

РГГМУ

Экологические основы рационального природопользования

Ст.преподаватель каф Экологии
Багрова Т.Н.

- *«Экология» – это наука о нашем «живом доме» и взаимодействиях в нем,*
- *«Экономика» – это «домоводство», наука о том, как вести хозяйство.*

Экономика окружающей среды (ЭОС)

- *начала развиваться в начале 70-х годов XX века как реакция на ухудшение состояния окружающей человека природной среды и на концепцию неограниченного экономического роста.*
- *В то время вопросам «устойчивости» процесса экономического роста не уделялось должного внимания.*

КОНСУМЕНТЫ
2-го и 3-го
УРОВНЕЙ



БИОМАССА = 0,0003-0,002М
ДОСТУПНАЯ ЭНЕРГИЯ = 0,01Е



Поток
солнечной
энергии.
Растения
аккумулируют
только 1-2 % от
всего потока



КОНСУМЕНТЫ
1-го УРОВНЯ



БИОМАССА = 0,02-0,05М
ДОСТУПНАЯ ЭНЕРГИЯ = 0,1Е

Экологические пирамиды



ПРОДУЦЕНТЫ

БИОМАССА = М
БИОПРОДУКТИВНОСТЬ = 0,02-0,5М/ГОД
АККУМУЛИРОВАННАЯ ЭНЕРГИЯ = Е

Экосистемы суши

Водные экосистемы

ПРОДУЦЕНТЫ (Фитопланктон)

БИОМАССА = М
БИОПРОДУКТИВНОСТЬ = 5-50М /ГОД
АККУМУЛИРОВАННАЯ ЭНЕРГИЯ = Е



КОНСУМЕНТЫ
1-2-го УРОВНЕЙ

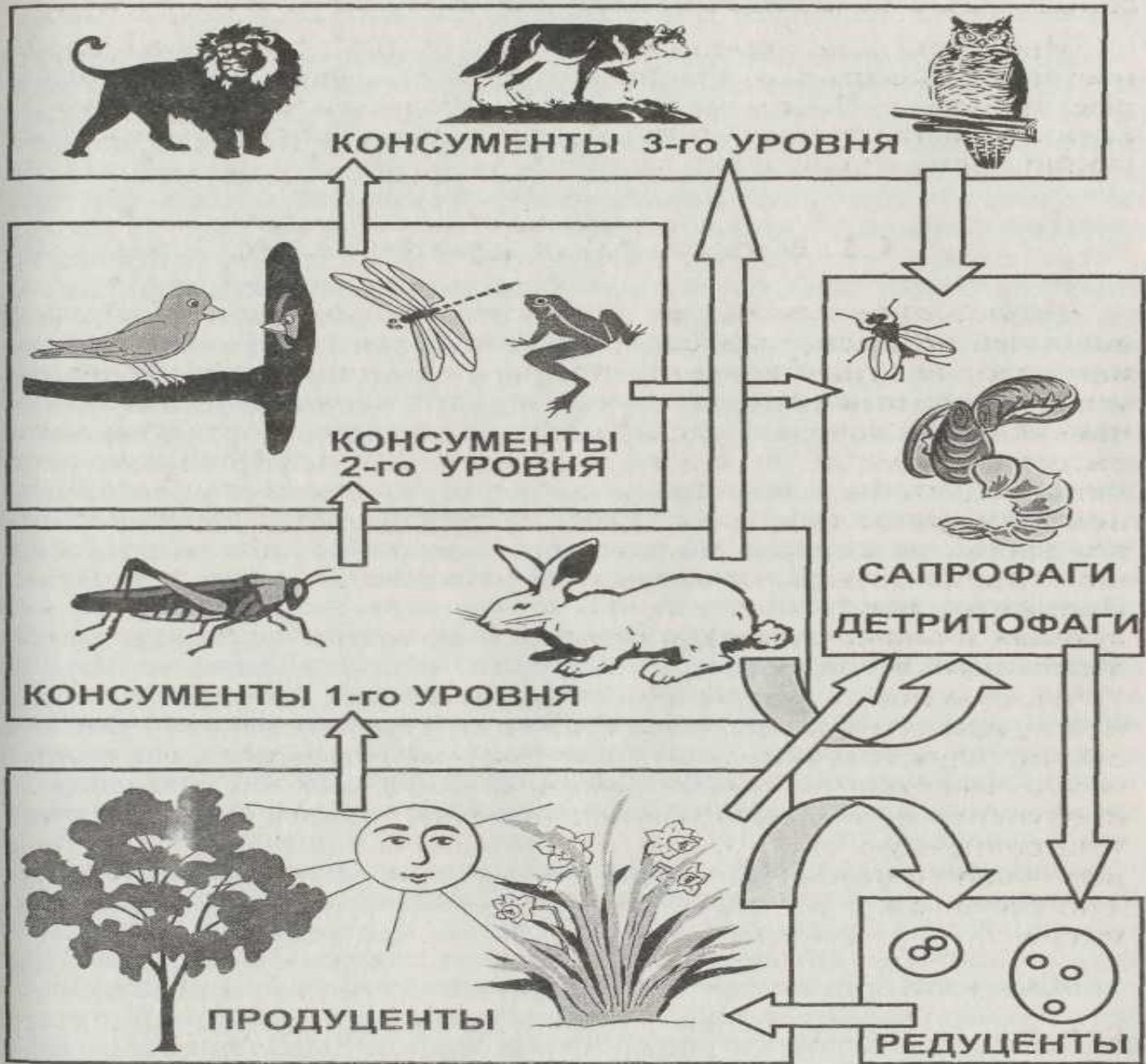
БИОМАССА = 3-10М
ДОСТУПНАЯ ЭНЕРГИЯ = 0,1Е

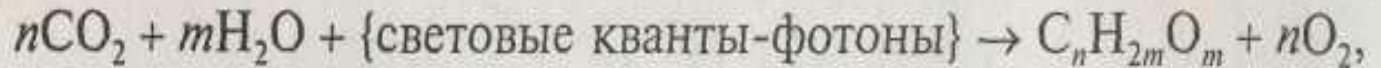


КОНСУМЕНТЫ
3-го УРОВНЯ

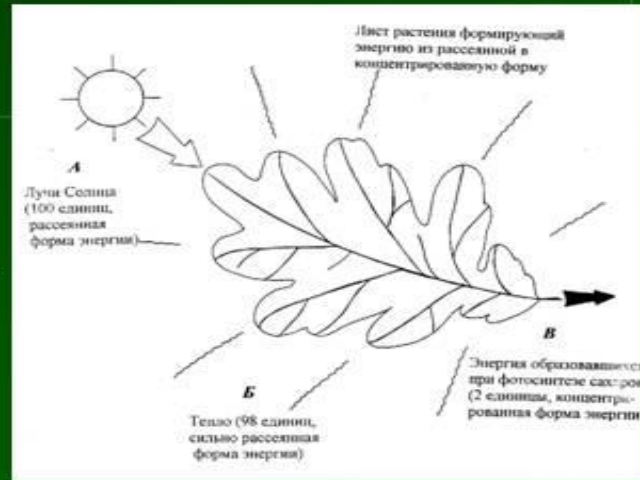


БИОМАССА = 0,1-10М
ДОСТУПНАЯ ЭНЕРГИЯ = 0,01Е





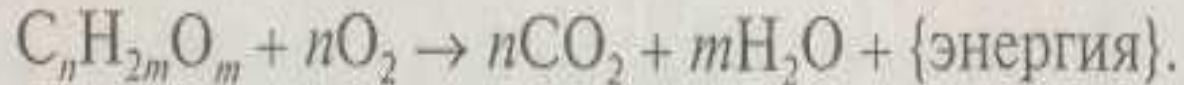
Превращения энергии в экосистеме подчиняется законам термодинамики: **в соответствии с первым законом (законом сохранения энергии) происходит переход энергии солнечного излучения (электромагнитной) в энергию химических связей,** которая затем может быть превращена в работу и тепло.

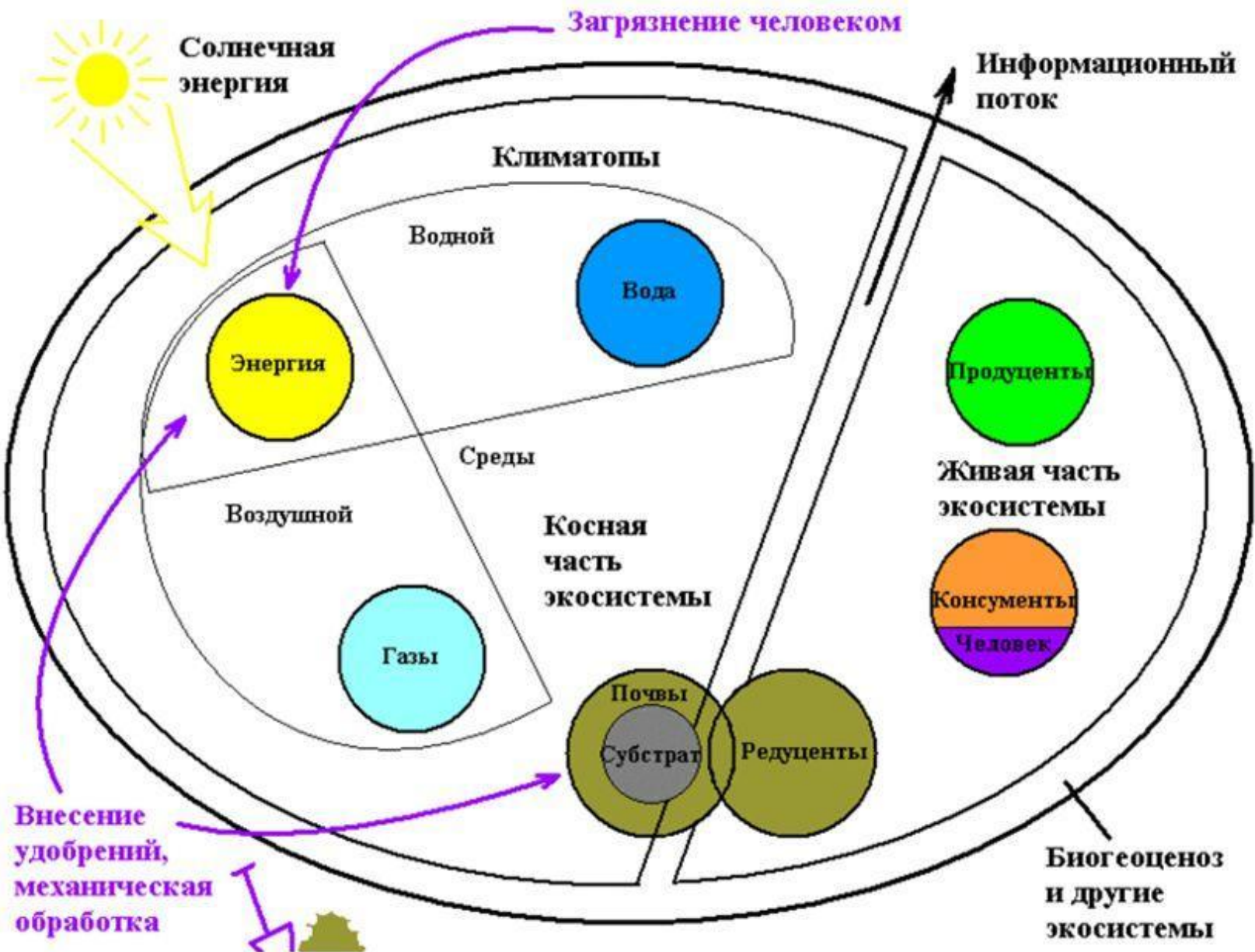


$A = B + B$ - первый закон термодинамики;
 $B < A$ - второй закон термодинамики

В соответствии со вторым законом термодинамики, поток энергии в экосистеме характеризуется однонаправленностью: переходя с одного трофического уровня на другой, энергия постоянно теряется.

В организме в результате сложной цепи превращений происходит окисление пищи вдыхаемым кислородом по суммарной реакции, обратной реакции фотосинтеза:





Строение экосистемы (биогеоценоза) по Реймерсу Н. Ф.

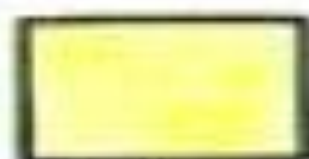
Природно-климатические условия РФ для жизнедеятельности населения и ведения хозяйства

- - наиболее благоприятны :
 - в степной и особенно приморской части Северного Кавказа,
 - в Центральном Черноземье,
 - Среднем Поволжье,
 - в *определенной степени*
 - на юге Урала
 - и Западной Сибири.
- - наименее благоприятны :
 - в северных и частично дальневосточных (за исключением южной части) регионах (с общим ухудшением в северо-восточном направлении).

Биологическая продуктивность экосистем

- Прирост биомассы в экосистеме, созданной за единицу времени, называется **биологической продукцией (продуктивностью)**.
- **Первичная продукция** — биомасса, созданная за единицу времени продуцентами.
- **Валовая первичная продукция** — это общая биомасса, созданная растениями в ходе фотосинтеза. Часть ее расходуется на дыхание (40—70 %).
- Оставшаяся часть составляет **чистую первичную продукцию**, которая в дальнейшем используется консументами и редуцентами, или накапливается в экосистеме.
- **Вторичная продукция** — биомасса, созданная за единицу времени консументами. Она различна для каждого следующего трофического уровня.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ



первичная
валовая



первичная
чистая



вторичная

Продуктивность — это способность живых организмов и экосистемы в целом производить органическое вещество. Измеряется в количестве продукции, образуемой на единице земной поверхности за единицу времени ($\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{год}$ или $\text{ккал}/\text{м}^2 \cdot \text{год}$).

Первичная продукция — результат фотосинтеза растений, а также фотосинтеза и хемосинтеза бактерий.



Тема: Продуктивность экосистемы

Продуктивность экосистемы – это скорость образования в ней органического вещества, которое может быть использовано как пища.



Продуктивность

Первичная продуктивность – скорость образования органического вещества зелеными растениями в процессе фотосинтеза



Вторичная продуктивность – скорость накопления органического вещества на уровне консументов



Продуктивность экосистем

Продуктивность - биомасса, производимая на единице площади в единицу времени

Первичная продукция – органическая масса, создаваемая продуцентами в единицу времени

Вторичная продукция – прирост массы консументов за единицу времени

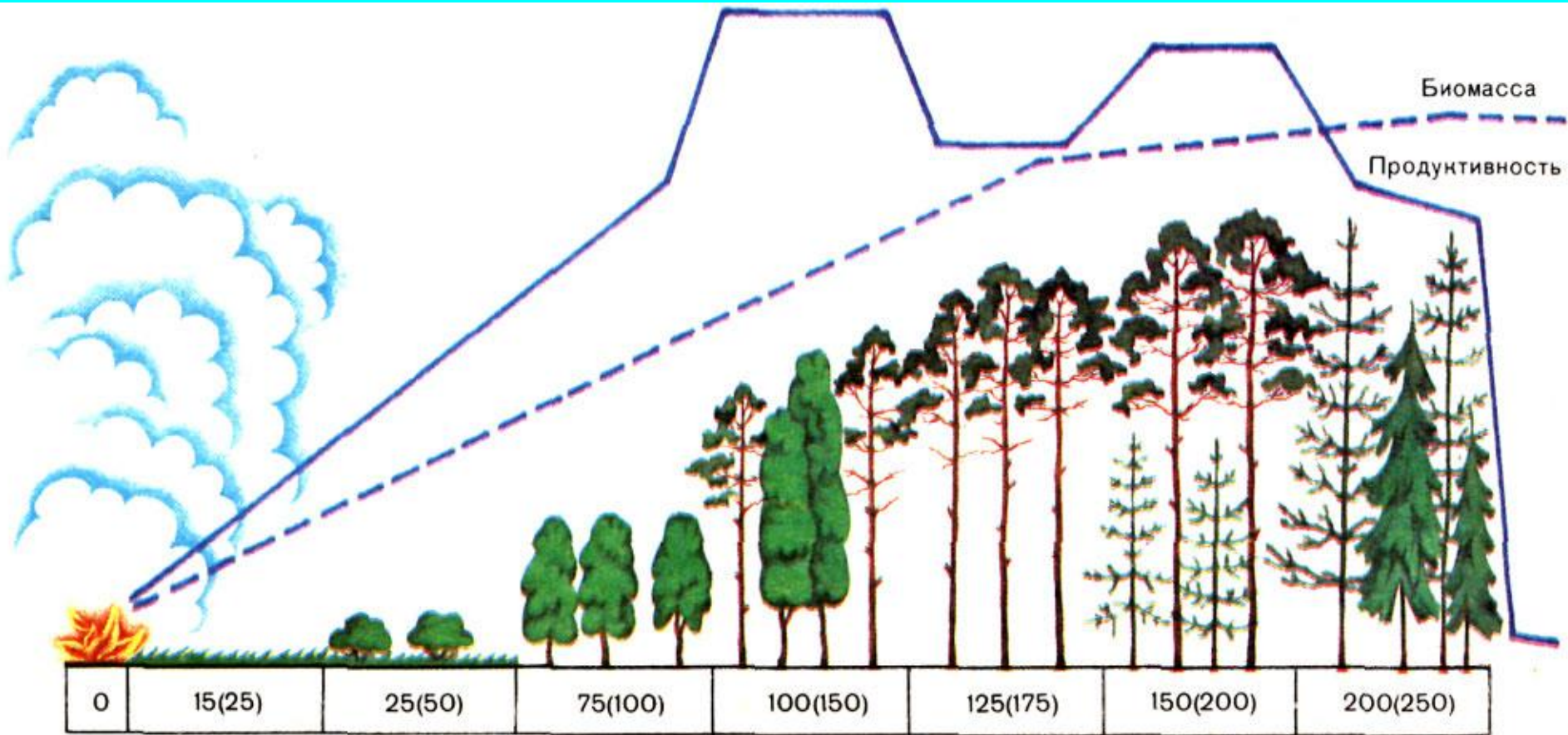


**Биологическая продуктивность
разных экосистем (среднее значение по
всему земному шару – 3т сухого вещества
на 1 га в год)**



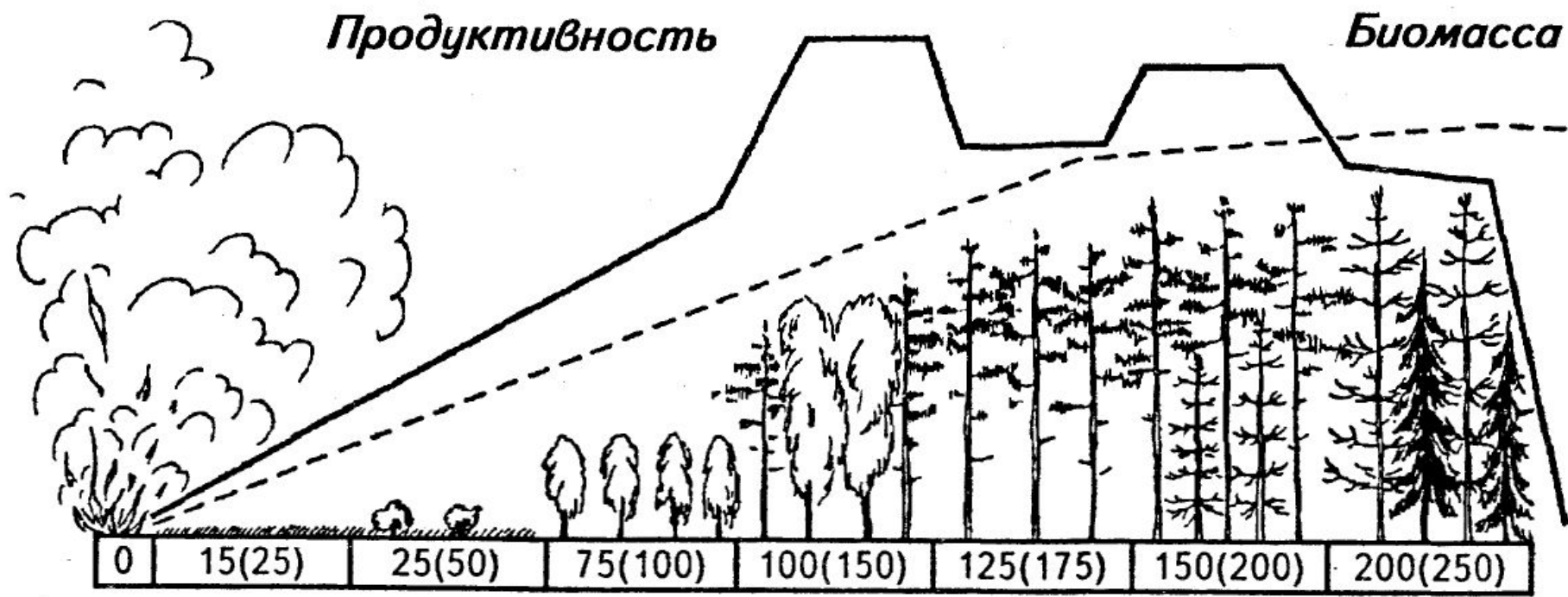
**Пустыни и глубокие моря – 1 г сухого вещества на
квадратный метр площади в сутки**

Рост биомассы (продукции)



Продуктивность

Биомасса



Фазы:

вейникового
луга

зростания
кустарниками

березового или
осинового леса

смешанного
сосново-
лиственного леса

соснового леса

сосново-
кедрового леса

кедрово-
пихтового леса

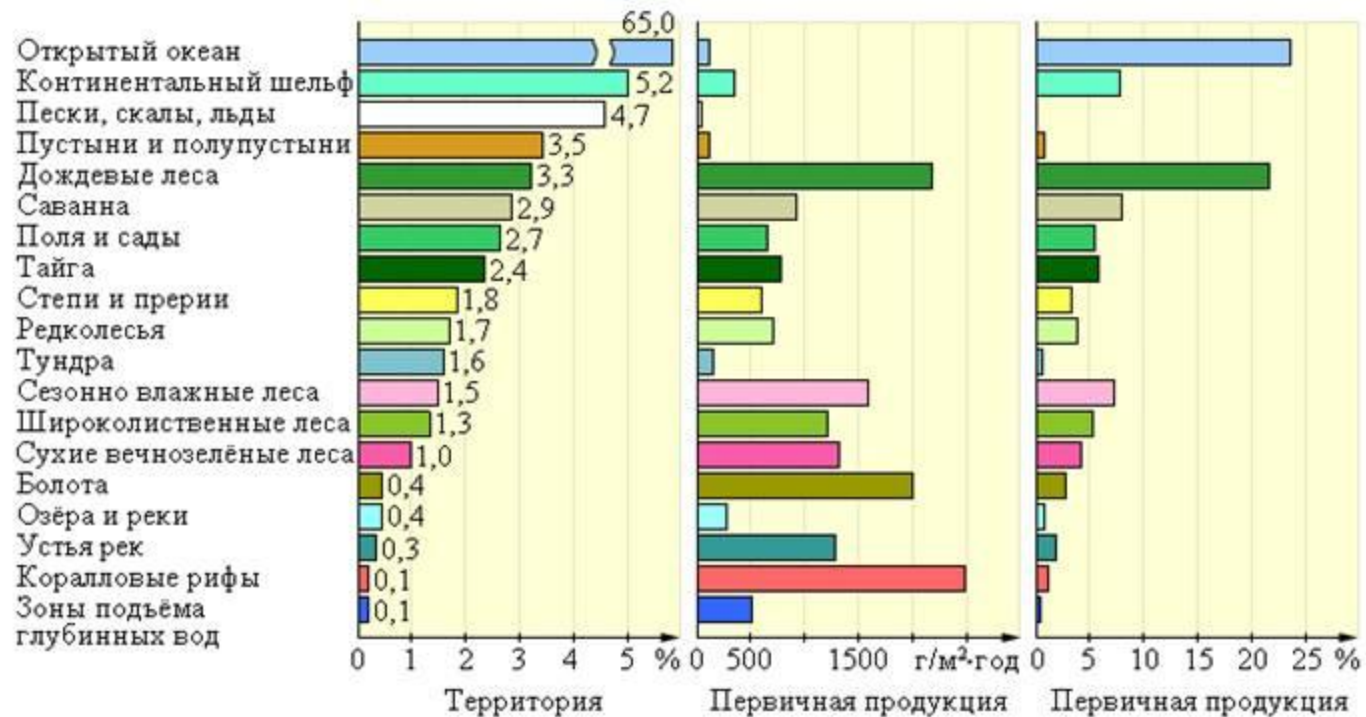
БИОМАССА И ГОДИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ЛЕСОВ РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОН

(в расчёте на абсолютно сухое вещество)

Зона, подзона (группа формаций)	Биомасса, т/га	Годичная продукция, т/га · год
Лесотундра	до 100	до 5
Лесная зона		
северная тайга	100—150	5—7
средняя тайга	150—250	7—10
южная тайга и смешанные леса	200—350	12—18
Лесостепь	250—400	10—15
Леса субтропического пояса		
сухих местообитаний	250—300	6—15
оптимального увла- жнения	350—400	
Леса тропического пояса		
сезонно влажные	300—400	20—35
дождевые	600—900	

Экосистемы	Площадь млн. км ²	Растения				Потребление животными, млрд т/г	Производство животных млрд. т/год	Биомасса животных млрд. т.
		Производство		Биомасса				
		т/га в год	глобальная млрд. т/год	т/га	глобальная, млрд. т			
Континентов	149	7,73	115,0	123,0	1837,0	7,8	0,909	1,005
Океана	361	1,52	55,0	0,1	3,9	20,2	3,045	0,997
Всего	510	3,33	170,0	3,6	1841	28,0	3,934	2,002
Возделываемые земли	14	6,50	9,1	10,0	14	0,09	0,009	0,006

3. Продуктивность экосистем



Прирост за единицу времени биомассы консументов составляет *вторичную продукцию* экосистемы.

Биологическая продуктивность экосистемы — производительность экосистемы, измеряемая за единицу времени на единицу площади. Самая высокая продуктивность у коралловых рифов, тропических лесов, заболоченных местностей.

Продуктивность

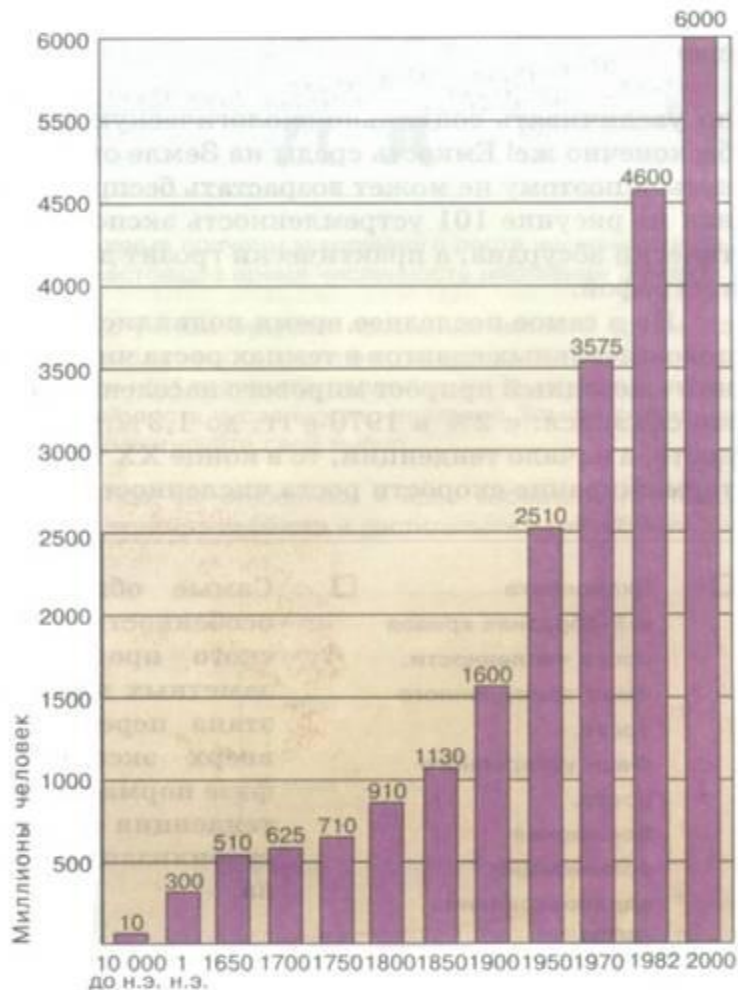
Экосистема	Площадь занятой поверхности земного шара, млн км ²	Выход фотосинтеза, %	Продукция, т/(га · г.)	Общая продукция сухого органического вещества, млрд т/г.
Леса	40,7	0,38	5	20,4
Степи	25,7	0,1	1,5	3,8
Пашни	14,0	0,25	4	5,6
Пустыни	54,9	0,01	0,2	1,1
Антарктида	12,7	0	0	0
Океан	363	0,05	0,8	30
Всего	511			60,9

Повышение продуктивности агроценозов



Создаются *агроэкосистемы* – спланированные территории, на которых кроме агроценозов высокое биологическое разнообразие поддерживается за счет чередования полей, лугов, лесов, перелесков, лесополос, водоемов. *Необходимо максимальное следование экологическим законам в сельскохозяйственной практике.*

Повышение продуктивности агроценозов



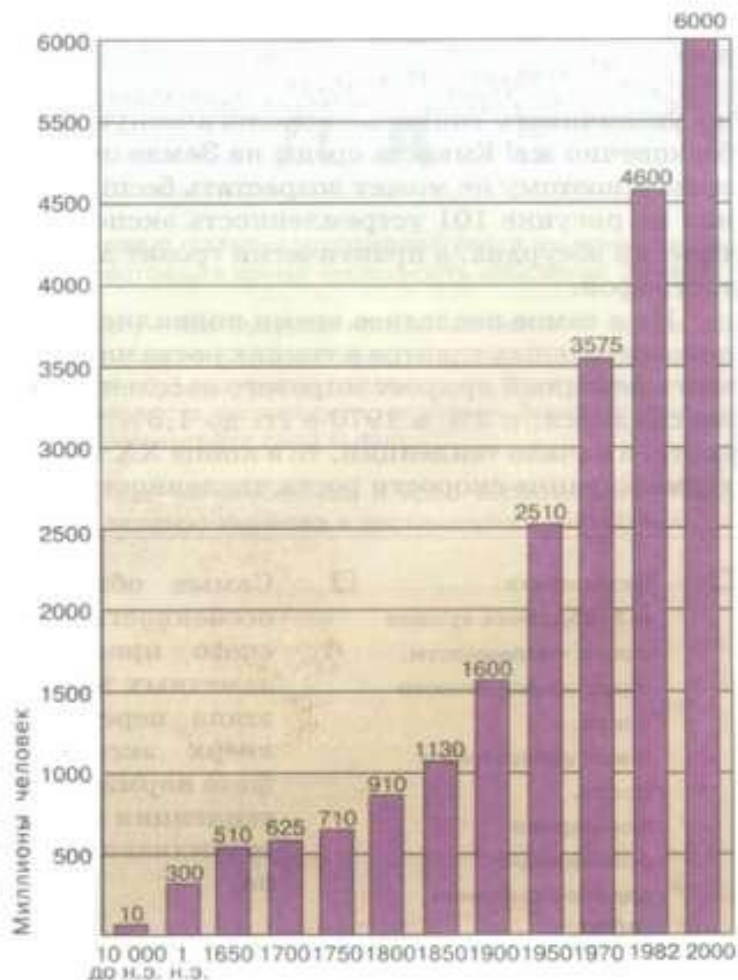
В 2000 году на Земле проживало 6 млрд человек. Ежегодный чистый прирост составляет 87,6 млн человек – почти столько в настоящее время живет во всей Германии.

За сутки численность землян увеличивается почти на четверть миллиона человек, за час – на 10 тыс.

Отсюда вытекает много проблем, одна из которых повышение продуктивности экосистем.

1. Создание высокопродуктивных сортов растений, устойчивых к заболеваниям и приспособленные к различным климатическим зонам.

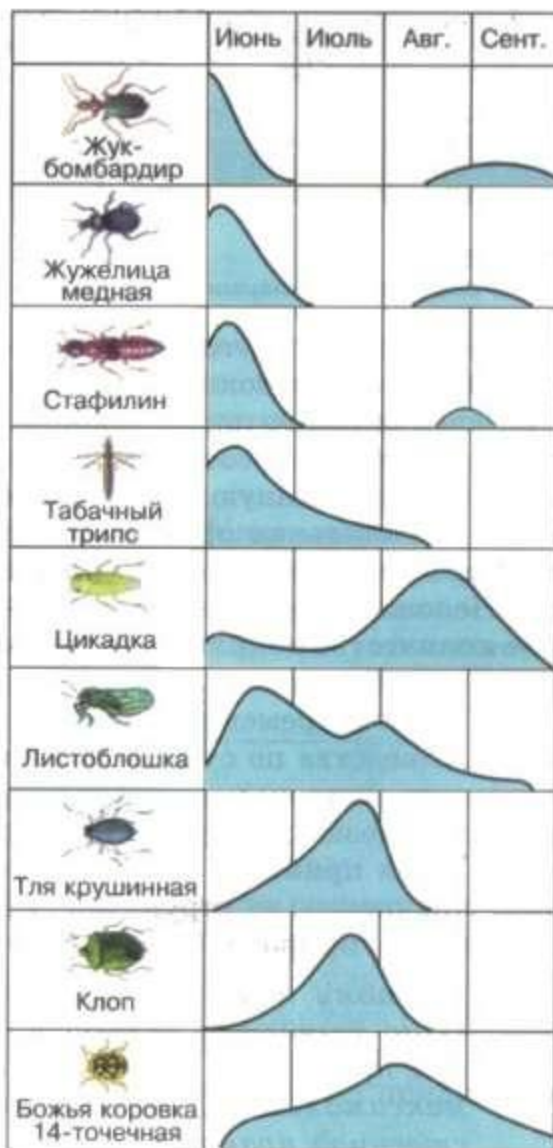
Повышение продуктивности агроценозов



Экономически выгоднее создать засухоустойчивые растения, чем организовать орошение больших площадей. К тому же орошение вызывает вторичное засоление почв, поэтому целесообразнее обратить внимание на *сухое земледелие*.

Культурные растения требуют высокой культуры земледелия. Без вмешательства человека агроценозы зерновых и овощных культур существуют не более года, плодовых культур — 20—30 лет.

Повышение продуктивности агроценозов



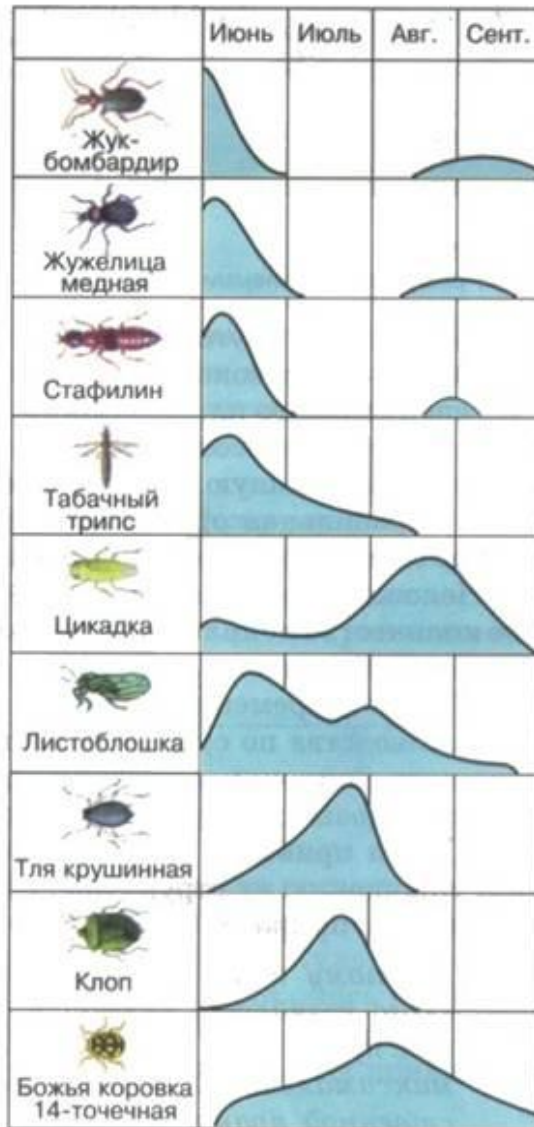
4. Борьба с вредителя сельского хозяйства.
Что наиболее эффективно?

Использование *биологических методов* контроля численности вредителей, основанных на использовании их естественных врагов — хищников и паразитов.

Создание сортов растений, устойчивых к заболеваниям и вредителям;

Создаются новые препараты для борьбы с насекомыми-вредителями (*инсектициды*), с грибами-паразитами (*фунгициды*), с сорняками (*гербициды*). Ядохимикаты должны быть адресными и быстро разлагаться, не накапливаясь в почве и растениях.

Повышение продуктивности агроценозов



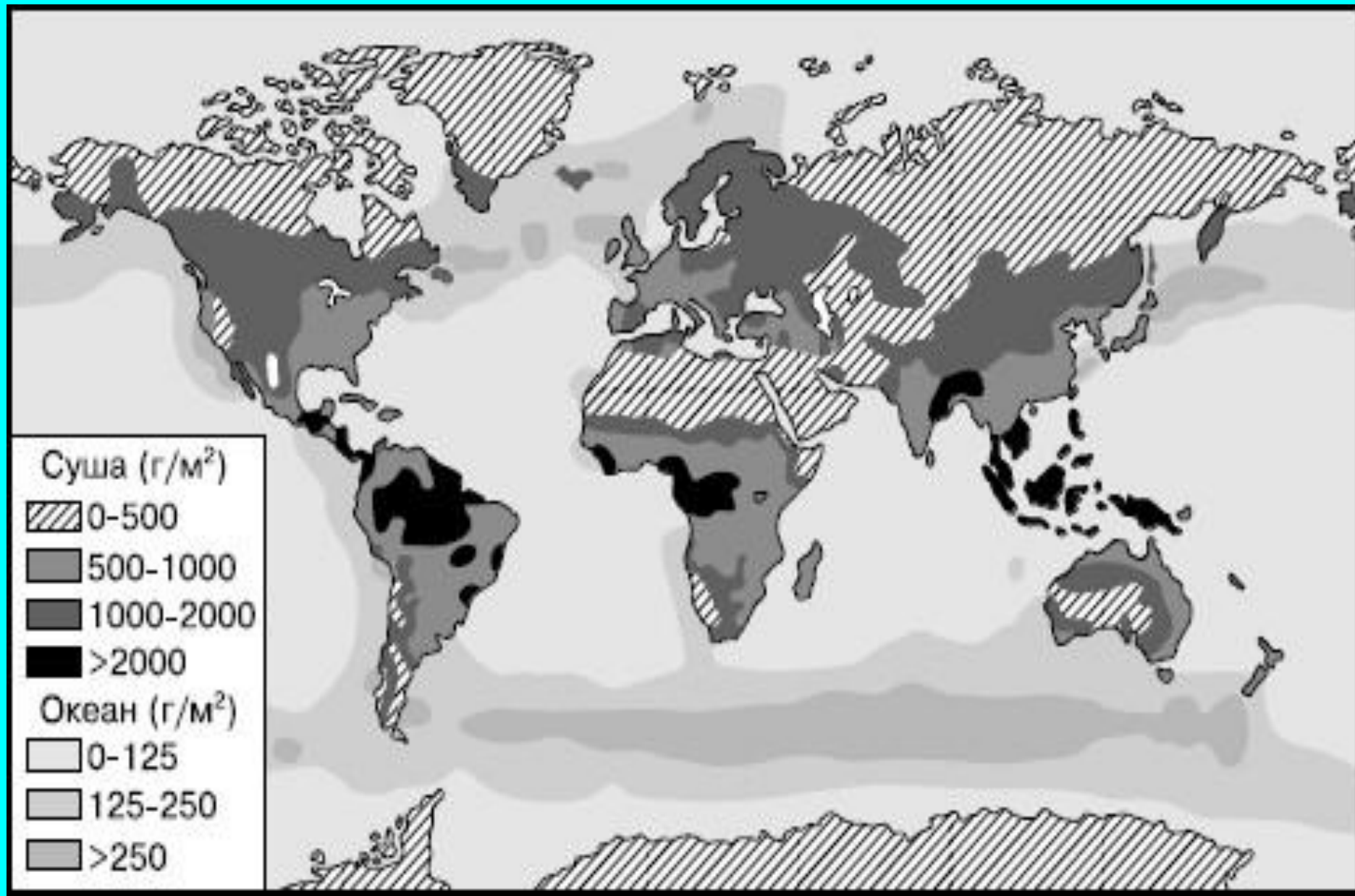
4. Борьба с вредителя сельского хозяйства. Что наиболее эффективно?

Использование *биологических методов* контроля численности вредителей, основанных на использовании их естественных врагов — хищников и паразитов.

Создание сортов растений, устойчивых к заболеваниям и вредителям;

Создаются новые препараты для борьбы с насекомыми-вредителями (*инсектициды*), с грибами-паразитами (*фунгициды*), с сорняками (*гербициды*). Ядохимикаты должны быть адресными и быстро разлагаться, не накапливаясь в почве и растениях.

Продуктивность суши и океана



Продуктивность естественного растительного покрова (по Н. А. Ефимовой)

Части света	Средняя продуктивность, ц/га в год	КПД ФАР
Европа	85	1,26
Азия	98	0,88
Африка	103	0,59
Северная Америка	82	0,94
Южная Америка	209	1,13
Австралия и Океания	86	0,44

Для пяти континентов мира средняя продуктивность различается сравнительно мало. Исключением является Южная Америка, на большей части которой условия для развития растительности очень благоприятны.

Экономика окружающей среды

- Английский экономист А.Пигу впервые в 20-х годах XX века обратил внимание, что
 - от загрязнения окружающей среды страдает общество, которое берет на себя расходы на восстановление нарушенной окружающей среды, своего здоровья, падающей производительности труда.

Для фирмы-производителя и загрязнителя окружающей среды – это внешние издержки.

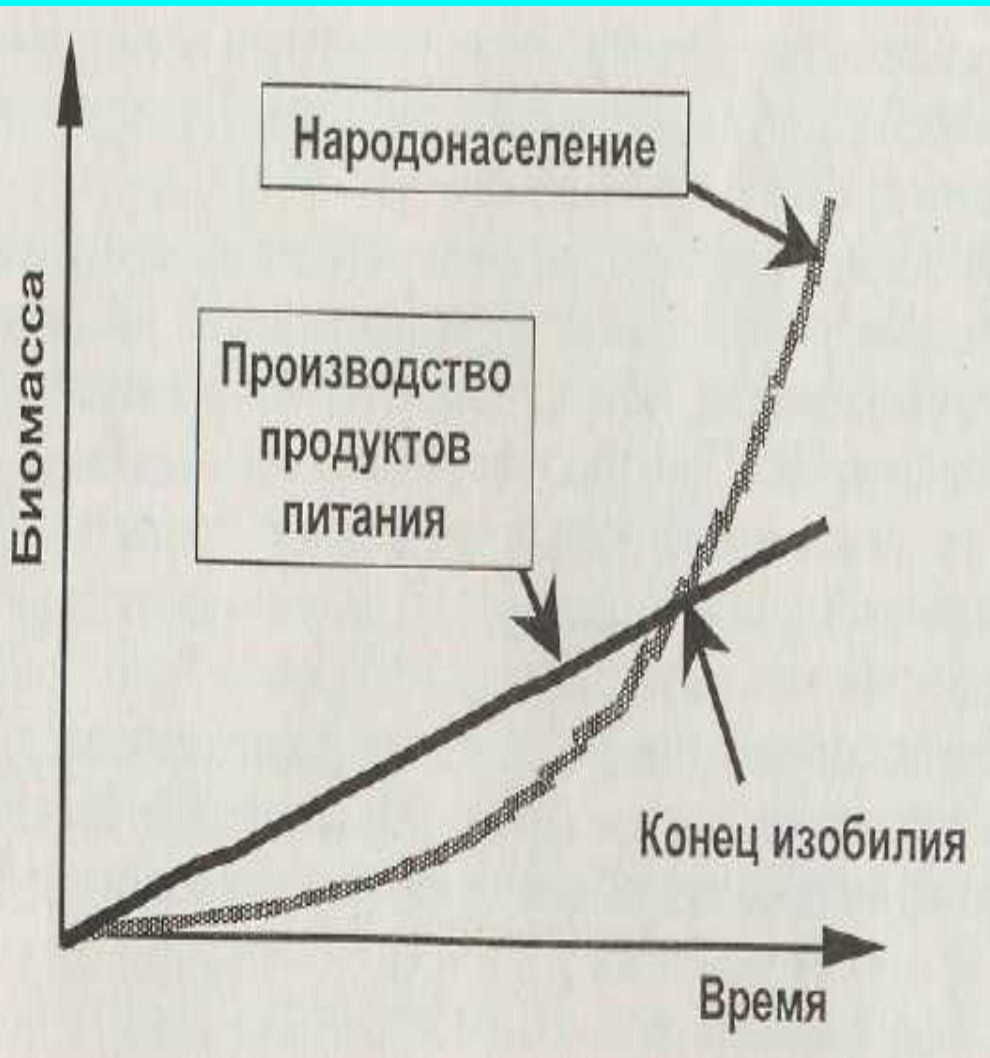
- Пигу предложил, чтобы общество заставило фирму-загрязнителя интернализировать (ввести в себестоимость продукции) эти внешние издержки путем уплаты налога за загрязнение.
- Такой налог повышает стоимость произведенной продукции на величину внешних издержек от загрязнения, и предельная стоимость произведенной продукции для частной компании теперь равняется ее предельной стоимости для общества.
- Т.о, фирма оказывается полностью информированной об общественных издержках ее функционирования и должна либо снижать объем производства, либо переходить на более экологичную технологию.
- А жертва загрязнения – общество – получает справедливое возмещение за нанесенный ущерб и повышает свое благосостояние.
- Т.е, внешние издержки рассматриваются как неучтенные эффекты уменьшения полезности продукции и услуг, которые могут быть скорректированы посредством налогообложения деятельности, вызывающей негативные внешние последствия, пропагандирования или субсидирования деятельности с положительными внешними эффектами или введения прав собственности в тех областях, где рынки для внешних эффектов не существуют или нечетко определены.

Основные экономические и социальные функции (продукция и услуги) биоразнообразия и природных ресурсов

- *Регулирование газового состава атмосферы* (поддержание баланса углекислого газа и кислорода, озона для защиты от опасного ультрафиолетового излучения).
- *Регулирование климата на Земле* (регулирование содержания углекислого газа в атмосфере, в частности путем поддержания биоразнообразия растительного мира).
- *Регулирование обеспечения водных ресурсов* (обеспечение водных ресурсов подземными и поверхностными водными резервуарами, акваториями).
- *Борьба с эрозией и сохранение осадочных образований* (предотвращение эрозии почв под воздействием ветра, водостоков и т.п.; накопление иловых осадков в озерах и на заболоченных территориях); *Почвообразование* (выветривание скальных пород и аккумулялирование органических материалов).
- *Функционирование биогеохимических циклов питательных веществ* (закрепление азота и азотистых соединений в фитомассе).
- *Переработка отходов* (ассимиляция отходов экосистемами, их детоксификация).
- *Микробиологическое выщелачивание руд* (например, добыча меди с помощью микробов).
- *Поллификация (опыление)* для воспроизводства растений.

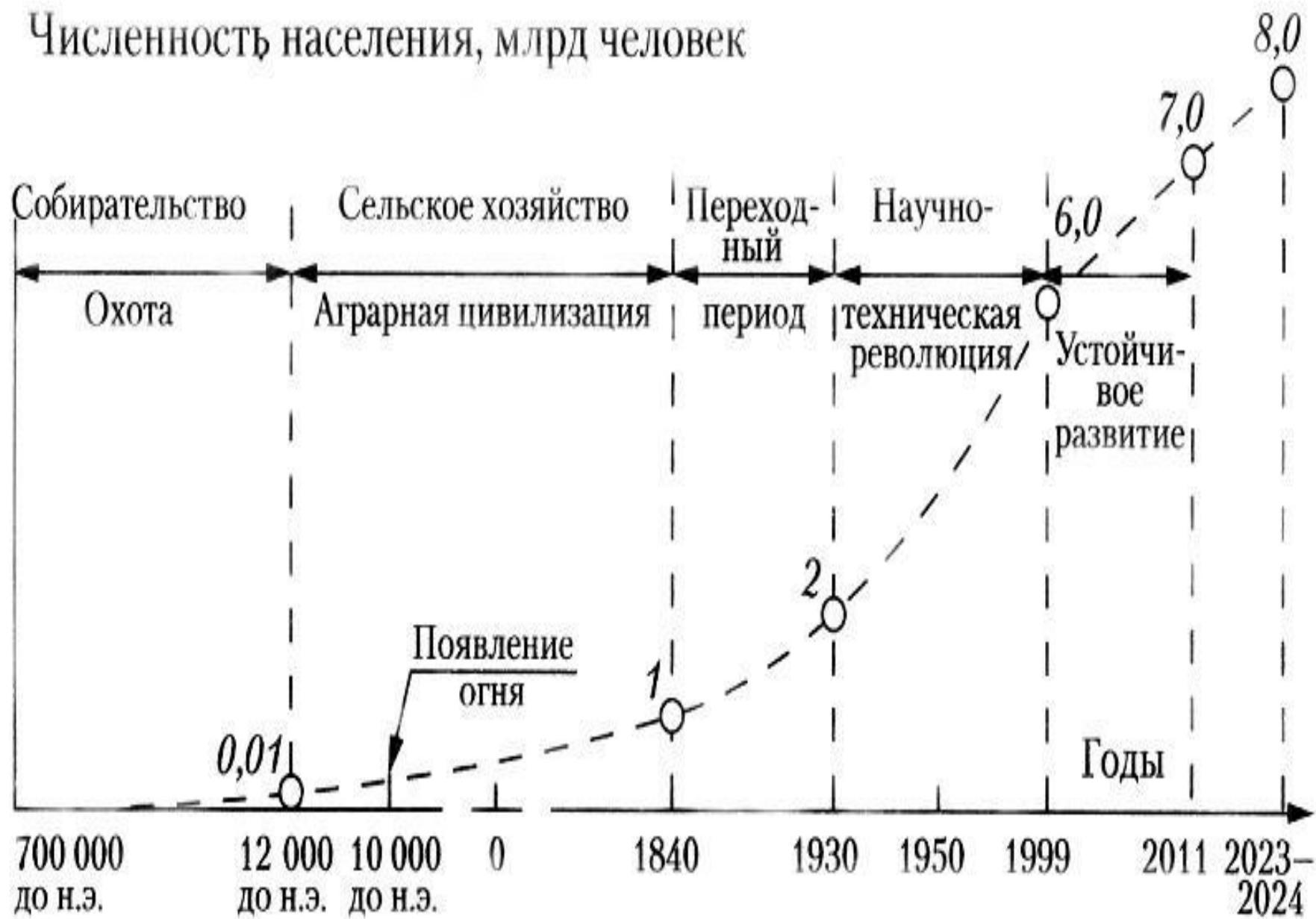
- *Регулирование биологических процессов в природной среде* (баланс трофических цепей – «хищник – жертва»).
- *Защитная функция для природного мира* (среда обитания – стойбища – для мигрирующих биологических видов, для выращивания молодого поколения фауны).
- *Производство продуктов питания, продовольствия* (обеспечение рыбой, дичью, урожайными растительными культурами, фруктами, недревесными питательными продуктами посредством охоты, рыболовства, собирательства, выращивания в подсобных хозяйствах).
- *Обеспечение сырьем для производственной деятельности* (производство древесины, сельскохозяйственных кормов, топлива).
- *Обеспечение генетических ресурсов* (для медицинских целей, резистентных сельскохозяйственным вредителям генов для урожайных культур, декоративных растений и животных),.
- *Рекреация* (экотуризм, спортивная рыбная ловля, фотоохота, наблюдение за животными, гнездованием птиц, другие виды досуга на природе).
- *Духовные и культурные функции* (эстетическая, художественная, образовательная, духовная ценность экосистем и биоразнообразия).

Теория Мальтуса.

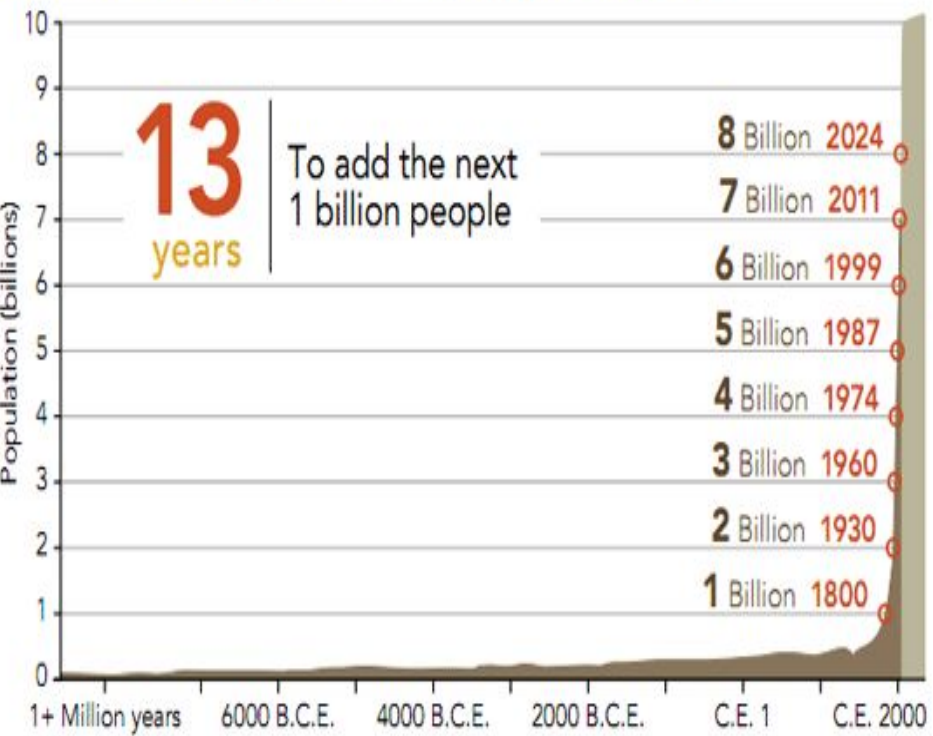


- Рост народонаселения идёт в геометрической прогрессии, а производство пищи — в арифметической. Поэтому рано или поздно человечество неизбежно ожидает голод.
- Мальтус был прав, когда предположил, что при неограниченных ресурсах популяция растёт в геометрической прогрессии, но

Численность населения, млрд человек

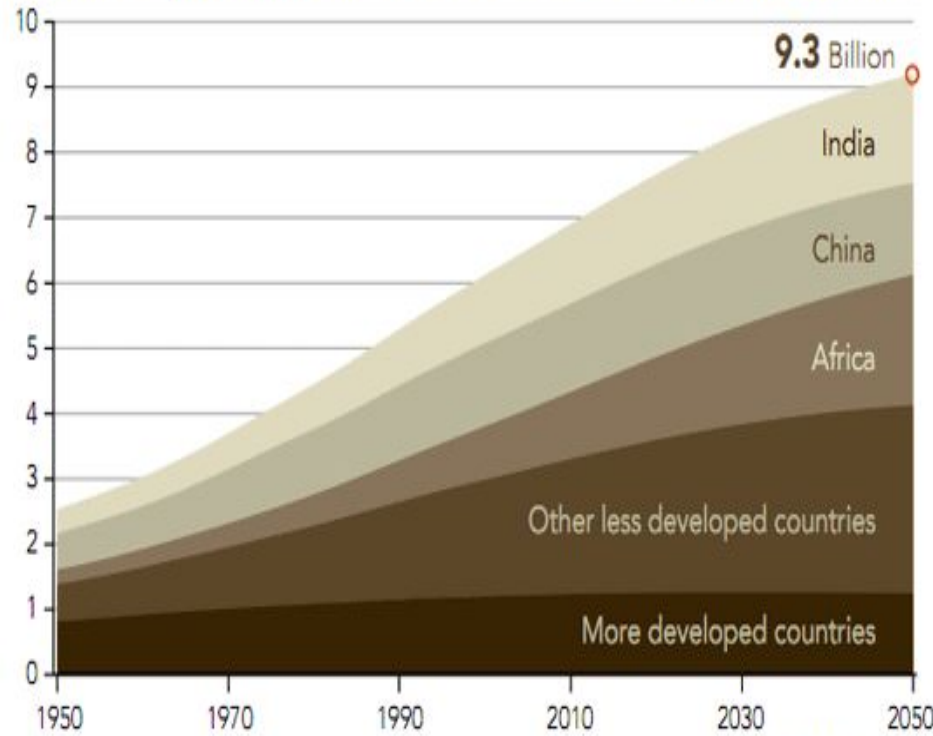


Historic and Projected Population Growth



SOURCES: CARL HAUB, POPULATION REFERENCE BUREAU (PRB), 2010; U.N. POPULATION DIVISION (UNPD), 2011

World Population Growth, 1950–2050 (medium variant)



SOURCES: UNPD, 2011

Время (лет тому назад)	Население Земли
1,5 млн	100 тыс.
10 тыс.	10 млн
На рубеже нашей эры	250—300 млн
2011 год	7 млрд
Прогноз на 2050 год	9 млрд

Изменение численности населения Земли

Природно-ресурсный потенциал

- это совокупность всех видов природных ресурсов, которые в настоящее время известны и использование которых возможно в будущем
- В широком смысле *под природными (естественными) ресурсами понимаются компоненты и свойства природной среды, которые используются или могут быть использованы для удовлетворения разнообразных физических и духовных потребностей общества в качестве: предметов и средств труда, продуктов питания, объектов санаторно-курортного лечения и рекреации, средозащитных объектов и т.п.*

Основные виды ресурсов



Классификации ресурсов

- Для научных целей, экономического и правового регулирования процессов природопользования, экономической оценки природных ресурсов, необходима их классификация по соответствующим признакам.
- Существует множество классификаций природных ресурсов, основанных на различных подходах к их значению, процессам освоения, эксплуатации и применения
- общее их деление по различным признакам на группы в зависимости от факторов:
 - - места, занимаемого в биосфере Земли (биосферной составляющей);
 - - *ограниченности и способности к восстановлению (возобновлению)*;
 - возможности замены при использовании;
 - - одно- или многократного потребления;
 - - видового, структурного и качественного состава;
 - - существующих и потенциальных направлений использования и иных признаков и особенностей.

Классификации ресурсов

- Природные ресурсы классифицируют с точки зрения доступности (реальные и потенциальные),
- происхождения (природные и антропогенные),
- по принадлежности к компонентам природы (земельные, водные, ископаемые, биологические),
- химической природы (органические и минеральные),
- по назначению (производственные, научные, эстетические, рекреационные)
- по сфере использования (энергетические, сырьевые, пищевые),
- первичные (непосредственно добываемые в природе)
- и вторичные (поддающиеся утилизации побочные продукты различных отраслей).

Природные ресурсы классифицируются как сырьевые.

энергетические и прочие:

- **Сырьевые: металлосодержащие руды** (Из них извлекаются металлы и их соединения (железо, марганец, медь, свинец, цинк, олово, золото, серебро, уран).
- **сырье, строительные материалы** (гранит, мрамор, известняки);
- **минеральное сырье, гидроминеральное**
- С целью детализации разрабатываются **частные, отраслевые** классификации :
 - - **металлургические** (черные, цветные, благородные, тугоплавкие);
 - - **химическое сырье** (калийные соли, апатиты, фосфориты);
 - - **техническое сырье**: алмазы, асбест, графит;
 - - **строительные материалы**: песок, щебень, цемент
- **Энергетические**: горючие ископаемые (нефть, газ, уголь, торф), расщепляющиеся материалы (уран), внутриземное тепло;
- **Сельскохозяйственные, пищевые, питьевые**

Неметаллические полезные ископаемые (минеральные соли, известняки, граниты) используются в сыром и переработанном виде.

- ...**природные ресурсы используются для удовлетворения потребностей людей в продуктах жизнеобеспечения** (кислород, вода, продукты питания, тепло и энергия, строительные материалы),
- **они выполняют огромную роль - экологическую, лечебно-оздоровительную, культурно-воспитательную и духовно-этическую.**
- **К природным ресурсам, выполняющим средозащитную роль, относятся ресурсы, которые обладают способностью без саморазрушения поглощать или разлагать антропогенные вещества (отходы) и устранять вредное воздействие на процессы жизнедеятельности (атмосферные и водные, растительные, земельные).**
- **Среди особо значимых и охраняемых природных ресурсов выделяют экологические и культурно-эстетические, которые классифицируются по группам :**
 - - **особо охраняемые природные территории;**
 - - **ресурсы природно-заповедного фонда;**
 - - **лечебно-оздоровительные и рекреационные ресурсы;**
 - - **пространственные ресурсы.**

К природным ресурсам особо охраняемых территорий относятся

ресурсы природоохранного назначения и природно-заповедного фонда.

- ООПТ относятся к объектам общенационального достояния и представляют собой участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, *имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение*, изъятые решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования, и для которых установлен режим особой охраны.
- К ресурсам **природоохранного** назначения относятся *земли заказников (за исключением охотничьих), запретных и нерестоохранных полос; земли, занятые лесами, выполняющими защитные функции; другие земли в системе охраняемых территорий; земли памятников природы.*
- В состав ресурсов **природно-заповедного фонда** включаются земельные участки с природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, эстетическое, культурное и рекреационное значение. *К ним относятся заповедники, памятники природы, национальные и дендрологические парки, ботанические сады.*
- К охраняемым природным объектам относятся также геологические заповедники, заказники либо памятники природы или культуры: редкие геологические обнажения, минералогические образования, палеонтологические объекты и др. участки недр, представляющие особую научную или культурную ценность, объявленную в установленном порядке.

Природоёмкость

- Для функционирования производства и экономики в целом требуются затраты природных, материальных и трудовых ресурсов.
- К природным ресурсам, потребляемым в процессе производства, относится не только природное сырье, энергоносители, вода и воздух, переходящие в состав продукции,
но и земли, занимаемые предприятиями, транспортными коммуникациями, вспомогательными объектами, воздух, вода и земля (недра), используемые для рассеяния (разбавления, захоронения) отходов.
- Объем потребления природных ресурсов на единицу продукции (в натуральном и/или денежном выражении) определяет общую или частную природоемкость определенной продукции либо предприятия, хозяйственного комплекса, отрасли, экономики региона, страны в целом.

Природоёмкость -

- - является важным показателем эффективности функционирования природно-продуктовой системы.
- Этот показатель хорошо характеризует тип и уровень эколого-экономического развития.
- Среди экономических критериев *уменьшение природоёмкости является эффективным критерием устойчивого развития.*
- Выделяют два типа показателей **природоёмкости**:
- 1) Удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечной продукции. (собственно показатель природоёмкости).
Здесь величина природоёмкости зависит от эффективности использования природных ресурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечные стадии технологических процессов, связанных с преобразованием природного вещества.
- 2) Удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечной продукции. В качестве загрязнений могут быть взяты различные загрязняющие вещества, газы, отходы. Величина этого показателя во многом зависит от уровня «безотходности» технологии, эффективности очистных сооружений и пр.

Т.о. есть два уровня показателей природоемкости:
макроуровень, уровень всей экономики и **продуктовый**,
отраслевой уровень.

На первом уровне это могут быть показатели природоемкости, отражающие макроэкономические показатели: затраты природных ресурсов (ресурса), объемы выбросов/сбросов загрязняющих веществ и отходов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода и т.д.

Измерения этих показателей производят в стоимостной форме (например, руб./руб.), или в натурально-стоимостной (например, т/руб.: производство (потребление) нефти на единицу ВВП).

Например, на макроуровне показатели природоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) можно определить: как **затраты используемых природных ресурсов (или ресурса) (N) на единицу ВВП:**

$$e_n = \frac{N}{\text{ВВП}}$$

где e_n — коэффициент удельных затрат природных ресурсов

Второй уровень показателей природоемкости (продуктовый или отраслевой уровень) определяется:

- **Затратами природного ресурса в расчете на единицу конечной продукции (V), произведенной на основе этого ресурса (например, количество земли, требуемой для производства 1 т зерна; количество леса, требуемого для производства 1 т бумаги).**

$$e_n = \frac{N}{V}$$

- Объемом загрязнений в расчете на единицу использования природного ресурса, территории загрязнения, количество населения, конечной продукции:

$$e_z = \frac{Z}{H}$$

- где Н — объем использования природного ресурса, общая территория загрязнения, количество населения, конечная продукция.

Фактически это оценка эффективности функционирования природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичный природный ресурс с конечной продукцией.

Чем меньше здесь показатель природоемкости, тем эффективнее процесс преобразования природного вещества в продукцию, меньше отходы и загрязнения

- В современной России показатели природоемкости очень высоки как на отраслевом, так и на макроуровне.*
- Энергоемкость в России в **11** раз выше, чем в Японии, в **7** раз выше по сравнению с Германией, в **4** раза выше, чем в США.*
- На производство 1 т бумаги Россия тратит древесины в 4,6 раза больше, чем США, в 5,3 раза больше, чем Швеция и в 6,4 раза больше, чем соседняя Финляндия.*

- *Одной из важнейших экономических задач России является*

снижение природоёмкости на отраслевом и макроуровне в 2-3 раза.

- *Уменьшение природоемкости должно связывать два процесса в народном хозяйстве:*
- *с одной стороны, сокращение или стабилизацию потребления природных ресурсов,*
- *с другой - рост выпуска продукции за счет внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий, использования вторичного сырья и т.п.*

Цели и задачи экономического механизма природопользования

Становление экономического механизма природопользования происходило исторически с развитием форм собственности и рыночных отношений, ростом потребностей в природных ресурсах и влиянием процессов природопользования на окружающую среду, исследований по проблемам природопользования, экономической теории, прикладных наук по природопользованию и экологии, в т.ч. исследующих их экономические аспекты.

Современная теория формирования экономико-организационного механизма регулирования природопользования начала становление во второй половине XX века на основе учений о биосфере и её высшей стадии развития – «ноосфере», вхождение человечества в которую предсказал и обосновал В.И. Вернадский.

Методологической базой экономического механизма регулирования природопользования явились труды по природопользованию, экологии и экономике по охране окружающей среды и природопользованию научных зарубежных и отечественных школ.

Создание экономического, организационного и правового механизма природопользования требует осознания научных основ развития и функционирования природных систем, являющихся источником жизнеобеспечения и **необходимости поддержания равновесия в биосфере и в отдельных экосистемах.**

Поэтому подход к природопользованию на основе учения о ноосфере и концепции устойчивого развития требует исходить из необходимости сотрудничества в масштабах планеты с учетом разработки принципов, процедур и механизмов, которые бы применялись во всех регионах мира, странах и их административно-экономических и территориальных единицах.

По существу цивилизованное мировое сообщество создает новую систему ценностей природы, которая будет способствовать рационализации структуры производства и потребления, достижению более высокого уровня общественного благосостояния и жизненного уровня населения, улучшению качества образа жизни и оптимального потребления природных ресурсов.

- Механизм природопользования формируется в конкретных условиях развития общества, производства и экономики под влиянием мировой и государственной экономической политики.*
- В конце XX века экономический механизм природопользования в своей концептуальной форме был разработан и продолжает совершенствоваться в развитии принятых в 1992 году 178 государствами на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, Бразилия) программных документов, определяющих согласованную политику по обеспечению устойчивого развития и сохранения экосистемы Земли.*

- Исходя из теории экономического благосостояния и связанного с ней **критерия оптимальности, разработанного Вильфредом Парето**, главным законом в XXI веке может быть провозглашение принципа - **создание собственного благополучия должно осуществляться без ущерба другим членам общества и природе.**

При этом потребление жизненных благ каждым членом общества, отдельным государством и в целом мировым сообществом не должно превышать возможностей (пороговых значений), за которыми начинается деградация окружающей среды и дестабилизация в обществе.

В исследовании глобальных проблем механизма регулирования природопользования выделяют три уровня:

- - **международный;**
- - **экосистемный;**
- - **национальный.**
- На **международном** уровне управления решаются задачи глобальные: предотвращение планетарных экологических катастроф и др.
- На **экосистемном** уровне решаются задачи восстановления и сохранения отдельных экосистем.
- На **национальном** уровне решаются задачи охраны жизни и здоровья населения, растительного и животного мира, сохранения генетического фонда.
- **На национальном уровне России необходимо выделить уровни экономико-организационного механизма регулирования природопользования:**
 - - **макроэкономический;**
 - - **мезоэкономический;**
 - - **микроэкономический.**

Натуральные показатели эксплуатации природных ресурсов:

- 1. **Объем запасов природного ресурса** в границах природного объекта (территории, месторождения) в соответствующих единицах измерения (тоннах, кубических метрах, гектарах), в том числе по принятым для целей их учета категориям.
- 2. **Объем запасов, подлежащих эксплуатации и добыче** (извлечению), годовые объемы подготовки запасов к эксплуатации и годовые объемы добычи природного ресурса.
- 3. **Показатели, характеризующие качество природных ресурсов** - в границах природного объекта, подлежащих добыче (извлечению) запасов и добытых природных ресурсов в установленных единицах измерения качества ресурсов.
- 4. **Потери природного ресурса при добыче и переработке** в натуральных показателях объемов потерь, в том числе по видам потерь (технологические, сверхнормативные, потери качества и т.п.).
- 6. **Выход полезной продукции** в удельном, валовом и качественном измерении.
- 6. **Сроки эксплуатации** запасов природных ресурсов.
- 7. **Территориальные и природно-климатические характеристики** месторасположения природного объекта, содержащего природные ресурсы (расстояние от потребителей и поставщиков, погодно-климатические условия, рельеф поверхности территории и ее характеристики, состав почвенного покрова и растительности и пр.);
- 8. **Показатели и характеристики других естественных условий** расположения природных ресурсов (воспроизводственные, геологические и пр.).
- 9. Объемы и другие показатели сопутствующих (соседствующих) природных ресурсов, попутно используемых и неиспользуемых.
- 10. **Показатели и характеристики влияния природопользования на состояние природных ресурсов** (используемых и неиспользуемых).
- 11. Показатели и характеристики влияния природопользования на другие объекты окружающей среды и человека.

Технико-экономические показатели

• 1. Инвестиционные затраты:

- Объемы НИОКР, предпроектных и проектных работ (технико-экономических расчетов, технико-экономических обоснований, рабочих проектов, экспертиза и др.);
- Объемы капитального строительства (К);
- Потребность в оборотном капитале (Ок);
- Налог на добавленную стоимость (НДС).
- С инвестициями связано понятие полных инвестиционных затрат (ИП):
$$\text{ИП} = \text{К} + \text{Ок} + \text{НДС}$$

• 2. Основной капитал:

- основные производственные фонды (ОПФ), их структура;
- распределение основных фондов по видам продукции;
- нормы амортизационных отчислений;
- нормы отчислений на содержание и эксплуатацию ОПФ.
- Для нового (проектируемого, строящегося) предприятия основной капитал (К_о) определяется за вычетом возвратных средств, предусмотренных сметой капитального строительства.
- Смета капитального строительства разрабатывается

• 3. Производственные мощности по производству продукции (по видам) и их использование (в %).

- Себестоимость
- Калькуляция себестоимости по калькуляционным статьям (с расшифровкой по каждой статье).
- Смета затрат на производство и реализацию продукции по экономическим элементам.

• Показатели финансово-экономической оценки.

- Одним из важнейших показателей деятельности предприятий является показатели рентабельности, характеризующие относительную доходность или прибыльность предприятия в целом или по основным направлениям его деятельности. Показатели рентабельности измеряются в относительных величинах (процентах, коэффициентах) и характеризуют:
- рентабельность издержек предприятия;
- рентабельность затрат на производство и реализацию продукции – общая и по видам продукции;
- рентабельность продаж - общая и по видам продукции;
- рентабельность основного капитала и его частей;
- рентабельность инвестиций.

- *Россия занимает 1-е место в мире по территории*
- *6-е место - по численности населения.*

- *Площадь территории составляет 17 075,4 тыс. км², что составляет около 1/9 части мировой суши, включая Антарктиду).*
- *РФ занимает большую часть Восточной Европы и Северную Азию. Около 3/4 территории государства занимают равнины.*

- *На долю России приходится более 5 млн. км³ или пятая часть континентального шельфа Мирового океана.*

- *По землеобеспеченности (11,6 га) и площади пашни (0,9 га) на одного жителя Россия занимает третье место в мире после Австралии и Канады.*

- *Численность населения на 9 октября 2002 г. – 145181,9 тыс. человек.*
- *Плотность населения. - 8,5 человека на 1 км².*

К способам решения эколого-экономических проблем относятся:

- 1) совершенствование действующих и создание новых международных структур управления в области охраны окружающей среды;
- 2) совместные решения экологических проблем на основе экосистемного соглашения между органами (субъектами) отдельных стран;
- 3) нормирование, сертификация, совершенствование налоговой системы, структур управления, разработка законодательных и нормативно-правовых актов, экологическое образование и воспитание;
- 4) установление ограничений на выбросы загрязненных веществ, влияющих на глобальные и мировые экосистемы (озоновый слой, тепловой режим планеты и др.)
- 5) установление критических нагрузок антропогенных воздействий на экосистему.
- Для формирования экономического механизма природопользования важно сочетание процессов природопользования с требованиями по экологической защите окружающей среды.

Государственная политика природопользования включает

принципы:

- признание **невозможности развития общества при деградации природы**;
- соблюдение **справедливого распределения** благ для населения от использования природных ресурсов;
- приоритетность **жизнеобеспечивающих функций биосферы** по отношению к прямому использованию её ресурсов;
- Соблюдение **предупреждающих** действий по предотвращению негативных экологических последствий от деятельности **до их проявления**;
- учет отдельных экологических последствий;
- предосторожность, заключающаяся в **отказе от проектов, связанных** с воздействием на природные системы, если последствия **непредсказуемы** на современном этапе или прогнозируются недостаточно надежно;
- плотность природопользования и возмещение ущерба населению и окружающей среде;
- открытость экологической информации;
- демократическое управление экологической политики, включающее участие граждан общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений.
- многие принципиальные моменты экологической политики носят декларативный характер и могут реализоваться только при существенном улучшении жизнеобеспечения и уровня благосостояния населения, повышения культуры (бытовой, поведенческой, производственной ...).
- Экономический механизм природопользования, *несмотря на его более чем полувековую разработанность*, находится в стадии формирования.
- Для РФ, **как одной из самых богатых природными ресурсами стран, с огромной территорией и с незначительной средней плотностью населения – 8,5 чел./км²** выбор целевых ориентиров в концепции природопользования приобретает чрезвычайно важное политико-экономическое и социальное значение.

Россию характеризуют специфические природные особенности:

- *Наличие самой крупной в мире арктической зоны; самого большого по площади массива вечной мерзлоты; большую площадь (60 % северных территорий) занимают болота, заболоченные территории и переувлажненные земли.*
- *Около 5 млн. км² территории России - районы с многолетней (вечной) мерзлотой, где наледи образуются в результате выхода на поверхность подземных вод.*
- *Примерно половина земельных ресурсов находится в зоне Севера с холодным климатом.*
- *Невыгодное географическое положение характеризуется также преобладанием в средних широтах переноса воздушных масс с Запада, содержащих значительную долю основных загрязнений, поступающих из стран Западной, Северной и Центральной Европы и Ближнего зарубежья.*
- *Россия отличается изобилием природных вод, хорошо развитой речной сетью (принадлежащей бассейнам Северного Ледовитого, Тихого, Атлантического океанов и внутренних водоемов), уникальным водным побережьем, имеющим протяженность порядка 60 тысяч километров.*
- *Наибольшее количество рек протекает в северных и горных районах, наименьшее - в южных.*

Учет природных ресурсов

- Для целей учета и экономической оценки природных ресурсов **осуществляется их количественно-качественная оценка**
- По определению к природным ресурсам относятся любые естественные источники (используемые или потенциальные) удовлетворения потребностей общества.
- **К важнейшим источникам природных ресурсов относятся: земля, почва, вода, атмосфера, растительный и животный мир, климат, рекреационные**
- Т.к.природные ресурсы используются для удовлетворения конкретных потребностей общества: питание, тепло, энергия, строительные материалы, и используются в экологических, оздоровительных и культурно-просветительских целях, то в первую очередь объекты природных ресурсов изучаются в отношении соответствия их объемов и свойств удовлетворению тех или иных потребностей.
- **Исходя из классификации природных ресурсов для целей стратегического развития и социально-экономического планирования наибольший интерес представляют ресурсы по степени исчерпаемости (ограниченности):**
 - 1. **неисчерпаемые:** солнечная энергия, энергия ветра, отливов и приливов
 - 2. **исчерпаемые:**
 - - возобновляемые (биоресурсы), но нуждающиеся в воспроизводстве;
 - - невозобновляемые и не имеющие в настоящее время заменителей (большинство минеральных ресурсов);
 - - исчезающие ресурсы животного и растительного мира, требующие особых форм и методов защиты.

Учет и оценка природных ресурсов (объектов) осуществляется кадастрами, в которых подлежат учету:

- вторичные ресурсы и места захоронения отходов производства и потребления;
- климатические ресурсы территорий;
- ресурсы, образующиеся под воздействием солнечной энергии и гравитационных сил.
- Теорией и практикой выработаны *основные критерии* группировки природных ресурсов относительно возможности их эксплуатации и использования: уровень разведанности и изученности, потребительские свойства, общественная необходимость, техническая возможность вовлечения в экономику, экономическая целесообразность использования.
- Запасы полезного ископаемого - геологическое, горно-техническое и экономическое понятие, отражающее массу полезного ископаемого в недрах и весь комплекс характеристик геологического тела с точки зрения формы, качества, условий залегания, условий ведения горно-эксплуатационных работ и экономического значения.
- С целью учета состояния минерально-сырьевой базы ведется государственный баланс запасов полезных ископаемых, который содержит сведения о местонахождении, количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, о степени промышленного освоения, добыче, потерях и об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификации запасов полезных ископаемых, которая утверждается в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.
- Государственному учету подлежат выявленные и экономически оцененные запасы полезных ископаемых, количество и качество которых, хозяйственное значение, горнотехнические, гидрогеологические, экологические и другие условия добычи подтверждены государственной экспертизой.
- Раздельному государственному учету подлежат запасы полезных ископаемых разрабатываемых, вводимых в эксплуатацию, намечаемых к разработке и разведываемых месторождений и запасы резервных разведанных и резервных оцененных месторождений.
- Запасы подсчитываются и учитываются, а прогнозные ресурсы оцениваются всеми недропользователями по каждому виду твердых полезных ископаемых и направлениям их возможного промышленного использования.
- Запасы подсчитываются по месторождениям на основании результатов геологоразведочных и эксплуатационных работ, выполненных в процессе их изучения и промышленного освоения.

Прогнозные ресурсы оцениваются

- в целом по бассейнам, рудным районам, узлам, полям, рудопроявлениям, флангам и глубоким горизонтам месторождений, исходя из благоприятных геологических предпосылок и обоснованной аналогии с известными месторождениями, а также по результатам геологосъемочных, геофизических и геохимических работ.
- В комплексных месторождениях подлежат обязательному подсчету и учету запасы основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них основных и попутных полезных компонентов (металлов, минералов, химически элементов и их соединений), целесообразность промышленного использования которых определена условиями для подсчета запасов. При этом запасы попутных компонентов, накапливающихся при обогащении в товарных концентратах или продуктах металлургического передела, подсчитываются и учитываются как в недрах, так и в извлекаемых вышеназванных продуктах.
- Качество полезных ископаемых изучается с учетом необходимости их комплексного использования, технологии переработки, требований государственных и отраслевых стандартов и технических условий. Одновременно с этим определяются содержания попутных ценным токсичных и вредных компонентов, формы их нахождения и особенности распределения в продуктах обогащения и заводского передела.

Земельный кадастр

Сельскохозяйственные угодья

- Из **1 708,8 млн. га** земель на сельскохозяйственные угодья приходится **221 млн. га (12,9%)**.
- Сельскохозяйственные угодья России составляют около 4% от мировых сельскохозяйственных угодий.
- На 1 января 2002 г. с/хоз угодья России составили **13%**, :
 - леса - 51%,*
 - поверхностные воды, включая болота - 13%,*
 - другие земли 23%.*
- Вместе с тем имеет место относительно низкая сельскохозяйственная освоенность территории, т.к. *около половины ее расположено в районах Крайнего Севера и приравненных к нему местностей с неблагоприятными природно-климатическими условиями и низким естественным плодородием почв.*

Например, если в США подавляющая часть территории расположена к югу от 48-й параллели, то в России в этой зоне находится лишь незначительная площадь сельскохозяйственных земель.
- *Неблагоприятные условия являются одним из основных факторов роста затрат на поддержание жизнедеятельности населения.*

ЖИВОТНОВОДСТВО

- Великолужский мясокомб содержит 500 000 голов свиней
- (Эстония 10 000 !)

Ресурсы РФ

- *Россия имеет самые большие и плодородные земли в мире – черноземы, занимающие большие пространства, и продолжает закупать в огромных количествах импортную продовольственную продукцию, причем 90% минеральных удобрений идет на экспорт и тем самым наносится огромный экономический ущерб собственному сельскому хозяйству и животноводств. Например, 1 т минеральных удобрений эквивалентна нескольким тоннам «условного» зерна, стоимость которого значительно превышает экспортную цену произведенного заводским способом удобрения.*

Почвы.

- С изменениями климата и растительного покрова связана и смена типов почв от зоны к зоне. В северной полосе Российской Федерации, где осадки превышают испаряемость, возникают условия избыточного увлажнения и промывного режима: под лесами перегной и растворимые минеральные соединения вымываются в глубь почвы, оставляя близ поверхности неплодородную кварцевую просыпку, напоминаящую золу (отсюда и название лесных почв — подзолы). Под сибирской тайгой промывной режим затруднен вечной мерзлотой, поэтому вместо подзолов тут формируются особые таежно-мерзлотные почвы. В тундре, где дренаж затруднен мерзлотой, а процессы разложения органического вещества проходят замедленно, накапливаются неперегнившие растительные остатки, образуя торфяники. В условиях недостатка кислорода железистые соединения превращаются из окисных в закисные, образуя голубоватую массу — глей. Так возникают тундровые почвы — торфяно-глеевые. Пустынно-степному югу, где испаряемость превышает осадки, свойственно непромерзание почв сверху вниз, а противоположное движение влаги — сухой воздух как бы высасывает почвенный раствор к поверхности. При этом в верхние горизонты почвы выносятся и минеральные вещества. В более увлажненной северной степной подзоне благодаря густому травостойу еще обильна перегной, который накапливается в почве и сообщает черный цвет черноземам. К югу в сухих степях распространены каштановые почвы, а в полупустынях и пустынях — бурые и серые. При искусственном орошении даже бедные перегноем пустынные почвы оказываются плодородными. При избытке солей плодородные почвы уступают место бесплодным солонцам и солончакам, с которыми мирятся только особенно солевыносливые растения — солянки.

Виды эрозии земель и меры борьбы с ней

Лесные ресурсы

- *Россия обладает 22% лесных ресурсов планеты.*
- *Площадь лесного фонда составляет 69% территории страны (в т.ч. лесопокрытой территории — 45%,*
- *общая площадь лесов – 1 178,6 млн. га,*
- *общий запас древесины — более 80 млрд. м3*
- *Около 70% лесных ресурсов страны приходится на ценные лесные породы.*

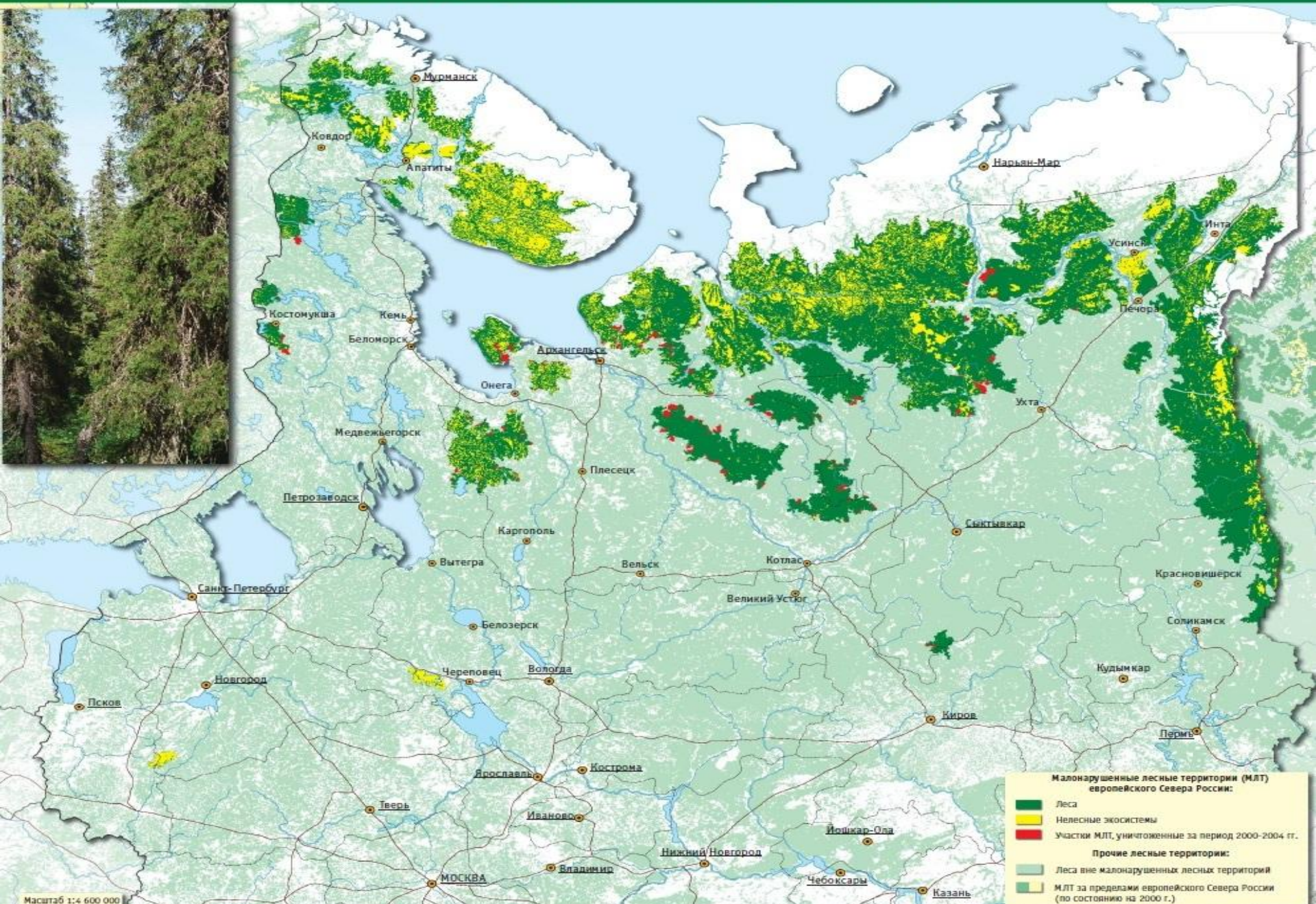
- **страна наиболее богата лесами, но население закупает импортную бумагу и мебель зарубежных фирм, а лучшая древесина идет на экспорт.**



- Россия обладает 22% лесных ресурсов планеты. Площадь лесного фонда составляет 69% территории страны (в т.ч. лесопокрытой территории — 45%),
- общая площадь лесов – 1178,6 млн. га, общий запас древесины — более 80 млрд. м³
- Около 70% лесных ресурсов страны приходится на ценные лесные породы.
- Государственный учет лесного фонда проводится один раз в 5 лет МПР России.

Малонарушенные лесные территории европейского Севера России

состояние на апрель 2004 г. и изменения границ за период 2000 - 2004 гг.



Малонарушенные лесные территории (МЛТ) европейского Севера России:

- Леса
- Нелесные экосистемы
- Участки МЛТ, уничтоженные за период 2000-2004 гг.

Прочие лесные территории:

- Леса вне малонарушенных лесных территорий
- МЛТ за пределами европейского Севера России (по состоянию на 2000 г.)

- Ежегодная расчетная лесосека в последние годы составляет 530-545 млн. м³,
- по хвойным лесам ~ 310-330 млн. м³
- Вместе с тем заготовки древесины значительно ниже объемов выделяемых расчетных лесосек.
- В последнее время резко сократился объем вырубki леса (в среднем составляет около 100 млн. м³ в год), тогда как в США и Канаде объем лесозаготовок, начиная с середины 1980-х годов, остается стабильным и, равняется примерно 500 и 180 млн. м³ в год.

- Лесные пространства покрывают большую часть территории РФ. В Сибири и на севере Русской равнины это в основном тайга;
- Центр Европейской части ранее был краем смешанных и широколиственных лесов, теперь их площадь сильно сокращена рубками и массовой распашкой земель.
- По северной окраине тайги древостой разрежен и близок к редколесью.
- Обширные таежные пространства заняты гарями. Кедр вместе с пихтой и елью образует темнохвойную.
- К востоку от Енисея преобладает светлохвойная тайга из лиственниц.
- На Русской равнине пихта уступает место ели. Сосна произрастает повсеместно.

- Лиственные леса различны на западе, в центре и на востоке страны. На Русской равнине в их составе преобладают широколиственные деревья: липа, дуб, вяз, клен. В Западной Сибири широколиственные деревья уступают место мелколиственным видам - березе и осине. В Восточной Сибири тайга простирается на юг до сухостепных плоскогорий. На Дальнем Востоке, где соседство океана делает климат теплее и влажнее, вновь появляются широколиственные леса. Их состав представлен десятками видов деревьев - дальневосточными липами, ясенями, кленами, маньчжурским орехом и лианами - актинидией, лимонником, амурским виноградом, густым кустарниковым подлеском. Свой облик и у дальневосточных горных лесов: в числе хвойных пород появляются особые местные виды ели и пихты, корейский кедр.
- Южная кромка лесной зоны занята переходным ландшафтом. Лесостепь представлена разнотравно-луговыми степями, с лесными участками. На западе распространены островки дубрав, куртинки осин - так называемые осиновые кусты, на юге Западной Сибири - осиново-березовые рощицы (*колки*). В Забайкалье горные леса занимают обычно северные склоны, а на южных склонах расстилаются горные степи. В равнинной лесостепи Приамурья и Приморья широколиственные перелески разделены обширными болотистыми лугами «амурских прерий».

ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА лесами

- В последние годы в связи с проблемой выброса в атмосферу большого количества парниковых газов (углекислый газ, метан) лесные и другие природные экосистемы стали рассматриваться в новом аспекте. Сохранение и разведение лесов - как способ связывания (депонирования) атмосферного углерода, позволяющий хотя бы отчасти сбалансировать мощные выбросы углекислого газа в атмосферу при сжигании природного топлива . Суммарные объемы депонирования углерода лесами России оцениваются в **261.64** миллиона тонн в год, что эквивалентно **959** млн.тонн углекислого газа.

ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА БОЛОТАМИ

- В отличие от лесов, которые связывают углерод на несколько десятков лет, болота захоранивают органическое вещество на тысячелетия.
- Кислая среда способствует консервации процессов разложения, а избыточная увлажненность болот препятствует развитию пожаров и связанной с ними эмиссии углерода в атмосферу.
- При оценках депонирования углерода болотами использованы среднезональные показатели фитопродуктивности болот (база данных по фитопродуктивности ИГ РАН), средний показатель содержания углерода в одном килограмме сухой фитомассы (450 г.), предположение о практически полном захоронении фитомассы и данные о средней площади болот по регионам России

Эмиссия парниковых газов

- В связи с проблемой связывания углекислого газа естественной растительностью стали актуальными межгосударственные сравнения депонирования и антропогенной эмиссии парниковых газов.
- для стран Европы и Северной Азии (государства СНГ и Монголия) *показаны* оценки депонирования и эмиссии CO₂, основанные на материалах по лесам и болотам указанных государств, а также сводной статистике парниковых газов по материалам совещания в Киото, 1997 г.

отвалах бурого угля в Кировоградской области хорошие результаты дали посадки дуба, березы, осины, белой акации, а в Подмосковном бассейне — березы и сосны.

Примером восстановленной территории является территория олимпийского комплекса в Мюнхене. Участок (около 100 га) был типичен для так называемых бросовых территорий городов. Это была гигантская мусорная свалка, горой возвышающаяся среди плоского участка. Александровский парк на Украине (площадью 100 га) на месте бывшего карьера представляет большой интерес как опыт строительства парка на рекультивируемой территории после открытой разработки полезных ископаемых. В пониженной части этого карьера создан водоем площадью 4,7 га и глубиной до 5 м с благоустроенными пляжами. Планировка парка обусловлена особенностями рельефа, представляющего собой сочетание террас вдоль склонов карьера с двумя холмами в центральной части участка.

2.6. Проблемы использования и воспроизводства растительного мира

Рациональное использование растительного мира в России предполагает прежде всего эффективное использование земель лесного фонда России и повышение их продуктивности, а также использование многофункциональных свойств лесных биогеоценозов в интересах народного хозяйства страны в целом, а не только некоторых его отраслей.

Комплексное освоение лесных ресурсов предполагает рациональное и максимальное использование *главного продукта леса* — деревьев, причем не только стволовой древесины хвойных и лиственных пород, но также *переработку отходов* лесосечного производства и деревообработки, пней, коры, древесной зелени.

В комплексное освоение входит *использование недревесной продукции*: плодов, семян, соков, грибов, ягод, лекарственных растений, организация сенокосения, развитие пче-

ловодства, охоты и использование рекреационных функций лесов (см. табл. 2).

Таблица 2

Комплексное использование растительности экосистем

Виды растительных компонентов	Исходные элементы сырья и заготовительной деятельности	Виды получаемой продукции
1	2	3
Лесосечные отходы	Сучья, ветви, вершины, кусковые отходы	Технологическая щепка, ДСП, для целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности
	Пневой осмол (выкорчевыванием или взрывным методом)	Скипидар, смола, древесный уголь
	Кора (окорка древесины)	Дубильные вещества и теплоизоляционные плиты (лиственница), удобрения, подстилка для скота, компост, мульчирование почвы, деготь (береза), мочало (липа), декоративные изделия и поделки (амурский бархат, пробковый дуб)
	Древесная зелень	Витаминная мука, клеточный сок, хлорофиллокаротиновая паста (применяемая в медицине и парфюмерии), хвойный воск, эфирные масла (пихтовое, сосновое, можжевеловое, еловое, березовое, лиственничное, тополевое, липовое и др.), биологически активные добавки в косметические и медицинские средства, экстракты, соки, мази, выкормка гусениц шелкопрядов и получение коконов (лиственные породы)
Стволовая древесина	Хвойная древесина	Экспорт, строительство, мебель, паркет, роликовые подшипники и прокладки для сельскохозяйственных машин, шпалы
	Лиственная древесина	Беленая целлюлоза (высококачественная бумага, картон), ДСП, фанера, спички, древесный уголь, тара, мебель, кормовые дрожжи, глюкоза
Недревесная продукция	Подсочка деревьев	Живица (смолистый сок) — веницианский терпентин, канифоль, скипидар и пр.; сок кленовый, березовый — в пищу, для изготовления кваса, сиропов, браги, лосьонов и кремов
	Грибы, ягоды, орехи, дикоплодовые растения	Заготовка грибов, ягод, а также их разведение в искусственных насаждениях; дикоплодовые — рябина, ирга, груша, яблоня, алыча, кизил, абрикос; орехоплодные — кедр, фундук, миндаль, лещина, грецкий орех

1	2	3
Недревесная продукция	Лекарственные растения	Ландыш, тысячелистник, зверобой, валериана, кедр, липа, малина, лимонник китайский, элеутерококк, женьшень, облепиха и многие др.
	Травы	Силос, сено
	Продукты	Товарный мед, прополис, пчелиный воск, и другие продукты

Лесной фонд России представляет собой не только богатую растительно-сырьевую базу, но располагает также значительными кормовыми ресурсами для животноводства. Земли лесного фонда используются неодинаково из-за их разноразличности, удаленности, недоступности, разбросанности и других причин.

Общая площадь земель лесного фонда России составляет более 1 млрд га или 68% территории страны. В основе деления земель лесного фонда на категории лежит их современное состояние и хозяйственное использование (рис. 16).

Практикуется использование территорий растительного мира как зон отдыха и туризма для размещения в природных ландшафтах лечебно-профилактических, оздоровительных учреждений и физкультурно-спортивных сооружений.

Воспроизводство растительного мира можно рассматривать в широком *биогеоэкологическом* или экосистемном смысле, т. е. как возобновление сообщества. Воспроизводство может быть естественным, искусственным и комбинированным.

Естественное воспроизводство — процесс образования новых поколений экосистем естественным путем. Оно может протекать стихийно, как процесс самовозобновления — это *пассивная форма* воспроизводства, а может быть регулируемым процессом, направляемым человеком — *активная форма* возобновления (выборочная рубка, мероприятия по сохранению подроста и т. д.).

Искусственное воспроизводство выражается в том, что семена, растения или их части вводятся в почву не природой, а человеком (посев, посадка, *интродукция* растений).

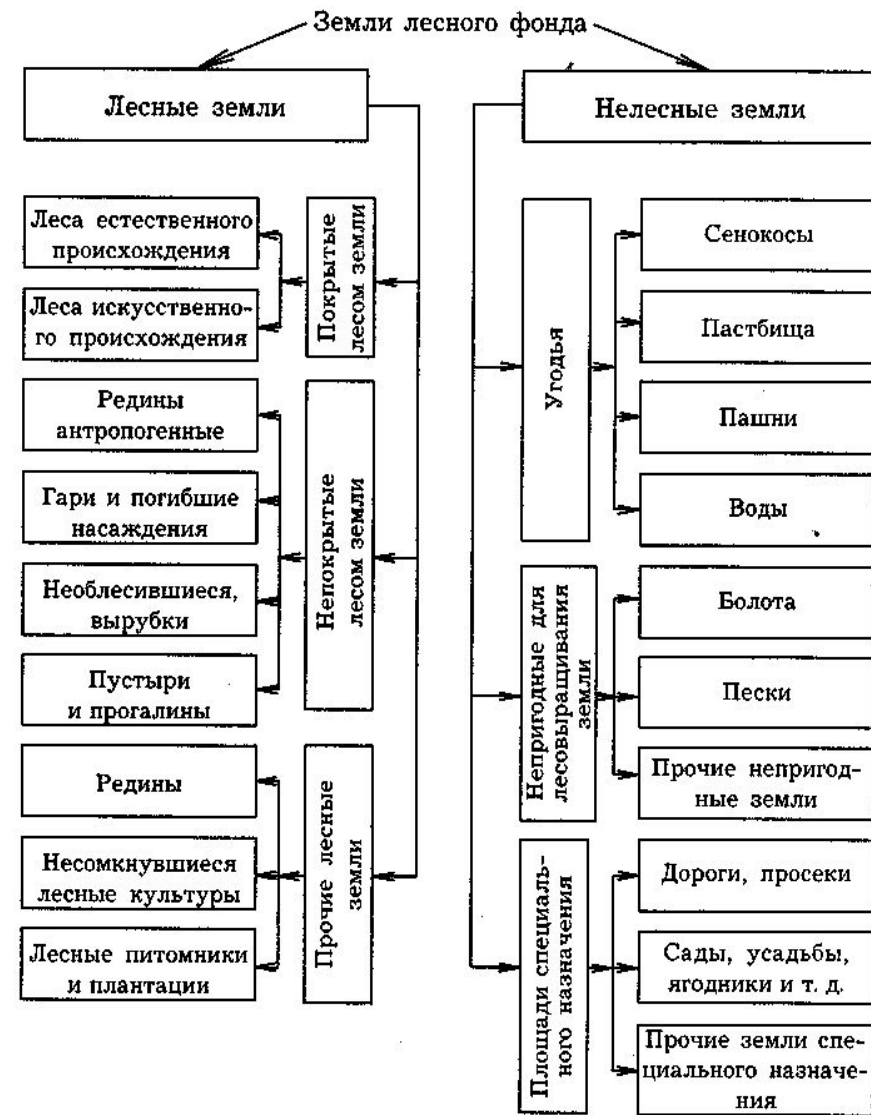


Рис. 16. Структура земель лесного фонда

Комбинированное возобновление — сочетание искусственного и естественного воспроизводства на одном и том же участке. Например, сосновый лес может быть вытеснен (за-

лушен) березой в результате ее стихийного естественного воспроизводства. Поэтому необходимо своевременное вмешательство лесовода в этот процесс.

Проблема сохранения и использования растительных экосистем как природного защитного фактора на благо человека приобрела глобальный характер. Это не означает, конечно, что лес, например, вообще не должен подвергаться рубке, а болота — осушению и т. п.

Определенные категории экосистем должны быть полностью запретными для эксплуатации. Но значительная часть их может быть объектом рационального пользования с соблюдением научно обоснованного режима, обеспечивающего сохранение и улучшение природной среды. Пользование растительным миром как возобновляемым ресурсом может и должно быть неистощительным.

2.7. Проблемы использования и воспроизводства животного мира

Почти во всех экосистемах животные по числу видов преобладают над растениями, хотя биомасса их во много раз меньше. В ненарушенных природных экосистемах каждый вид животного занимает свою определенную нишу и выполняет определенную работу.

По характеру питания животных обычно подразделяют на следующие группы, отраженные в табл. 3.

Таблица 3

Тип питания	Потребляемая пища	Представители
1	2	3
Фитофаги	Листья	Саранчовые, тли, гусеницы многих бабочек, желтый крыжовниковый пилильщик, копорядский жук, козы, заяц-русак, мышь-полевка, белки-лентяи, олень благородный, колибри
Ксилофаги	Древесные ткани	Личинки многих жуков-усачей, златок, многих короедов, термиты, заяц-беляк, бобр, серна, косуля, лось

1	2	3
Ризофаги	Корни	Капустные мухи, корневые тли, проволочники, долгоносики, кабан, крот, выхухоль
Карпофаги	Семена и плоды	Яблонная плодожорка, клоп-черепашка, зерновая моль, бурундук, белка, мышинные, енотовидная собака, черный гималайский медведь (исключительно растительоядный)
Антофилы	Пыльца и нектар	Пчелиные, цветочные мухи, кузничиковые, ухвертки, трипсы медососы, попугай лори
Микофаги	Грибы	Зубр, кабарга, белка
Сапрофаги	Мертвые органические вещества	Щетинохвостки, дождевые черви, жуки-мертвоеды, личинки падальных мух, жуки-навозники, горностай, лесная куница, бурый медведь
Зоофаги	Животные	Жужелицы, златогазки, божьи коровки, стрекозы, богомолы, мухи-ктыри, рыжие лесные муравьи, пуховды, вши, нарывники, летучие мыши, серая крыса, волк, пантера

Типы питания животных

В экосистемах, подвергшихся воздействию человека или сложившихся при его участии, численность отдельных фитофагов (растениеядных насекомых) часто выходит из-под контроля и причиняют огромный ущерб растениям и работе всей слаженной системы. Например, вспышки массового размножения дубовой зеленой листовертки или непарного шелкопряда. Деревья, потерявшие листву и хвою, заселяются ксилофагами (жуки-усачи, короеды, личинки майских жуков и др.), а затем и сапрофагами (личинки короедов, лубоедов и др.). Происходит смена одних сообществ другими — *сукцессия*, возникают малопродуктивные, невыгодные для человека системы.

Велика роль животных в экосистемах. Она включает: переработку растительного опада и мертвого органического вещества (трупов, экскрементов); участие в процессах почвообразования. Например, дождевые черви перерабатывают всю массу почвы до глубины 20 см; сурки на площади 1 га выносят на поверхность до 100 м³ земли и более, а крот — до

500 кг. Многие животные распространяют семена растений, способствуя их возобновлению, опыляют их. Хищники регулируют численность фитофагов, являются санитарами, уничтожая слабых и больных животных, оздоравливают популяции многих видов. /

Деление животных на полезных и вредных очень относительно: даже общепризнанные вредители оказываются не всегда опасными для природных экосистем. Например, при частичном повреждении дуба зеленой листовёрткой резко меняется подпочвенная среда леса, к почве проникает больше света, тепла, осадков. В результате разложение растительного опада протекает гораздо быстрее.

Рациональное использование диких животных. Животные приносят человеку большую пользу. Они служат пищей, используются для производства одежды, как лекарственное сырье и т. д.

Мясную продукцию дают 20 видов диких копытных (особенно лоси, косули, северные олени, сайгаки, кабаны), 7 видов боровой дичи (рябчики, тетерева-косачи, глухари, белая куропатка и др.).

На внешнем и внутреннем рынках высоко ценятся шкурки соболей, черно-бурых лисиц, бобров, горностаев, белок и др. К началу XX в. резко сократились запасы пушных и других зверей. На грани полного истребления оказались соболь, калан, речной бобр, морской котик, выхухоль, а также белый медведь, уссурийский тигр, а среди копытных — зубр, пятнистый олень, сайгак, кулан и др. Резко снизилась также численность лося, косули, кабана.

Из-за ухудшения лишайниково-ягельных кормовых угодий и неконтролируемого отстрела произошло сокращение ареала и численности стад северного оленя. Вырубка спелых хвойных насаждений привела к сокращению численности белки. Ухудшение условий обитания привело к снижению численности и добычи зайцев — русаков и беляков. Основная их ценность — мясо (вес русаков в Башкортостане достигает 7 кг), шкурки, а также шерсть для изготовления фетровых тканей.

Рациональное использование диких животных не ограничивается их промыслом. Хорошо и своевременно организованный учет численности животных, определение их оптимальной плотности, управление динамикой численности и установление научно обоснованных количеств и сроков отстрела позволяют рационально использовать диких животных и в то же время сохранить их в дикой природе для будущих поколений людей.

Продолжаются работы по одомашниванию животных. Например, лось может стать скороспелым мясо-молочным и выючным домашним животным. В седле лось может нести 80—120 кг, а запряженный в сани — до 300—400 кг. Лосихи хорошо доятся и за лактацию дают 450 л молока 10%-ной жирности. Лосеферма Печоро-Ильчского заповедника показала полную возможность приручения и воспитания лосей. Ведутся работы и изучаются возможности по одомашниванию антилопы канны, мускусного овцебыка и некоторых других видов.

Успешно поддаются разведению многие виды птиц: фазаны, серые куропатки, перепела, страусы, дикие утки и др. Часть птиц выпускается на волю для одичания. Широко используют птиц в борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства.

Численность рябчиков, глухарей, куропаток и других видов снижается главным образом в эксплуатируемых лесах, где птицы лишаются токовищ и мест гнездования. Вследствие сплошной распашки степей и уничтожения островных лесов, колков и кустарников уменьшается число ценных видов степной дичи — дроф, стрепетов, перепелок, а также водоплавающей дичи.

Восстановления численности промысловых птиц можно достигнуть длительным запретом охоты, борьбой с браконьерством и комплексом биотехнических мероприятий.

На Земле известно около миллиона видов насекомых. Такого разнообразия нет ни в одном другом классе животных. Насекомых обычно подразделяют на полезных и вредных.

Вода, как ресурс

- Российская Федерация занимает **первое место в мире по запасам пресных поверхностных и подземных вод - более 20% мировых ресурсов.**
- Ресурсы речного стока России составляют почти **4270 км³ в год (10% мирового речного стока, второе место в мире после Бразилии),** т.е. около **30 тыс.м³ в год на одного жителя.**
- В озерах сосредоточено более **26 тыс. км³ пресных вод.** Разведаны месторождения подземных вод с суммарными эксплуатационными запасами примерно 30 км³/год (потенциальные эксплуатационные ресурсы подземных вод превышают 300 км³ в год).
- В России насчитывается **более 2000** (из них 103 – крупнейших, каждое объемом свыше 100 млн. м³) **водохранилищ,** действуют 37 крупных систем межбассейнового перераспределения стока.
- Водохранилища эффективно используются и **для защиты от наводнений,** например, Зейское и Бурейское на Дальнем Востоке, Краснодарское на Северном Кавказе.
- **При строительстве и эксплуатации водохранилищ возникают неизбежные отрицательные последствия: затопление земель, повышение уровня грунтовых вод (подтопление) и заболачивание, изменение качества воды вследствие замедления стока и др.**
- При создании водохранилищ в равнинных условиях **образуются обширные мелководья,** что особенно характерно для Волжского каскада.
- Болотные массивы в основном расположены на северо-западе и севере европейской части страны, а также в северных районах Западной Сибири. Их площади колеблются от нескольких гектаров до десятков квадратных километров.
- В болотах России сосредоточено около **3000 км³** статических и 1000 км³ ежегодно возобновляемых запасов воды.

Водные ресурсы России) (кубических км в год)

- Основная величина речного стока с территории России формируется в пределах страны и только около 5% поступает с территорий сопредельных государств.
- **Всего по рекам Российской Федерации 4262** в том числе:
 - Печора 1291
 - Енисей 635
 - Лена 537
 - Обь 405
 - Амур 378
 - Волга 238
 - Северная Двина 101
 - Дон 25,5)
- В европейской части России находятся 7 крупных озер, каждое из которых имеет площадь более 1000 км²,
 - Ладожское 17,7
 - Онежское 9,6
- В азиатской части расположено самое крупное в Азии озеро Байкал, площадь которого составляет около 31,5 тыс. км².

10°

20°

30°

40°

50°

60°

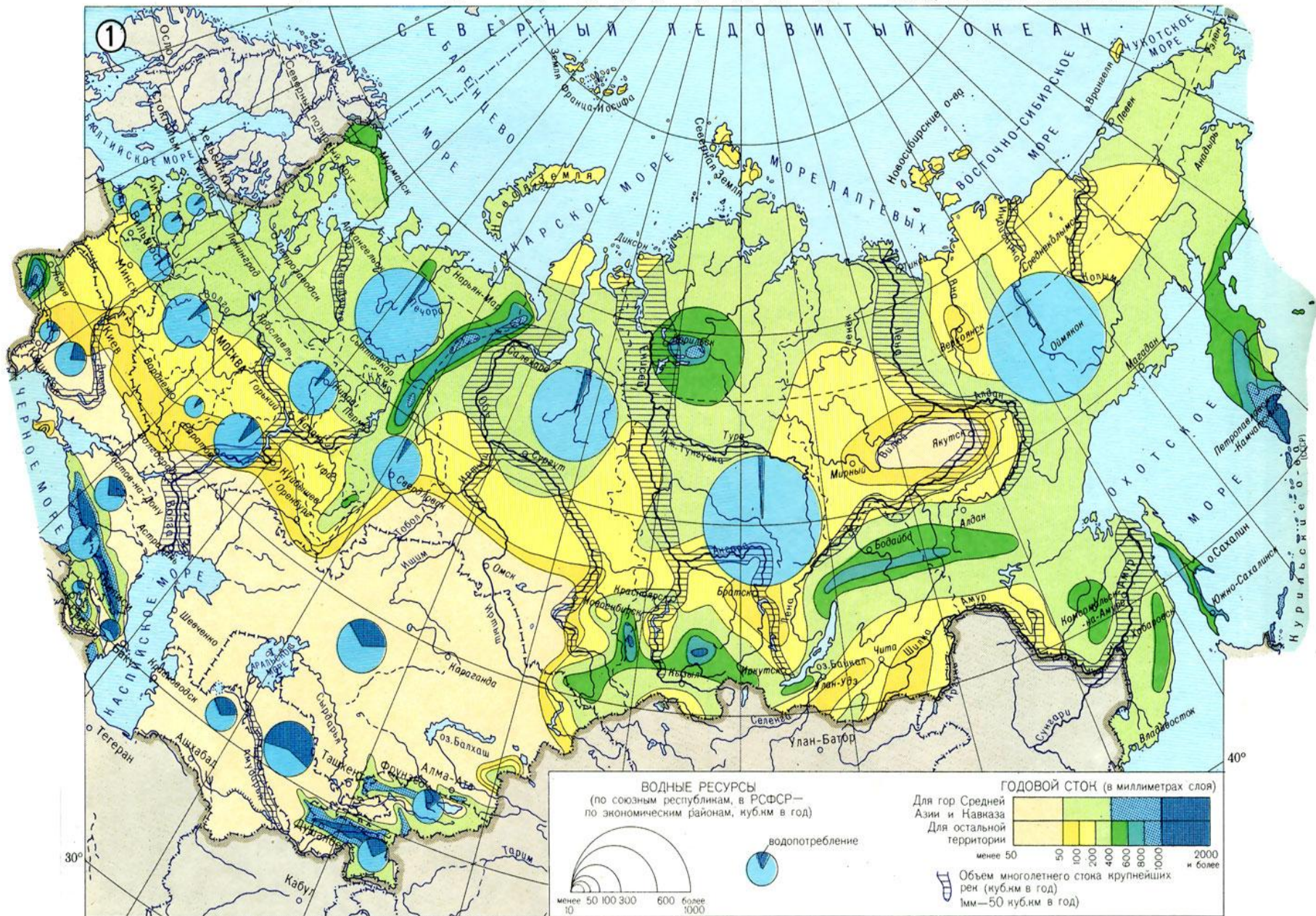
80°

100°

120°

140°

к востоку от Гринвича 180° к западу от Гринвича 170°



Масштаб 1:35 000 000 (в 1 см 350 км)

350 0 350 700 1050 1400 1750 км

Водные ресурсы

- *На протяжении всей истории люди строили плотины по разным причинам:*
- *для предотвращения наводнений,*
- *выработки электроэнергии,*
- *для приобретения источника воды.*

Впервые начали строить плотины на Среднем Востоке тысячи лет назад в виде небольших стен. Но на сегодняшний день плотины являются огромными электроэнергетическими установками, выполняющими целый ряд функций, на их постройку уходят годы.

- *влияние этих чудес архитектуры на жизнь представлено в ф. ГЭС двадцать пять самых высоких плотин в мире .*

Ледники.

- Современное оледенение на территории России является остатком (реликтом) обширного ранее четвертичного оледенения. Различают два класса ледников: материковые (ледниковые щиты) и горные.
- Основная масса ледников России сосредоточена на арктических островах и в горных районах.
- Гидрологическая роль ледников заключается в перераспределении стока атмосферных осадков внутри года и сглаживании колебаний годовой водности рек. Для водохозяйственной практики России особый интерес представляют ледники и снежники горных районов, определяющие водность горных рек.
- В ледниках сосредоточено 39890 км³ пресной воды, ежегодно формируется примерно 110 км³. Вместе с тем территориальное расположение основных водных источников экономически неблагоприятно: подавляющая их часть сосредоточена на Европейском Севере, в Сибири и на Дальнем Востоке (Табл. 5.2.), где проживает лишь около одной пятой населения страны и сконцентрирована меньшая часть промышленного и сельскохозяйственного потенциала.



5.2. Минерально-сырьевой потенциал России

- **Природное сырье** – та часть природных ресурсов, которая подготовлена к использованию в технических, экономических, хозяйственных и социальных целях.
- Особое место занимают минеральные ресурсы, состоящие из природных веществ неорганического или органического происхождения.
- К минеральным ресурсам относятся все твердые полезные ископаемые, ископаемое топливо (нефть, природный газ), минерально-сырьевые рассолы, вода, газы атмосферы.
- Каждая группа минеральных ресурсов отличается особенностями местонахождения, расположения, составом, свойствами. Общей количественной характеристикой их является запас
- Выявленные и экономически оцененные запасы, их количество и качество, хозяйственное значение и условия добычи (климатические, горнотехнические, гидрогеологические, экологические), подтвержденные государственной экспертизой, подлежат государственному учету.
- Данные о запасах используются для стратегического и текущего планирования, планирования геологоразведочных работ, а по месторождениям, подготовленным к промышленному освоению, – для проектирования предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.
- **Прогнозные ресурсы** полезных ископаемых, *наличие которых предполагается на основе общих геологических представлений, научно-технических предпосылок, результатов геологического картирования, геохимических и геофизических исследований*, оцениваются в границах бассейнов, крупных районов, рудных узлов, рудных полей и отдельных месторождений.
- Данные о прогнозных ресурсах используются для планирования поисково-оценочных и геологоразведочных работ.

По комплексным месторождениям:

- подлежат обязательному учету запасы основных и совместно залегающих полезных ископаемых, и содержащихся в них компонентов (металлов, минералов, химических элементов и их соединений). Запасы попутных компонентов, накапливающихся при обогащении в товарных концентратах или продуктах металлургического передела, учитываются как в недрах, так и в извлекаемых минералах.
- Учет запасов и оценка прогнозных ресурсов производятся в единицах массы или объема.
- Оценка качества производится в зависимости от направлений использования, требований стандартов с учетом содержания полезных и вредных компонентов.
- ***Существует отдельный государственный учет запасов полезных ископаемых:***
 - - разрабатываемых, вводимых в эксплуатацию, намечаемых к разработке месторождений;
 - - резервных, разведанных и резервных оцененных месторождений.
- Запасы полезных ископаемых подсчитываются в недрах в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций, подтвержденными государственной экспертизой.
- Запасы полезных ископаемых подразделяются по степени разведанности и экономическому значению. По степени разведанности запасы делят на категории А, В, С1 и С2, которые группируются по степени изученности на разведанные – категории А, В, С1 и на предварительно оцененные – категория С2.
- *Разведанные природные ресурсы* – общие разведанные объемы природных ресурсов по видам, территориям распространения и местам размещения.

Энергоносители

- ГЭС-
- ТЭС, ТЭЦ-
- АС-
- *Альтернативные источники энергии:*

*Пока что российская экономика ориентирована на рост
ресурсопотребления в природной среде*

- В 2001 году Россия заняла по добыче*
- естественного газа 1-е место в мире,*
- по нефти – 2,*
- чугуну – 3,*
- минеральным удобрениям – 5.*

*Производство нефти составляет около 17% мирового
объема,*

- газа – 25%,*
- но российский внутренний рынок потребления постоянно
страдает от недопоставок энергетических ресурсов
сельскому хозяйству, промышленным предприятиям и т.п.*

Водохранилище



Чиркейская гидроэлектростанция, Россия



Эта арочная бетонная плотина на реке Сулак является второй по высоте плотиной в России и самой высокой в стране **арочной** плотиной 232,5 метра. у посёлка Дубки плотиной 232,5 метра. у посёлка Дубки, в Буйнакском районе плотиной 232,5 метра. у посёлка Дубки, в Буйнакском районе Дагестана.
Самая мощная гидроэлектростанция на Северном Кавказе.

Ингульская гидроэлектростанция, Грузия



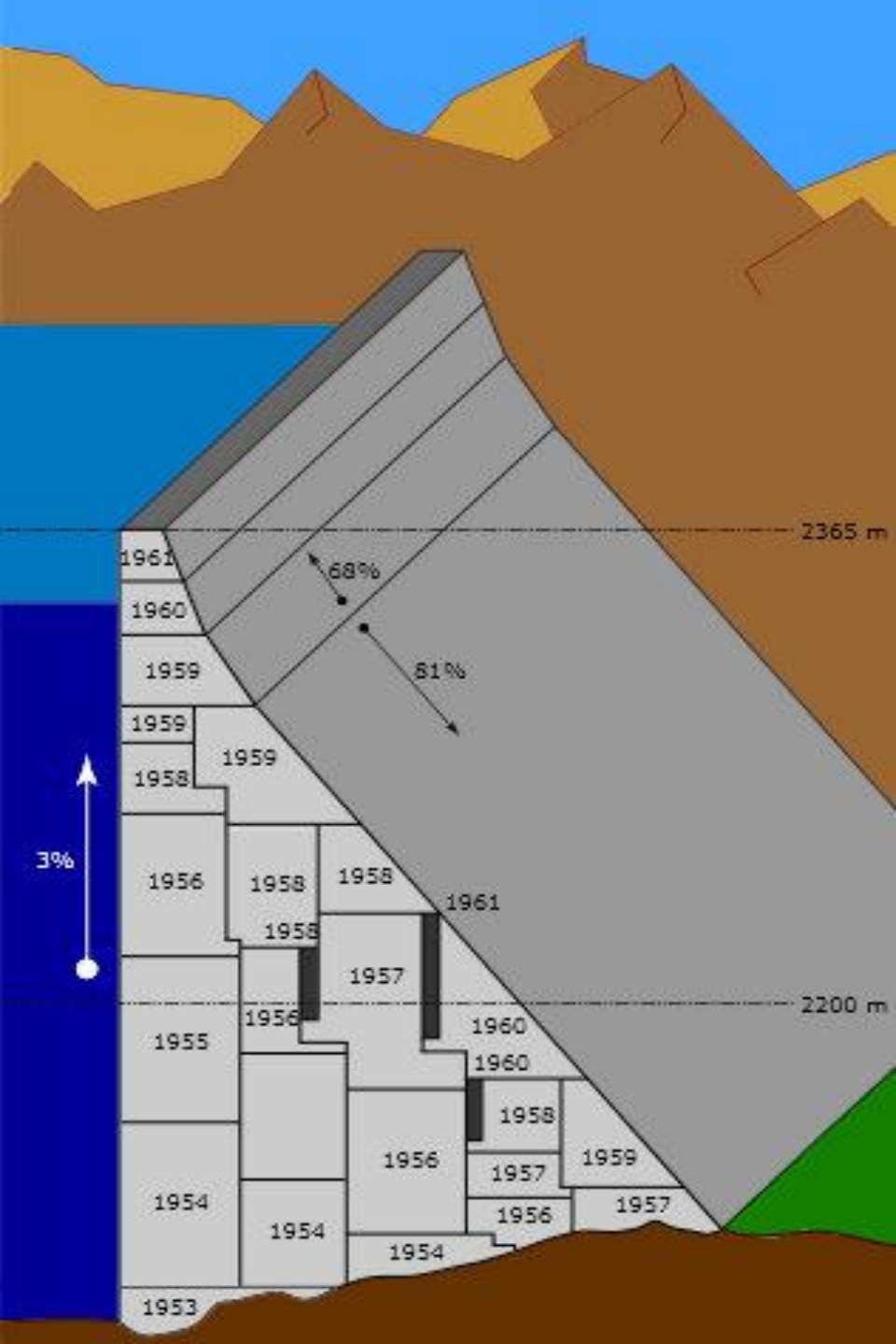
Саяно-Шушенская гидроэлектростанция имени П. С. Непорожного, Россия



- расположенная на реке Енисей, рядом с Саяногорском, является самой крупной гидроэлектростанцией в стране и восьмой по размеру гидроэлектростанцией в мире.



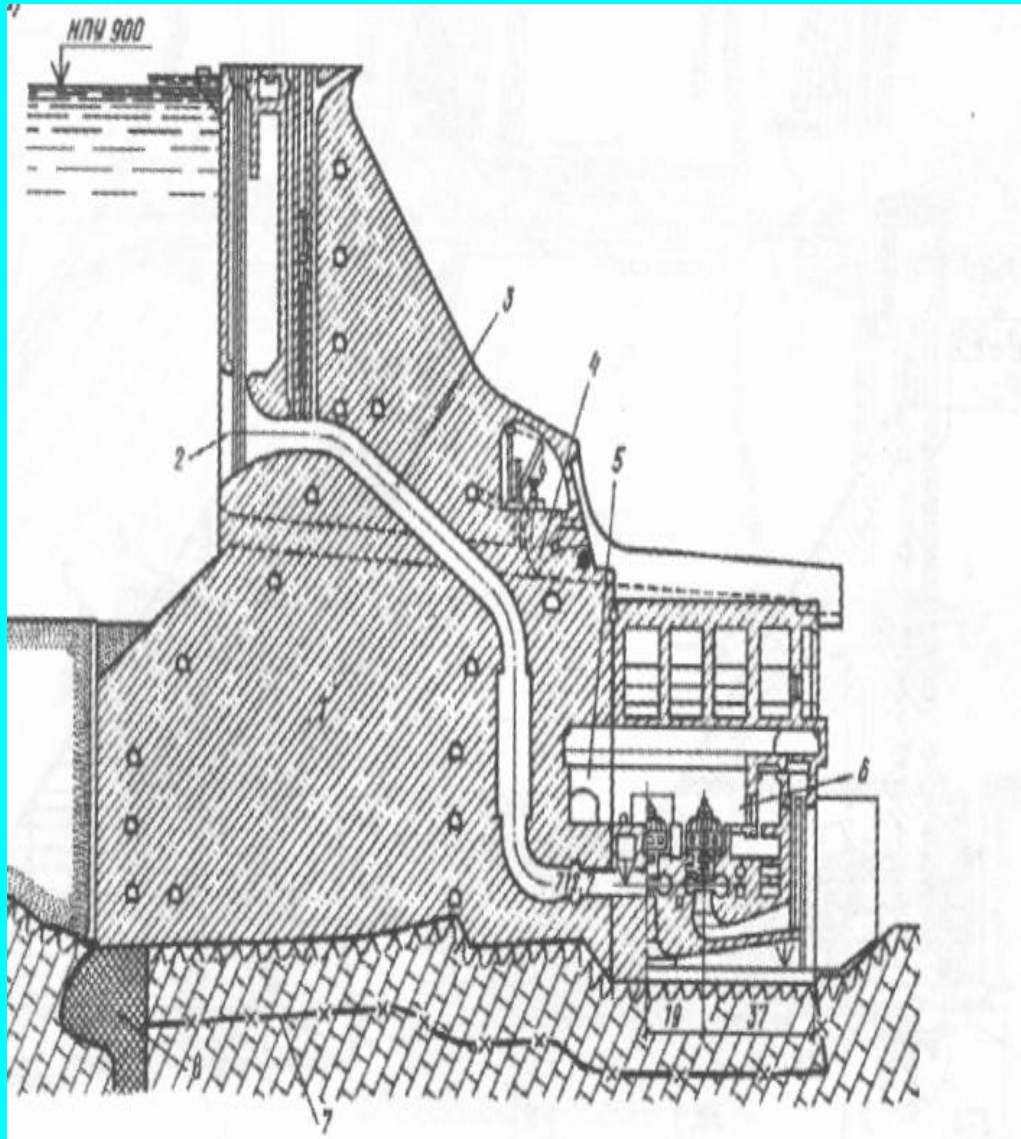
Гравитационная плотина - разновидность выполненных из бетона, железобетона или каменной кладки плотин, для обеспечения устойчивости которых используется только пропорциональная собственному весу плотины сила трения по основанию.



- **Гравитационные бетонные плотины**

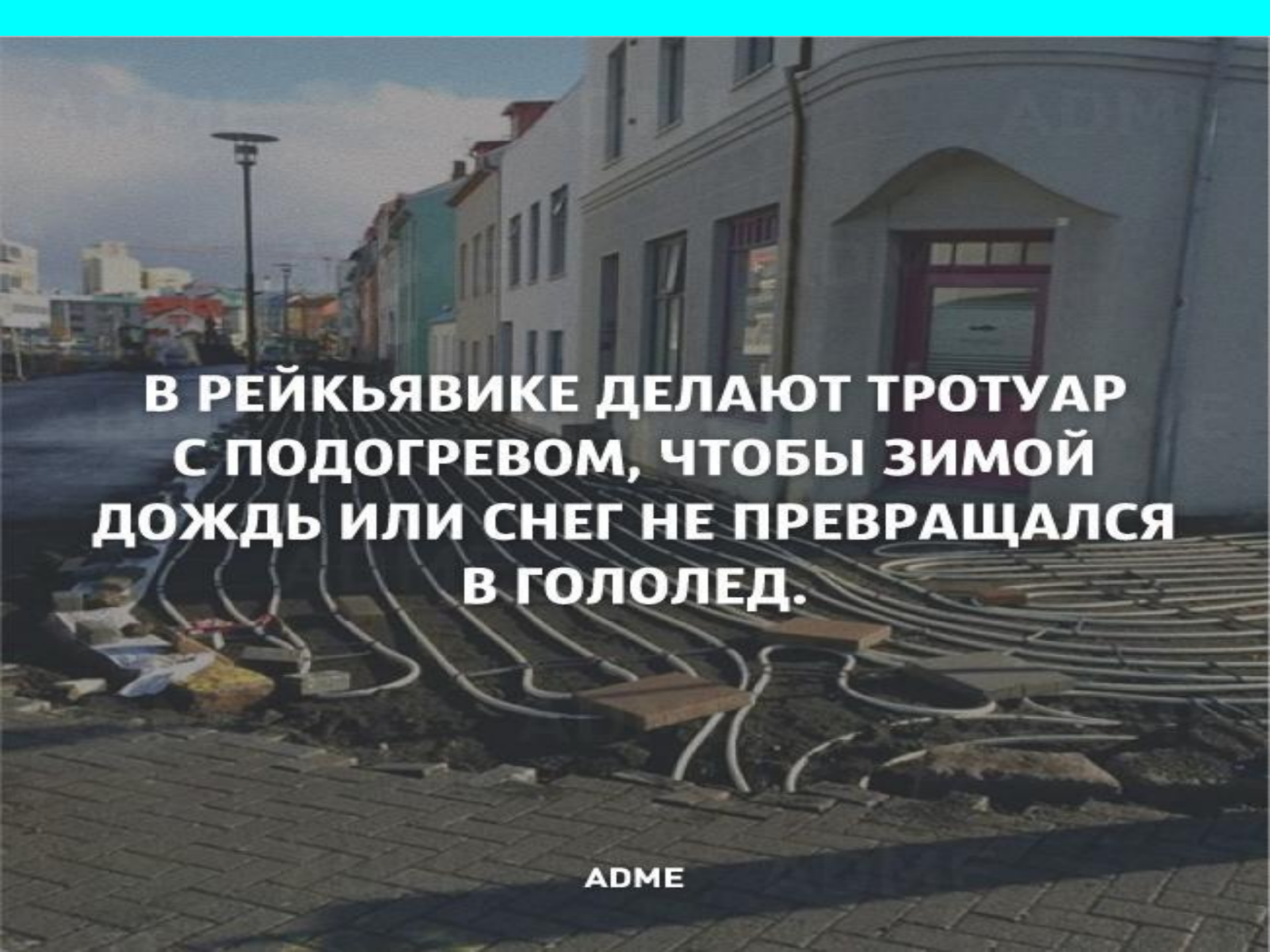
на скальных основаниях больше и масштабнее. Они возводятся и на равнинных (в случае наличия соответствующих грунтов), и на горных реках, и достигают высоты более 200 метров. Рекорд принадлежит плотине Гранд Диксенс в Швейцарии — 285 м.

Идеальная форма гравитационной бетонной плотины — треугольник Гранд Диксенс в профиле представляет собой почти идеальный треугольник.



На практике профиль плотины отходит от идеального варианта, адаптируясь к особенностям конкретного створа.

Например, плотина Токтогульской ГЭС в Киргизии сильно отходит от треугольной формы, что связано с необходимостью максимально уменьшить нагрузку на берега, сложенные слабыми породами.



**В РЕЙКЬЯВИКЕ ДЕЛАЮТ ТРОТУАР
С ПОДОГРЕВОМ, ЧТОБЫ ЗИМОЙ
ДОЖДЬ ИЛИ СНЕГ НЕ ПРЕВРАЩАЛСЯ
В ГОЛОЛЕД.**

ADME

Основные требования по рациональному использованию и охране недр:

- 1) соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;
- 2) обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- 3) проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- 4) проведение государственной экспертизы и государственный учет запасов полезных ископаемых, а также участков недр, используемых в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- 5) обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;
- 6) достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;
- 7) охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- 8) предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;
- 9) соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- 10) предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;
- 11) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

Добыча золота



- Сегодня в Мире в Земле ок 50 000 тонн золота это крупнейшие частные шахты (ЮАР, Перу, Австралия оч доходный бизнес)

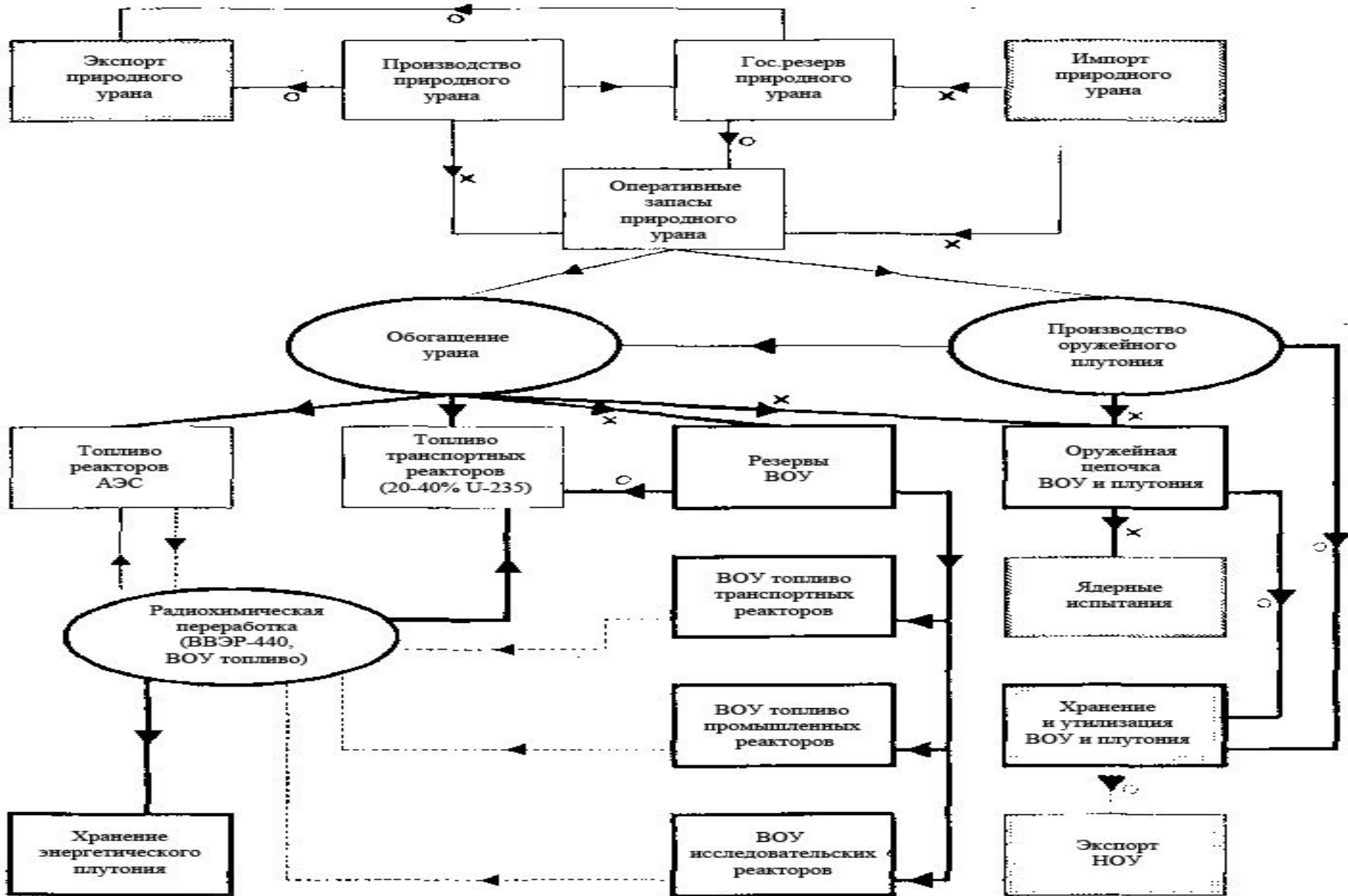
Добыча золота



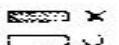


- Крупнейшие месторождения по добыче золота (21 262 136 г Калгури Австралия 2001 гг)

Производство урана



— Природный и низкообогащенный (НОУ) уран
 — Высокообогащенный уран (ВОУ) и плутоний
 — Отработавшее топливо



× Операция прекращена



○ Операция начата в конце 80х-начале 90х годов

Загрязнение ОС

Экологический след -

- это условный показатель, наглядно иллюстрирующий потребление человечеством ресурсов Земли, который представляет собой площадь в гектарах биологически продуктивной поверхности Земли, необходимой для производства потребляемых нами ресурсов и переработки отходов.
Биологически продуктивная поверхность Земли включает пахотные земли, леса, акватории морей и океанов, где осуществляется лов рыбы и не включает безжизненные пустыни, ледники и т.д.
- В настоящее время на каждого жителя Земли приходится 2,70 гектаров продуктивной поверхности Земли.
- Экологический след - это ресурсы необходимые для удовлетворения наших потребностей, а биологический потенциал — это возможность удовлетворить эти потребности.

Биологический потенциал

- - возможность биосферы Земли производить возобновляемые ресурсы, который представляется также в гектарах. В настоящее время биологический потенциал на душу населения Земли составляет 1,78 гектаров.
- Если вычесть из *Биологического потенциала* - *экологический след* (1,78 — 2,70), узнаем насколько потребление ресурсов превосходит возможности планеты.
- Только 20% населения мира живёт в странах, которые могут обеспечить своих граждан необходимыми ресурсами, не прибегая к импорту.
- *карта, иллюстрирует разницу биологического потенциала и экологического следа для каждой страны мира*

Экологический след по компонентам (1961-2009).

Самым большим (55%) компонентом экологического следа являются выбросы углекислого газа (углеродный след), затем идут распашка земель, выпас скота,

лесная промышленность, рыбная ловля и застройка поверхности земли.



Список десяти самых главных «стран-потребителей».

- 1. Объединённые Арабские Эмираты: -9,831
- 2. Катар: -8,000
- 3. Кувейт: -5,929
- 4. Бельгия: -6,656
- 5. Нидерланды: -5,166
- 6. Южная Корея: -4,534
- 7. Израиль: -4,500
- 8. Саудовская Аравия: -4,295
- 9. Япония: -4,130
- 10. США: -4,128
- Жители этих государств импортируют и потребляют количество ресурсов значительно больше, чем может предоставить им природа той или иной страны.
- Если опустить железный занавес на эти страны, то они превратятся в «безжизненные пустыни».

- **Экологически более устойчивые страны.**
- 1. Габон: 27,878
- 2. Боливия: 16,262
- 3. Конго: 12,303
- 4. Монголия: 9,604
- 5. Парагвай: 8,050
- 6. Канада: 7,906
- 7. Австралия: 7,874
- 8. Центральная Африканская Республика: 7,122
- 9. Финляндия: 6,305
- 10. Бразилия: 6,080
- В этом списке оказались, как бедные страны с низким уровнем потребления, так и развитые страны с относительно небольшой численностью населения и богатые природными ресурсами.
- **На территории СНГ** этот показатель положительный только у России (1,339) /Биологический потенциал: 5,75; экологический след: 4,41/
- и Киргизии (0,100).
- У остальных — отрицательный. Казахстан -0,534.
- Белоруссия -0,515.
- Минимальные значения у Украины (-1,100) и Азербайджана (-1,105).

Ущерб от загрязнения окружающей природной среды

Объекты влияния

Насе-
ление

Промышлен-
ность и ЖКХ

Сельское
хозяйство

Водные
ресурсы

Лесные
ресурсы

Элементы дополнительных затрат

Медицинское обслуживание, оплата лечебных отпусков, компенсация невыходов на работу, страхование жизни, дополнительные расходы по обеспечению работы в опасной зоне

Ремонт и содержание зданий и сооружений, уборка и рекультивация территорий, содержание зеленых насаждений, износ транспорта, ремонт и содержание металлоконструкций

Потери будущего урожая, транспортные расходы по доставке урожая

Потери будущего вылова рыбы, обеспечение населения питьевой водой

Потери продуктивности леса, тушение пожаров