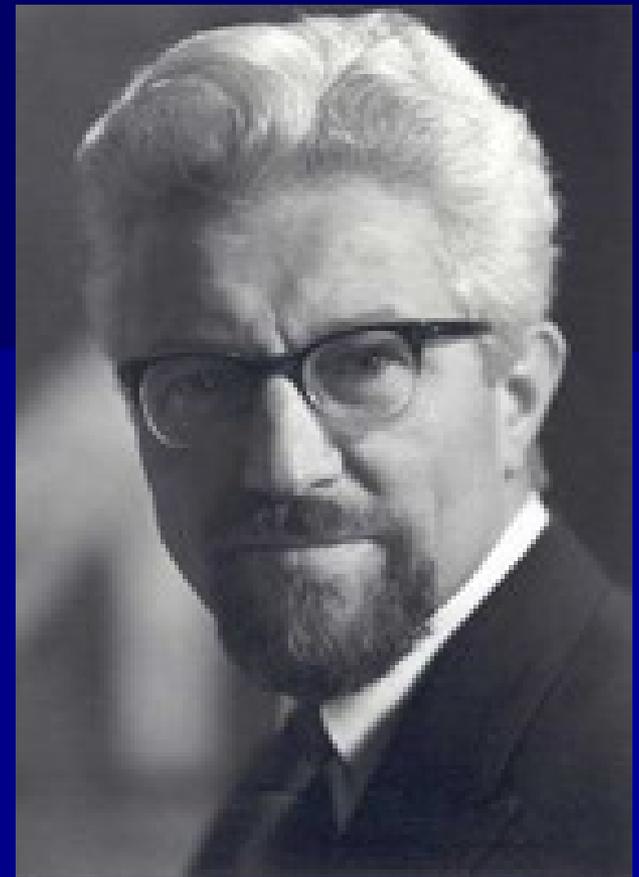


**Эрнест Геккель**

1866 – Публикация –  
«Общая морфология организмов»  
Введение термина «экология»

Геоэкология Ge —  
Земля; oikos —  
жилище; logos —  
учение, наука.

Впервые термин  
применил Карл  
Троль в 1939 г.—  
раздел экологии,  
изучающий экологию  
ландшафтов Земли.



Немецкий физико-географ  
Основатель ландшафтной  
экологии (Troll, 1939),  
или геоэкологии

Понятие “геоэкология”, в определении К.Тролля полностью соответствует понятиям “глобальная экология” (Калесник, 1961; Будыко, 1977), или “макроэкология” (Brown, 1995; Акимова, Хаскин, 1998), и относится к “биосферному классу наук”.

Первое определение термина  
» *геэкология* » близкое к  
нашему пониманию, дано  
Евгением Александровичем  
Козловским, министром  
Геологии СССР, который в  
1989 году в докладе на XXVIII  
сессии Международного  
геологического конгресса в  
Нью-Йорке.



*Козловский А.Е.*

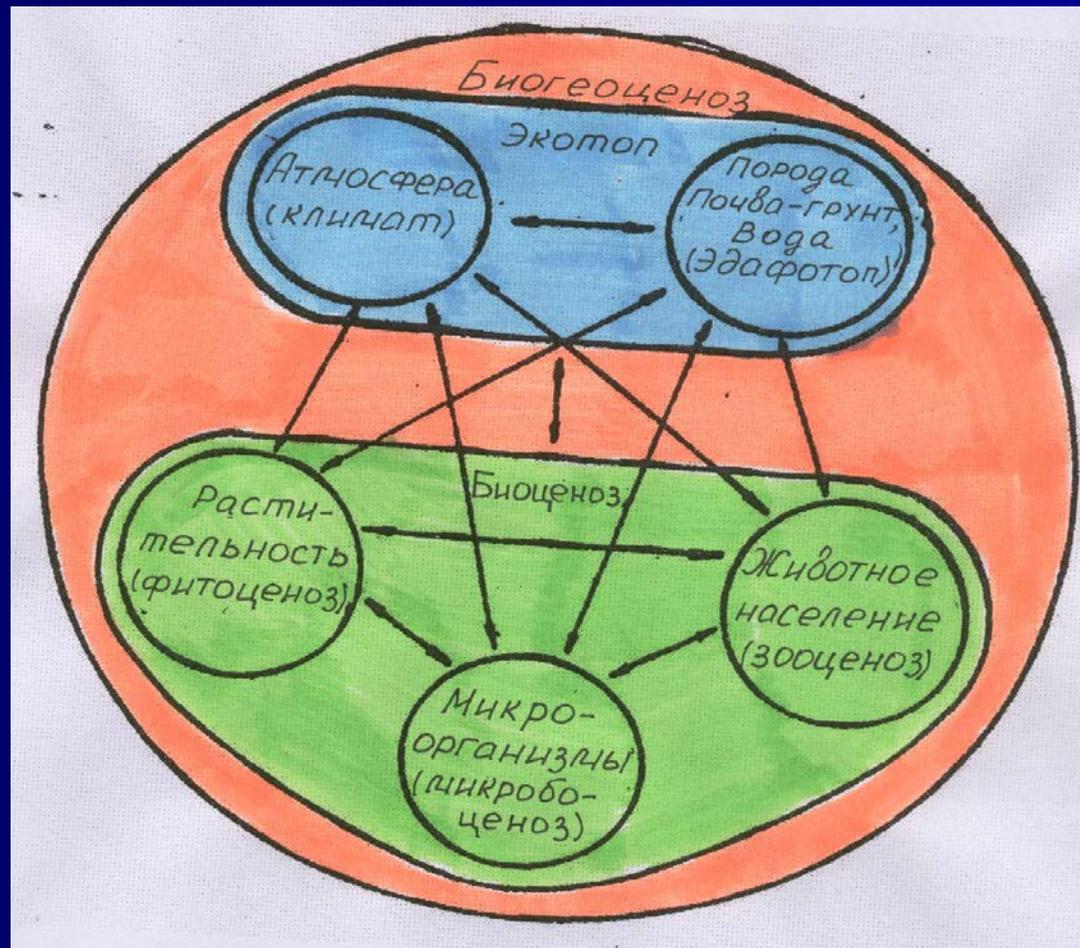
*Геоэкология* — *новое*  
*научное* *направление,*  
*возникшее* *на* *стыке*  
*геологии* *и* *экологии,*  
*изучающее* *закономерные*  
*связи* *между* *живыми*  
*организмами,* *в том числе*  
*человеком,* *техногенными*  
*сооружениями* *и*  
*геологической* *средой.*

**СРЕДА ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ** —  
комплекс геологических,  
геофизических и геохимических  
условий , в которых существует  
организм (в том числе человек и  
его хозяй ство).

Термин распространяется лишь  
на верхний твёрдый слой  
планеты (литосферу)

# Структура биогеоценоза и схема взаимодействия между его компонентами

(по В.Н.Сукачеву с дополнениями)



**БИОГЕОЦЕНОЗ** — (от био..., гео... и греч, *koinos* -общий), взаимообусловленный комплекс живых и косных компонентов, связанных между собой обменом веществ и энергии.

К живым компонентам Б. относятся *автотрофные организмы* (фотосинтезирующие зелёные растения и хемосинтезирующие микроорганизмы) и *гетеротрофные организмы* (животные, грибы, Бактерии, вирусы),

к косным - приземный слой атмосферы с её газовыми и тепловыми ресурсами, солнечная энергия, почва с её водоминеральными ресурсами и отчасти кора выветривания (в случае водного Б. - вода).

При всех превращения происходит потеря первоначально накопленной энергии и рассеяние её в окружающем пространстве в форме тепла.

Косные компоненты Б. служат источником энергии и первичных материалов (газов, воды, минеральных веществ).

В 1993 году  
академик  
РАН  
В.И.Осипов  
(директор  
Института  
геоэкологии РАН)  
дает своё опреде-  
ление **геоэкологии**  
как науки



*Академик Осипов В.И.*

«**Геоэкология** — наука,  
изучающая геосферные  
оболочки Земли как  
компоненты окружающей  
среды и минеральную основу  
биосферы и происходящие в  
них изменения под влиянием  
*природных и техногенных*  
факторов.

Геоэкологические проблемы, как правило, носят комплексный характер, требуют интеграции знаний по геологии, географии, геофизики, геохимии, горных наук, почвоведения, биологии, медицины в единую систему знаний о среде обитания человека на планете Земля. Охватывая сведения о Земле, геоэкология является не просто суммирующей, а обобщающей областью знаний. Она имеет свой **объект и предмет** исследований, которые не следуют из теории какой-либо отдельной науки о Земле.

«Приходиться признать, что **эколог** – это нечто вроде дипломированного вольнодумца. Он самовольно бродит по законным владениям ботаника, зоолога, систематика., социолога, физиолога, метеоролога, зоопсихолога, геолога, физика, медика; он браконьерствует во всех названных и во многих других уже сложившихся и почтенных дисциплинах»

**Э. Макфедьен**

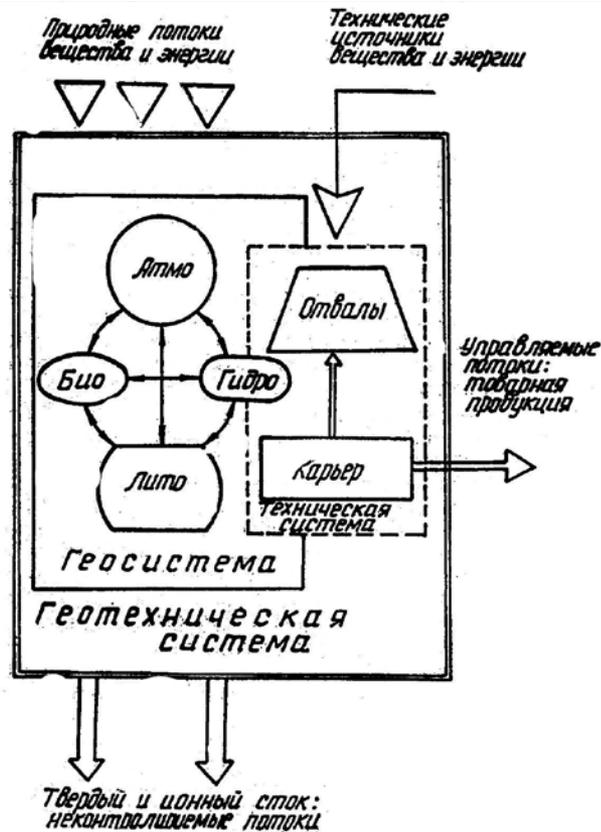
- **Объектом геоэкологии** являются все геосферные оболочки Земли, которые, имеют различную многоуровневую структурную иерархию и вещественную организацию.
- Помимо естественных (неизменных) природных тел к объектам геоэкологии относятся так называемые **природно-технические системы**. Это – взаимосвязанный комплекс природных и техногенных объектов, оказывающих взаимное влияние друг на друга и функционирующих как единая система.

## ■ **Предметом** **геоэкологии**

являются все знания о геосферных оболочках, их изменениях под влиянием природных и техногенных факторов как многокомпонентных, иерархично построенных, динамичных системах с многоступенчатым процессами саморегулирования.

- К **общему методу**, применяемому в **геоэкологии**, относится системный анализ, основанный на всеобщей связи процессов, происходящих на различных структурных и вещественных уровнях изучаемых явлений и образований **специфическим методом геоэкологии, отличающим ее от традиционных наук о Земле**, следует считать **экологический подход**. Он базируется на изучении геосферных оболочек и происходящих в них изменениях с точки зрения влияния их на живую природу.

# Схема строения природно-технической (геотехнической) системы возникающей при эксплуатации месторождения (по Емлину Э.Ф., 1991)

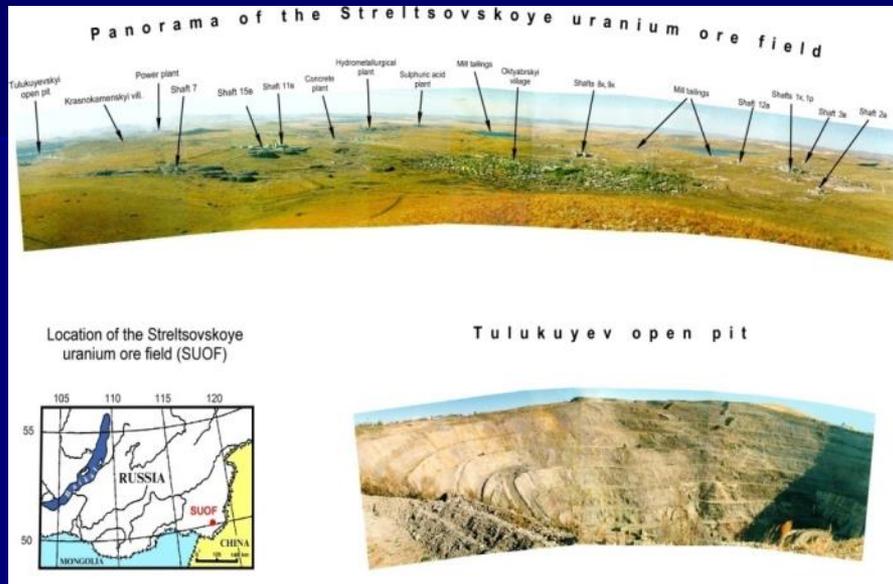


- Сорское медно-молибденовое месторождение (фотография 2005г., гр.2610)

# Природно-техническая система на примере различных месторождений



Район Крапивинского нефтяного месторождения ( О.А.Вандышевой)

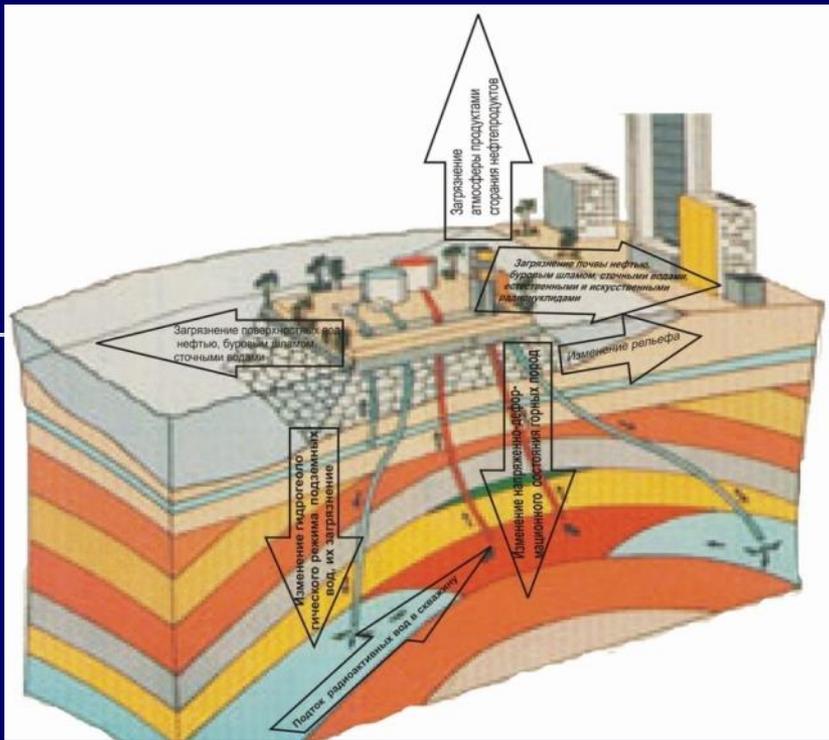


Стрельцовская группа урановых месторождений (Приаргунский горно-химический комбинат, по В.И.Величкину)



Сорское медно-молибденовое месторождение, Хакасия (панорамный снимок, примерно 60-е гг. XX века, автор неизвестен)

# Схема природно-технической системы на месторождении углеводородов



- **Атмосферный воздух**
- **Почвенный покров**
- **Растительность**
- **Подземные и поверхностные воды**
- **Литосфера**



*В последние годы профессор Трофимов Виктор Титович (проректор по учебной работе МГУ) и его коллеги пытаются Создать новое научное направление «**Экологическая геология**», по которой, в порядке эксперимента создан учебный план и начата подготовка в МГУ*

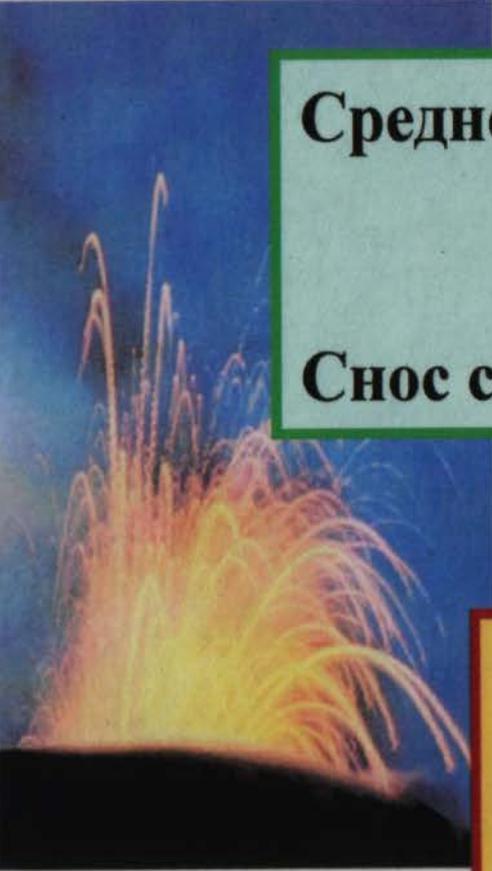
# Определение термина

## «ГЕОЭКОЛОГИЯ»

### в нашем учебном курсе

- **Геоэкология** – междисциплинарное научное направление, возникшее на стыке геологии, географии, геохимии, биологии и медицины, экологии и экономики.
- В первом приближении геоэкологию можно считать наукой об экологических свойствах геосферных оболочек и их изменении под воздействием **человека, как мощнейшего геологического и геохимического и геофизического фактора**, преобразующего состав, структуру и свойства материального мира, формирующего **новые** чрезвычайно специфические геосферные оболочки- ноосферу и техносферу.

# ЧЕЛОВЕК - ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИЛА

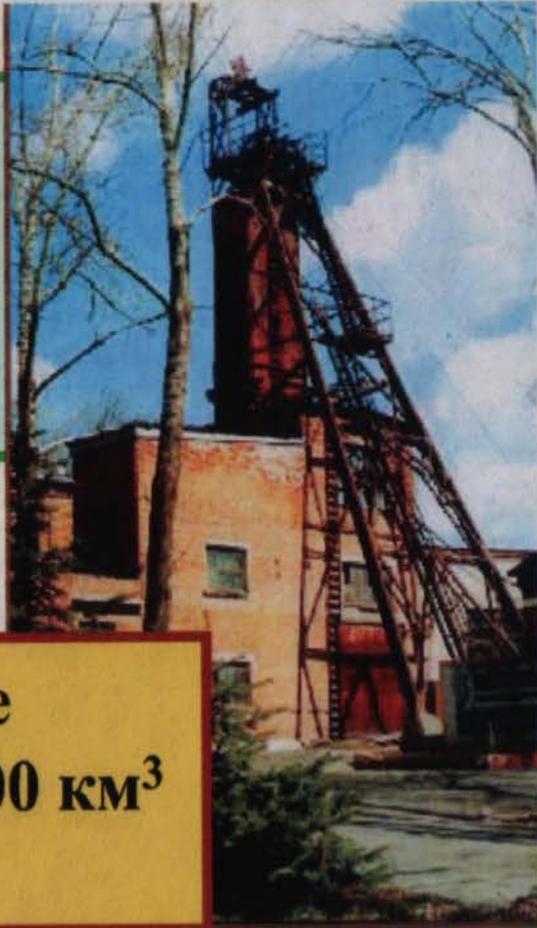


Среднегодовое извержение лав

на дне океанов  $\sim 50 \text{ км}^3$

на суше  $\sim 15 \text{ км}^3$

Снос с поверхности суши  $\sim 25 \text{ км}^3$



Среднегодовое перемещение

материала человеком  $\sim 100 \text{ км}^3$

*По массам перемещаемого вещества деятельность человека  
соизмерима с естественными геологическими процессами*

# ЧЕЛОВЕК - ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИЛА

## Кривой Рог

75 км (7 карьеров,

8 подземных рудников)

с 1953 по 1991 гг. извлечено  
не менее  $2,2 \text{ км}^3$  горных пород  
( $0,06 \text{ км}^3/\text{год}$ )



## Курильские острова

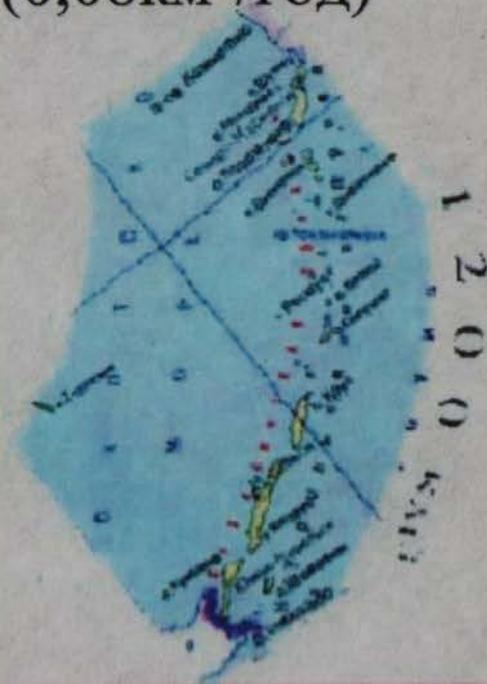
1200 км (32 вулкана)

с 1930 по 1963 гг. извергнуто

$2,6 \text{ км}^3$  вулканического

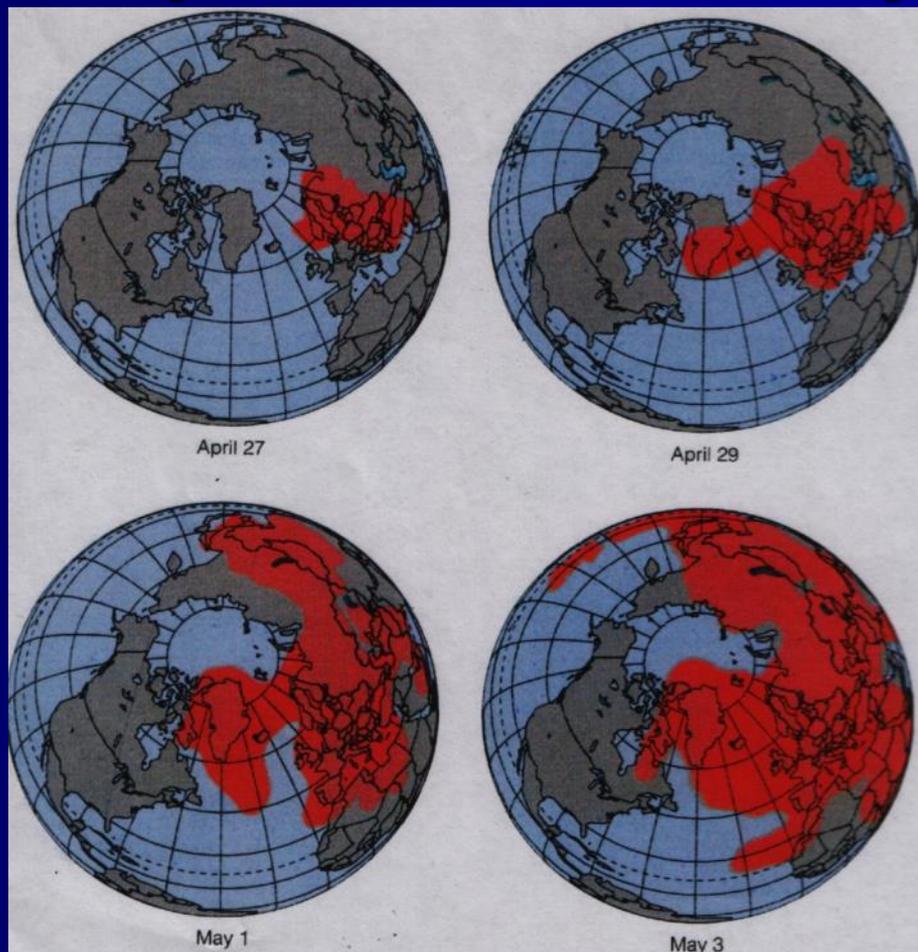
материала

( $0,08 \text{ км}^3/\text{год}$ )



**Локальные антропогенные перемещения вещества могут  
превышать его естественные перемещения**

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОСАДКОВ ОТ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС (26.04.86 г., по данным американской спутниковой съемки)



# Квалификационная характеристика выпускника по специальности «Геоэкология»

**Геоэколог по специальности 020804 (013600)** - может занимать должности, требующие высшего профессионального образования, согласно действующему законодательству Российской Федерации: *эколога, младшего научного сотрудника* (по рекомендации вуза), *инженера* (должность по Общероссийскому классификатору должностей служащих, разработанных Минтруда РФ по состоянию на 10.06.1999 г. /М., 1999 г.), *инженера по охране окружающей среды, стажера-исследователя в области экологии, геохимика, экономиста-природопользователя, научного редактора, инженера-исследователя* и другие.

# *Сфера профессиональной деятельности:*

Сферой профессиональной деятельности выпускника по специальности - Геоэкология являются:

- проектные, изыскательские, производственные, научно-исследовательские организации, бюро, фирмы и др.
- органы охраны природы и управления природопользованием (федеральные и региональные учреждения Министерства природных ресурсов РФ, Госкомэкологии РФ, Министерства сельского хозяйства РФ и других природоохранных ведомств и учреждений).
- общеобразовательные и специальные учебные заведения и др.

# *Научные специальности, по которым присуждаются ученые степени*

*25.00.36*

*Геоэкология*

**Геоэкология** - междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов. Основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды.

*03.00.16*

*Экология*

**ЭКОЛОГИЯ** - наука, которая исследует структуру и функционирование живых систем (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях.

**Предмет экологии:** совокупность живых организмов (включая человека), образующих на видовом уровне популяции, на межпопуляционном уровне - сообщество (биоценоз), и в единстве со средой обитания - экосистему (биогеоценоз).

## специальности

### «Геоэкология»:

1. Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы - изучение роли геосферных оболочек Земли в глобальных циклах переноса углерода, азота и других химических элементов.
2. Глобальная геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию биосферы. Экологические кризисы в истории Земли. Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата.
3. Влияние геосферных оболочек на изменение климата и экологическое состояние, дегазацию, геофизические и геохимические поля, геоактивные зоны Земли.
4. Изменение структуры, состава, свойств геосферных оболочек под воздействием антропогенных факторов.
5. Глобальный и региональные экологические кризисы.

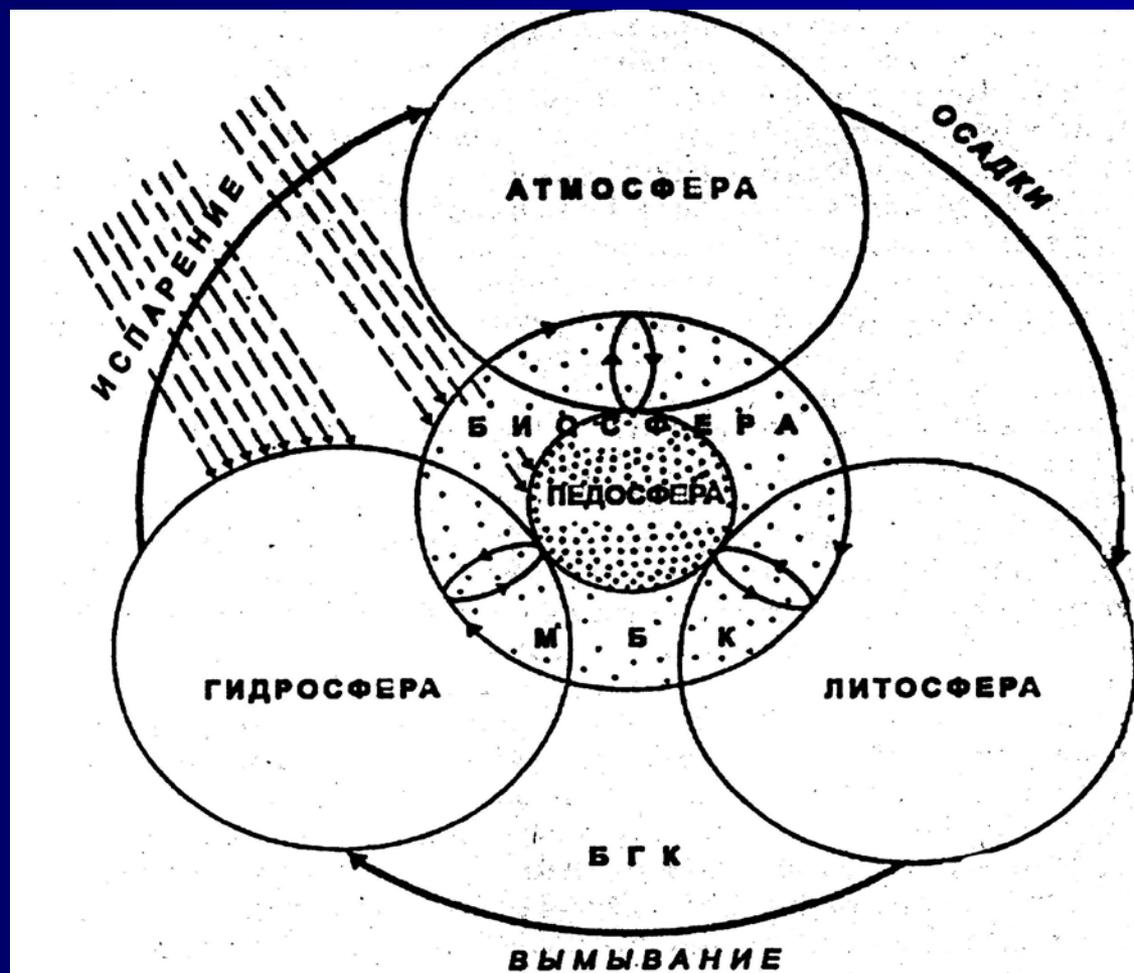
6. Междисциплинарные аспекты стратегии выживания человечества и разработка научных основ регулирования качеством состояния окружающей среды.
7. Природная среда и ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной, в том числе - горнодобывающей, деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод, возникновение и развитие опасных техноприродных процессов, наведенные физические поля, деградация криолитозоны, сокращение ресурсов подземных вод.
8. Характеристика, оценка состояния и управление современными ландшафтами.
9. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение и утилизация отходов.
10. Геоэкологические аспекты биоразнообразия

11. Геоэкологические аспекты природно-технических систем. Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности.
12. Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.
13. Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.
14. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов.
15. Геоэкологическая оценка территорий: современные методы и методики геоэкологического картирования, моделирования, геоинформационные системы и технологии, базы данных; разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля.

16. Теория, методы, технологии и технические (в том числе - строительные) средства оценки состояния, защиты, восстановления и управления природно-техническими системами, включая агросистемы.
17. Специальные экологически и технически безопасные конструкции, сооружения, технологии строительства и режимы эксплуатации объектов и систем в области природопользования и охраны окружающей среды; экологически безопасное градостроительство.
18. Технические средства, технологии и сооружения для прогноза изменений окружающей среды и ее защиты, для локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую среду.
19. Технические средства контроля и мониторинга состояния окружающей среды.
20. Технические методы и средства безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных, токсичных и радиоактивных отходов.

21. Теория и методы оценки экологической безопасности существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе природопользования.
22. Методы и технические средства оперативного обнаружения, анализа причин и прогноза последствий чрезвычайных ситуаций, угрожающих экологической безопасности.
23. Разработка и совершенствование государственного нормирования и стандартов в природопользовании, в оценке состояния окружающей среды.
24. Разработка научно-методических основ и принципов экологического образования

# ***ВЗАИМОСВЯЗЬ МАЛОГО И БОЛЬШОГО КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВА***

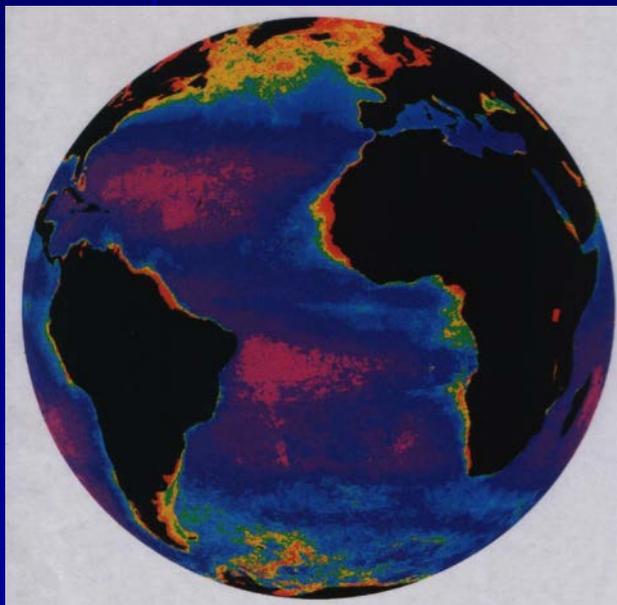




Атмосферный вихрь над Тихим океаном (спутниковая съемка)



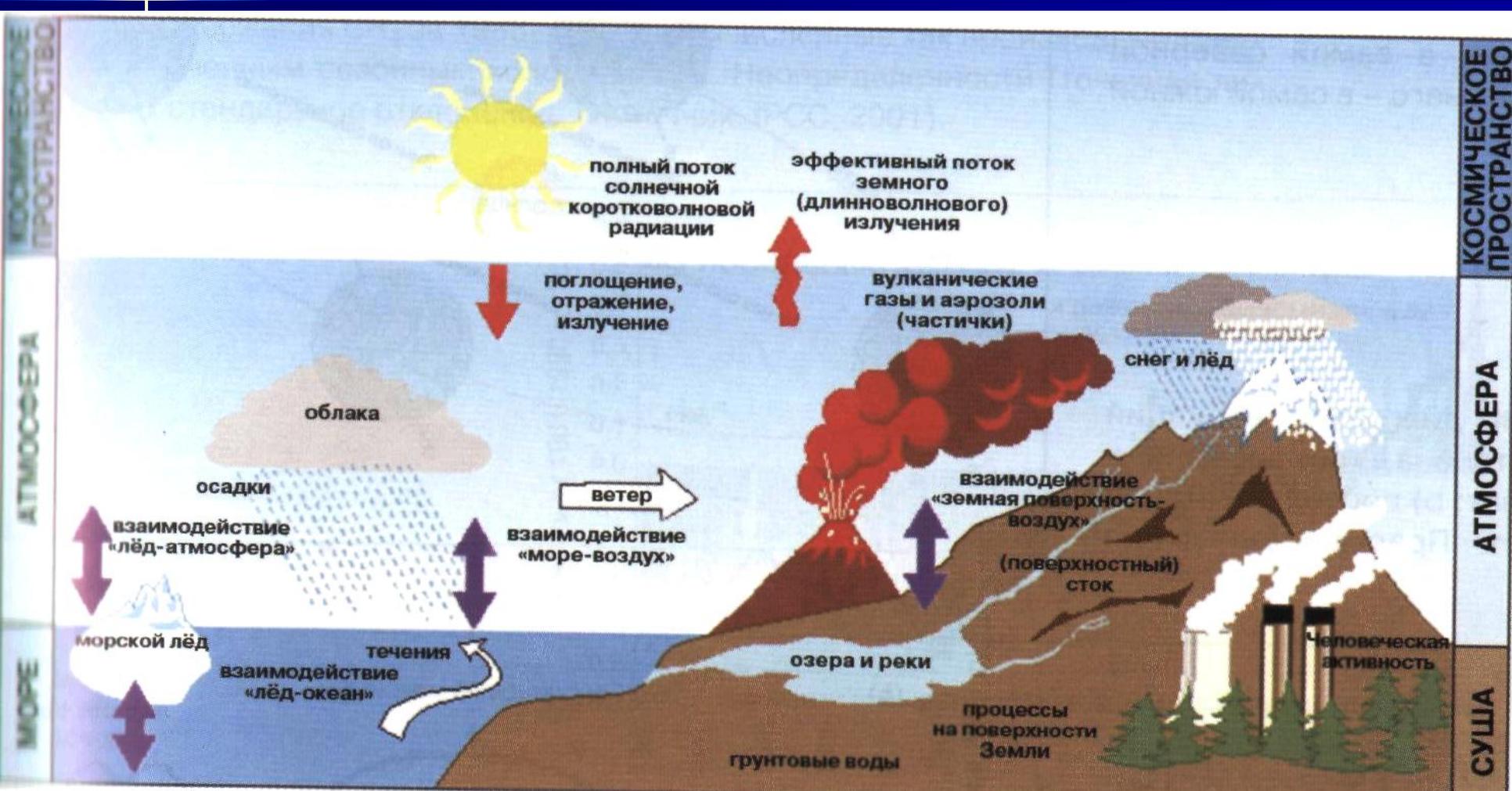
Пляжная зона океана



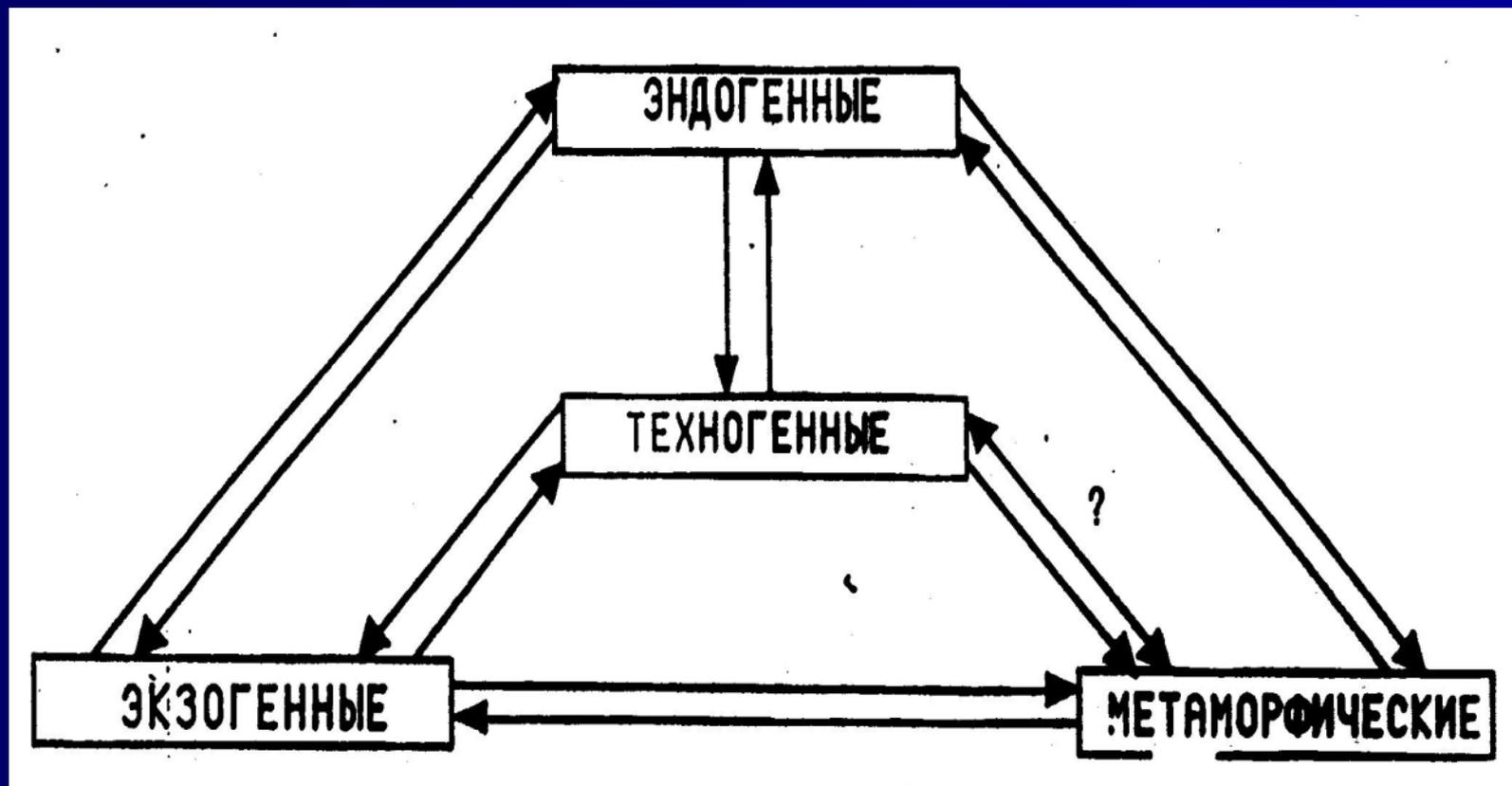
Распределение планктона в верхнем слое Мирового океана (спутниковая съемка)



# Генерализованная схема взаимоотношений в природе



# Взаимосвязь геологических и техногенных процессов



# Законы Коммонера

- *Всё связано со всем*
- *Всё должно куда-то деваться*
- *За всё надо платить*
- *Природа знает лучше*