

Лекция 2 Биосфера и человек

1. Поток энергии и продуктивность экосистем
2. Динамика экосистем
3. Биосфера и ее границы
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере
5. Ресурсы биосферы

1. Поток энергии и продуктивность экосистем

Основной канал переноса энергии:

пищевая цепь –
последовательность
групп организмов,
где каждый предыдущий
служит пищей
для последующего

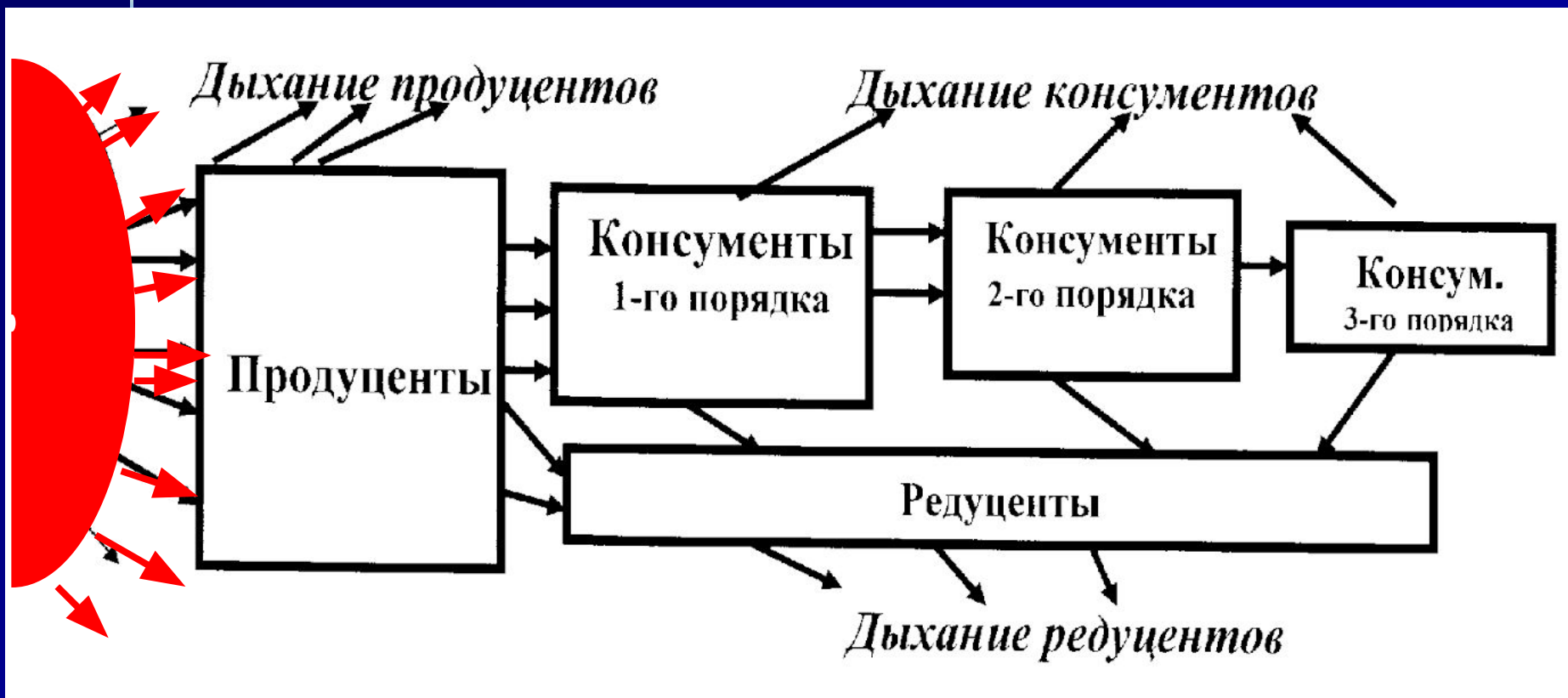


Трофические уровни

(трофический – связанный с питанием)

- звенья пищевой цепи,
равноудаленные от начала

Схема потока энергии в экосистеме



**Солнце – основной источник энергии
для естественных экосистем**

- **Продукция любой экосистемы - это органическое вещество, в котором запасена энергия**
- **Скорость производства продукции называют продуктивностью и измеряют в джоулях, калориях или граммах органического вещества, запасенных в единицу времени на единице площади**

Закон пирамиды энергий Р. Линдемана (правило 10%)

**В среднем, при переходе с одного
трофического уровня на другой
энергия уменьшается в 10 раз**



**число трофических уровней
не может быть слишком большим
(на суше 3-4, в океане до 5 - 6)**

Различие экосистем по величине биологической продуктивности (Р.Уиттекер,1980)

1. **Очень высокой продуктивности** $> 2 \text{ кг/м}^2$ в год
(тропические леса, посевы сахарного тростника и риса). К ним близки заросли тростника в дельтах Волги, Дона, Урала.
2. **Высокой продуктивности** — $1-2 \text{ кг/м}^2$ в год
(липовые и дубовые леса, заросли тростника на озерах, посевы кукурузы и люцерны при орошении и удобрении)
3. **Средней продуктивности** — $0,25-1 \text{ кг/м}^2$ в год
(сосновые и березовые леса, сенокосные луга и степи, большинство наших посевов)
4. **Низкой продуктивности** $< 0,25 \text{ кг/м}^2$ в год
(тундры, пустыни, океан, выбитые скотом пастбища и горные степи на почвах глубиной $< 5 \text{ см}$)

Средняя продуктивность экосистем Земли $\leq 0,3 \text{ кг/м}^2$ в год

2. Динамика экосистем

Сукцессия (от лат. сукцедо – следовать за кем-либо) - **это процесс развития экосистемы, явление, при котором одна экосистема заменяется со временем другой**

**Сукцессия – закономерный,
направленный,
предсказуемый процесс**

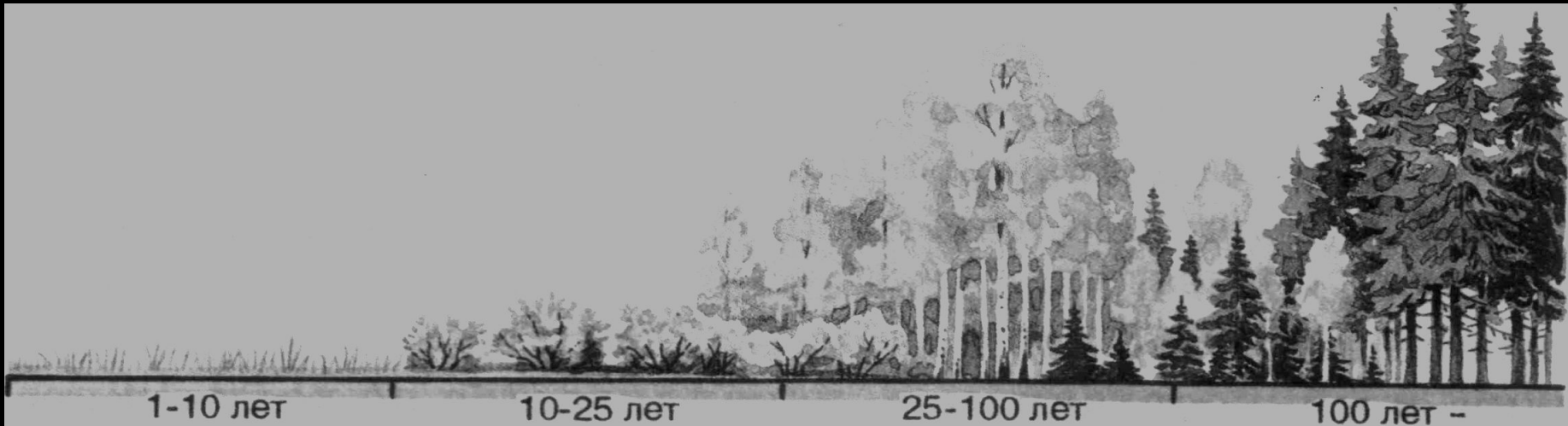
Примеры сукцессий:

- Зарастание каменистой осыпи:

**Камни → накипные лишайники → мхи →
→ травы → кустарники → лес**

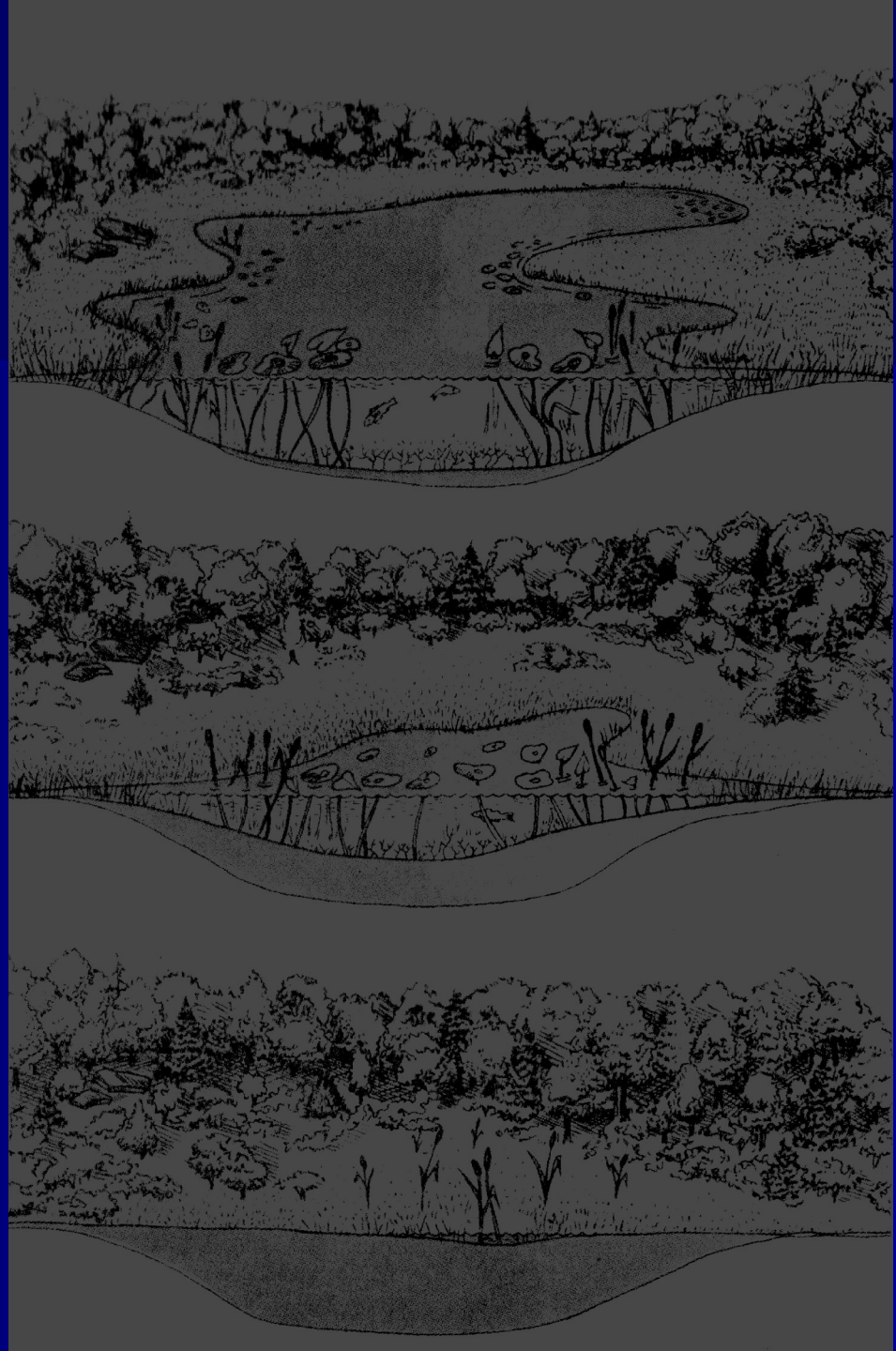
- Зарастание заброшенного поля (залежи):

**Пашня → сорняки → луг → кустарники →
→ березняк → ельник**



■ Пруды и озера
зарастают,
постепенно
заполняясь
отложениями:

озеро → болото →
→ мокрый луг →
→ сухой луг →
→ лес



Классификация сукцессий

- По происхождению:
 - природные (зарастание скал или озера)
 - антропогенные (перевыпас, зарастание вырубки)
- По начальному состоянию субстрата:
 - первичные - на новых, никем не заселенных участках (на скалах, песках, отвалах пустой породы)
 - вторичные на ранее заселенных местах (вырубки, гари, залежи)

- Сукцессионные стадии - последовательный ряд закономерно сменяющих друг друга сообществ
- Климаксовая экосистема или климакс (от греч. – лестница) - стабильная экосистема, являющаяся конечным этапом сукцессии и находящаяся в равновесии со средой (состояние гомеостаза)

Антропогенные нарушения экосистем

- Пастбищная дигрессия – сукцессия перевыпаса в местах, где пастбищная нагрузка (пасущийся скот) превышает пастбищную емкость (количество скота, которое не ухудшает свойств участка).

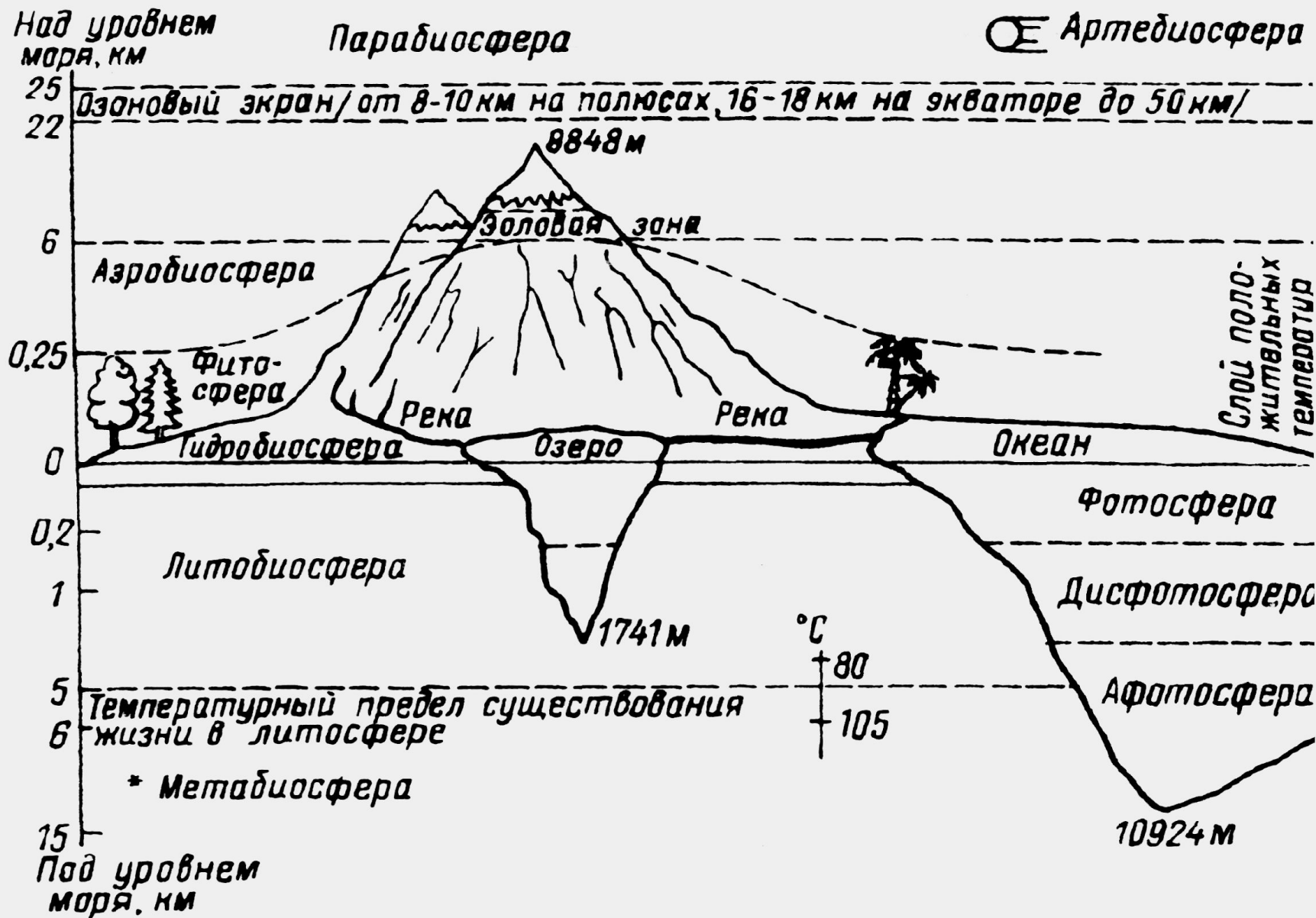
3. Биосфера и ее границы



Биосфера

это живая оболочка Земли,
то есть глобальная экосистема
(от лат. глобус - шар),
включающая все живые организмы на Земле и
населенные ими части планеты
(населенные части атмосферы, гидросферы и
литосферы)

ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ



4. Учение В.И. Вернадского о биосфере

- Биосфера – есть результат деятельности живой материи, а не только пространство, где обитают живые организмы
- Живые организмы способны преобразовывать среду, приспособлять ее к своим потребностям

Категории веществ в биосфере :

- **Живое вещество** – т.е. биомассу всех живых организмов Земли.
- **Биогенное вещество**, возникшее из отходов жизненных процессов (уголь, нефть, торф, известняки, сера, H_2S , N_2 , O_2 и т.д.)
- **Косное вещество** - т.е. все геологические образования, не входящие в состав организмов и не созданные ими (Многие минералы, лава, вулканический пепел, метеориты, инертные газы)
- **Биокосное вещество**, образовавшееся в результате сложных взаимодействий смесей живого и косного веществ (почва, ил)

5. Ресурсы биосферы

Природные ресурсы

- тела и силы природы,
используемые для
поддержания существования
человека

Природные ресурсы (экологическая классификация)

Исчерпаемые

Неисчерпаемые

Возобновимые

Медленно возобновимые

Невозобновимые

растительный
и
животный
мир

почва,
старые
деревья,
экосистемы
климат

Полезные
ископаемые

энергия
солнца,
ветра, рек,
приливов,
земных
недр...

качественно

Вода, воздух

количественно

Основные пути сбережения невозобновимых ресурсов:

1. Использование вторичного сырья (рециклинг)
2. Снижение материалоемкости техники
3. Малоотходные технологии (борьба с потерями)
4. Комплексное использование сырья Д.И. Менделеев: «В химии нет отходов, а есть неиспользуемое сырье»
5. Переход на неисчерпаемые источники энергии (солнечная, ветровая, приливно-отливная, геотермальная), т.к. рециклинг энергоресурсов невозможен
6. Энергосбережение (увеличение КПД, снижение энергоемкости производств, когенерирование)

Скорость расходования возобновимых ресурсов

$<$ скорости
возобновления

ресурс
сохраняется

$>$ скорости
возобновления

вымирание
видов и
экосистем
(= ресурс делается
невозобновимым)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ (основа рационального природопользования)

**ВЫЯВЛЕНИИ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ
АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗОК НА
ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИ
КОТОРЫХ ОНИ НЕ ТЕРЯЮТ СПОСОБНОСТИ К
САМОВОССТАНОВЛЕНИЮ И НЕ УХУДШАЕТСЯ
СРЕДА ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

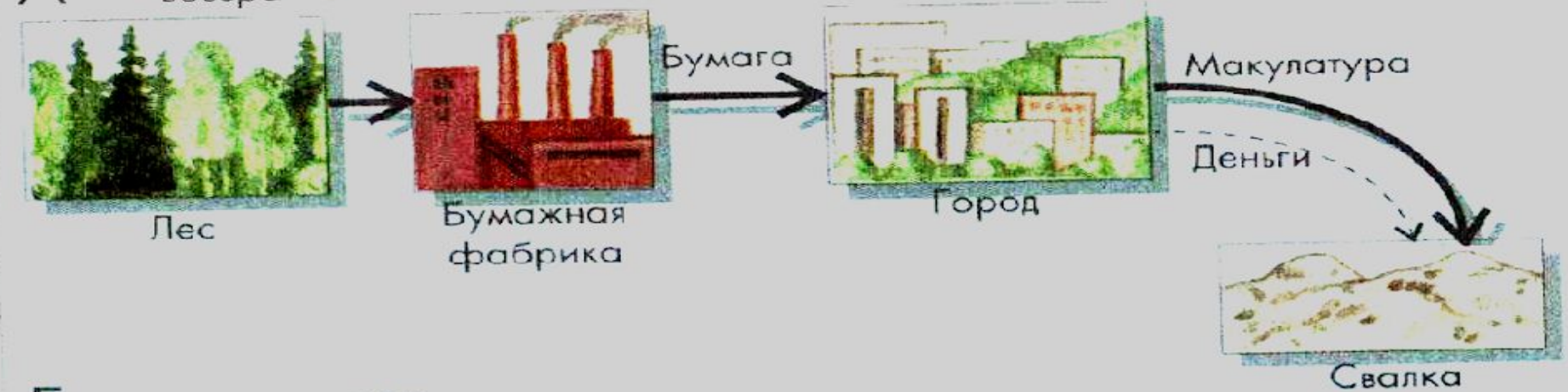
Нормируются:

- **ВЫРУБКА ЛЕСА,**
- **ОТСТРЕЛ ДИЧИ, СБОР ДИКИХ РАСТЕНИЙ,**
- **ПАСТБИЩНЫЕ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ НАГРУЗКИ,**
- **ВОДОЗАБОР,**
- **ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И Т.Д.,**

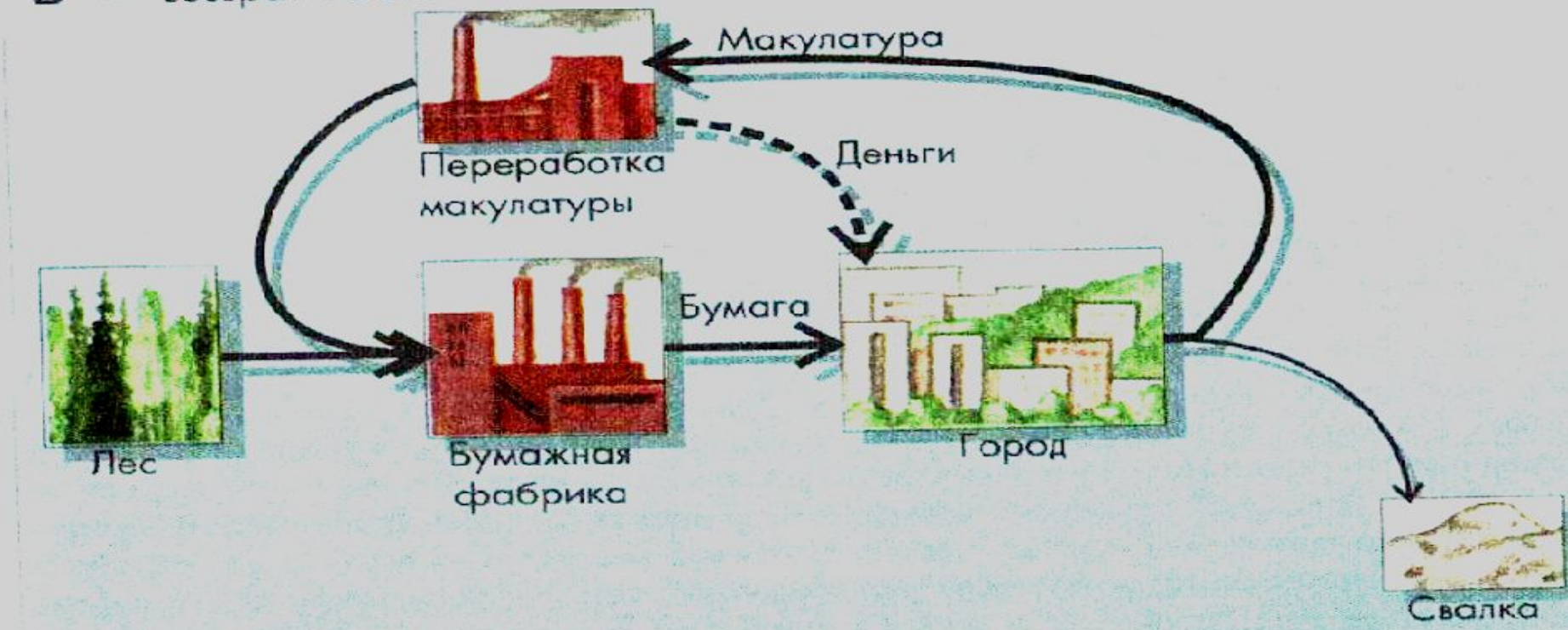
т.е. ВСЕ СТОРОНЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕСТ. ЭКОСИСТЕМ

Использование вторсырья (макулатуры)

А — возврат 0



Б — возврат >50%



ОСНОВНЫЕ НАРУШЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ:

- 1. ПРЕВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ,**
- 2. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ;**
- 3. ВЫПАС СКОТА**
- 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛЕСОВ АТМОСФЕРНЫМИ
ПРОМЫШЛЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ;**
- 5. ЗАХЛАМЛЕНИЕ ЛЕСОВ МУСОРОМ;**
- 6. ЗАТОПЛЕНИЕ И ПОДТОПЛЕНИЕ;**
- 7. НАРУШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ**

Заготовка древесины

Россия

Использует
50-70%
биомассы:

пни, кора

гниют на
лесосеках

Япония

Использует 99%
биомассы:

пни, кора

↓
субстрат для грибов

↓
грибы

↓
удобрение

Использование древесины

Россия

(1 место в мире по запасам древесины)

↓
продает круглый лес и покупает финскую бумагу

↓
нет денег на хорошие очистные для ЦБК

↓
губит Байкал и другие водоемы, уничтожает леса в 6 раз больше, чем восстанавливает

Финляндия

(2% мировых лесных запасов)

↓
производит 25% мировой бумаги
(цена ее в 20 раз выше цены бревен)

↓
оплачивает лучшие очистные сооружения для ЦБК

↓
сохраняет озера, восстанавливает леса, сокращает лесосеку

Основные нарушения при использовании **лугов и степей**:

- **распашка** (степи нет, есть поле)
- **перевыпас** (пастбищная нагрузка многократно превышает пастбищную емкость).

Основные нарушения при использовании рек и озер:

1. **Чрезмерный водозабор (30%, а на юге до 50% стока вместо 15%),**
2. **Недостаточно оборотных систем водопотребления,**
3. **Чрезмерное загрязнение,**
4. **Чрезмерный вылов рыбы,**
5. **Превышение рекреационной нагрузки,**
6. **Создание плотин (ценные рыбы не проходят на нерест из моря)**