

Лекция 14.

Тема 9. Разнообразие и антропогенное преобразование экологических систем.

Часть 2. Горные, болотные, пресноводные и морские экосистемы.

ЭКОЛОГИЯ

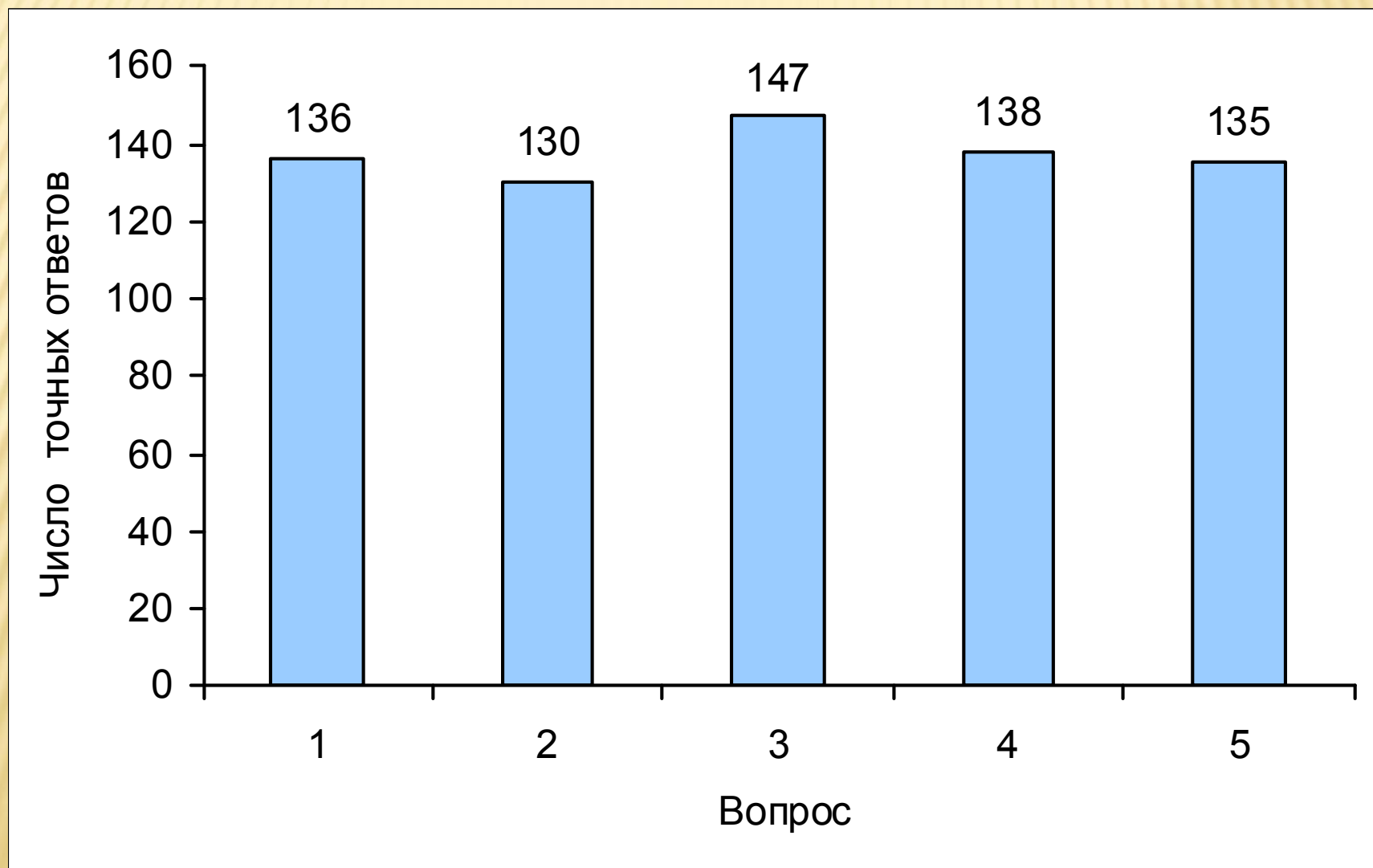
Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков

dzamolod@mail.ru

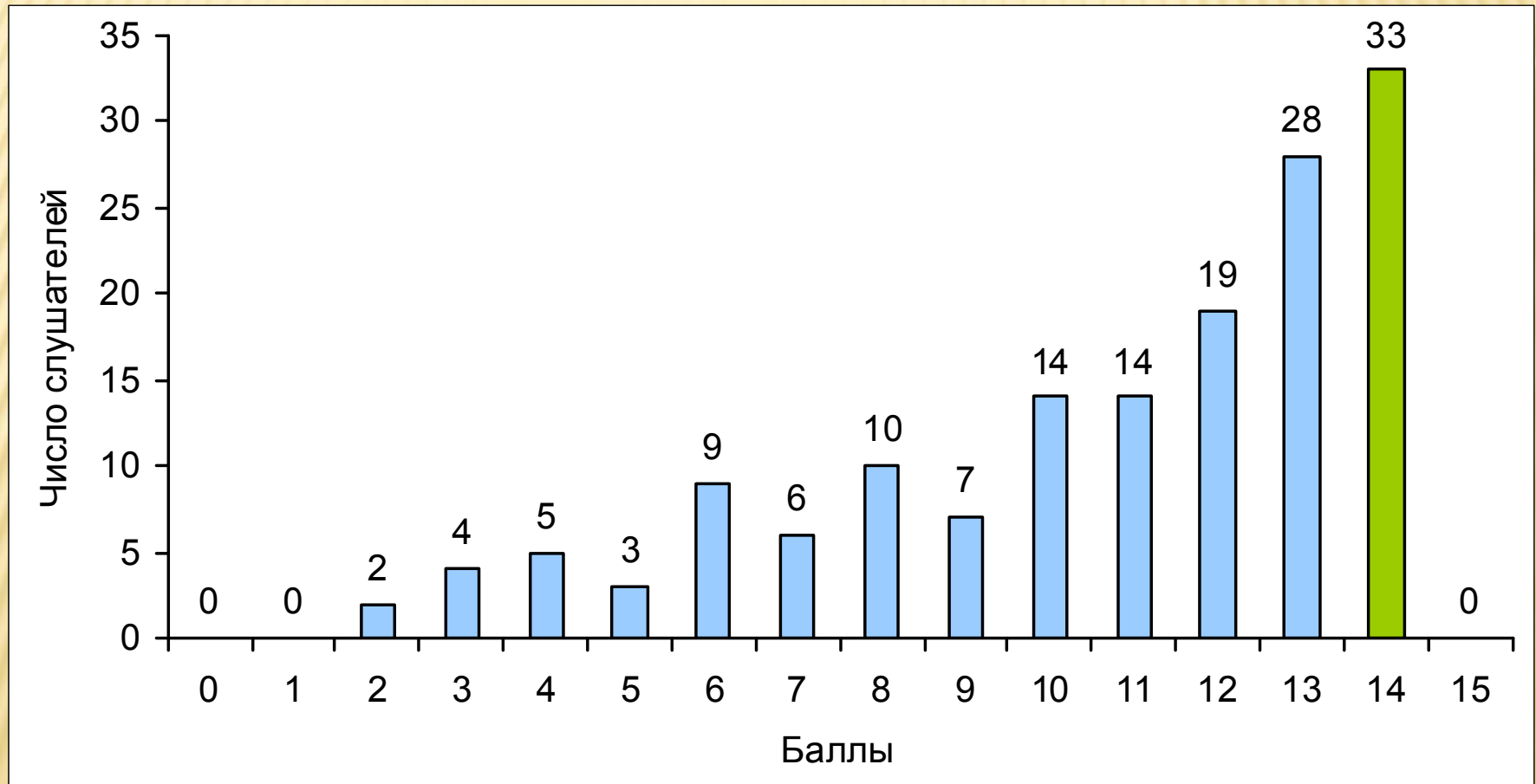
http://ecology.genebee.msu.ru/4_UCHEB/kursy.htm#Д.Г. Замолодчиков

Поиск по Google «кафедра общей экологии МГУ»

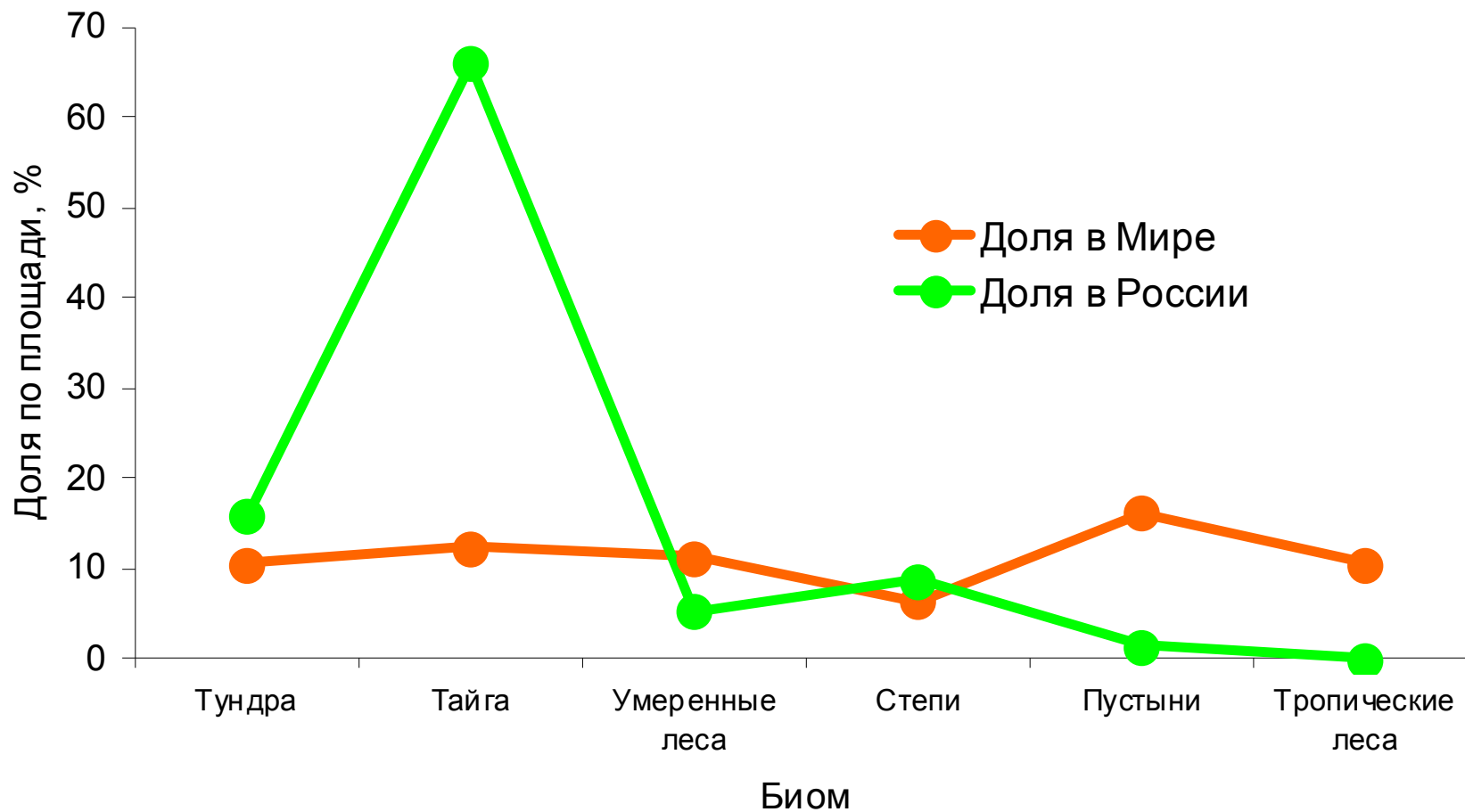
Контрольная 3. Распределение числа правильных ответов по номерам вопросов



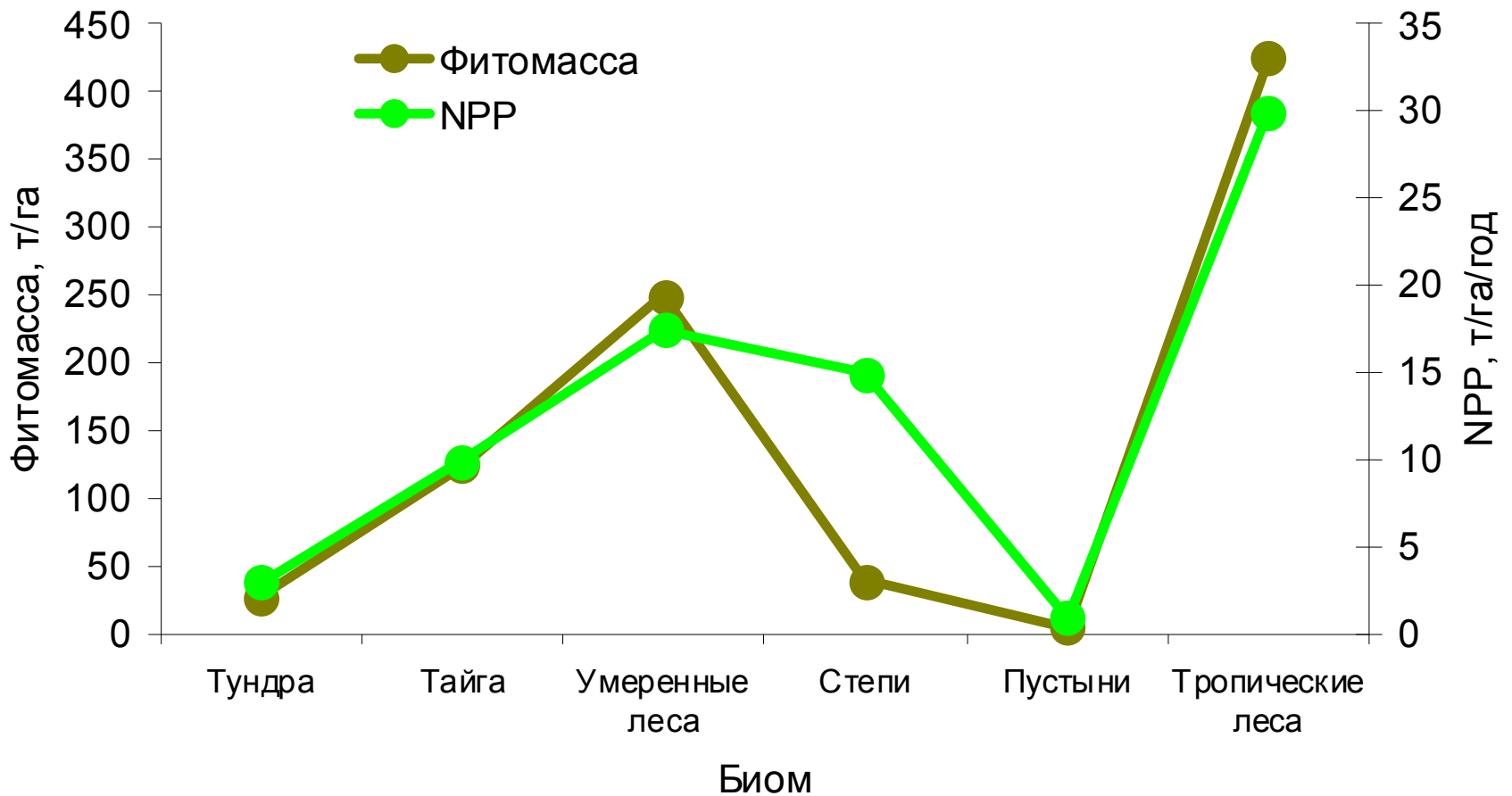
Контрольная 3. Распределение числа слушателей по числу правильных ответов



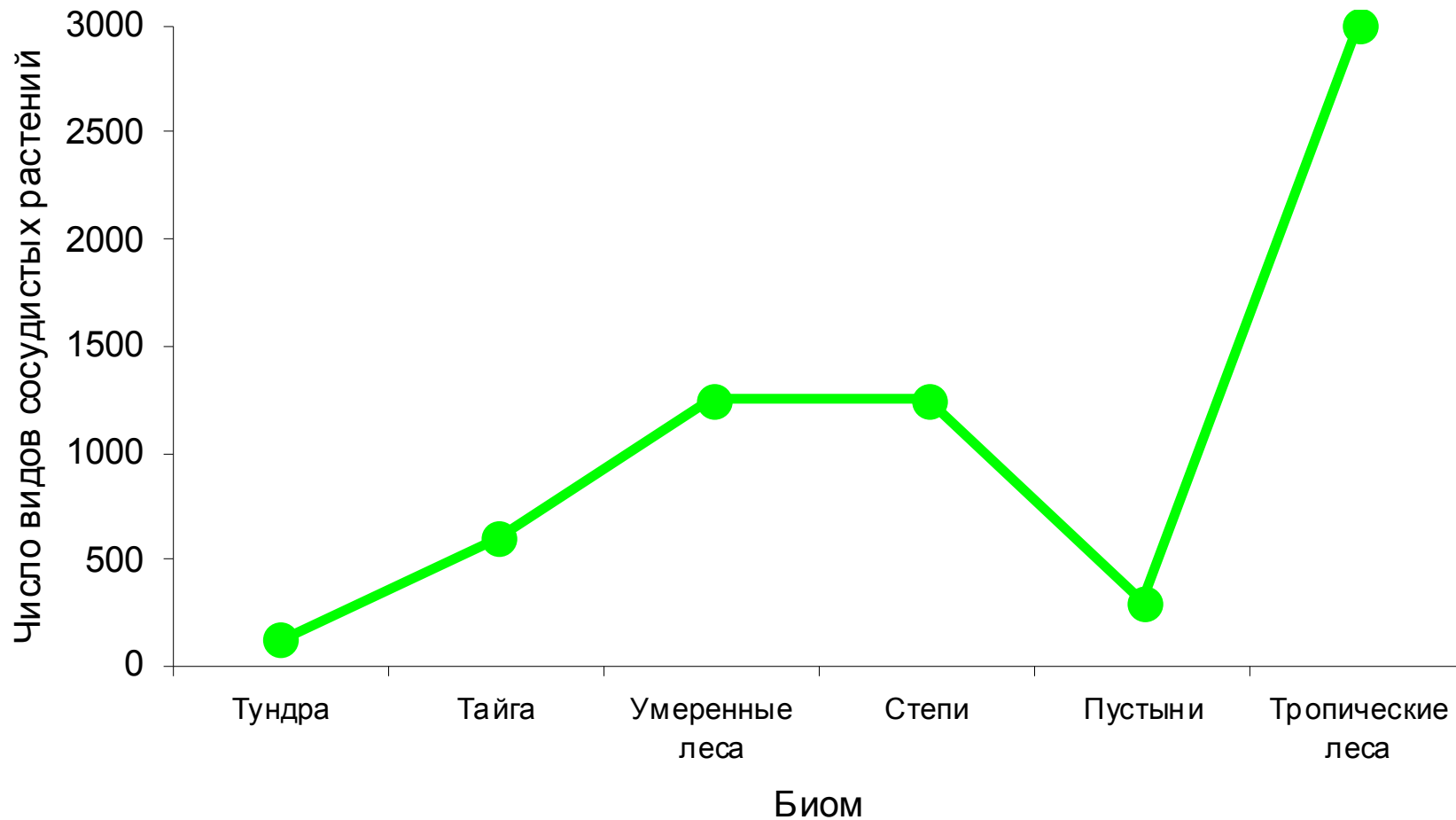
Сравнение биомов: доли площади



Сравнение биомов: биомасса и NPP



Сравнение биомов: биоразнообразие



Горные экосистемы

Горные территории
составляют 24%
Суши (в России 25%)

Доли территории Суши
по высотам:

свыше 1000 м – 27%

свыше 2000 м – 11%

свыше 3000 м – 5%

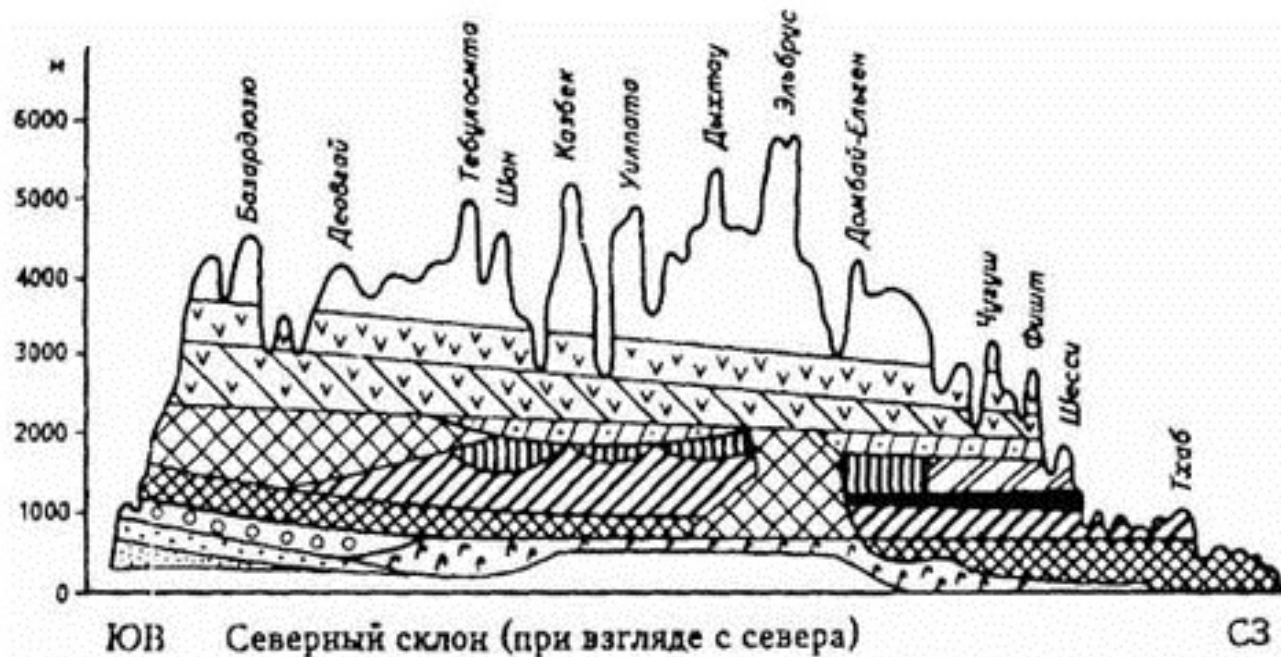
свыше 4000 м – 2%



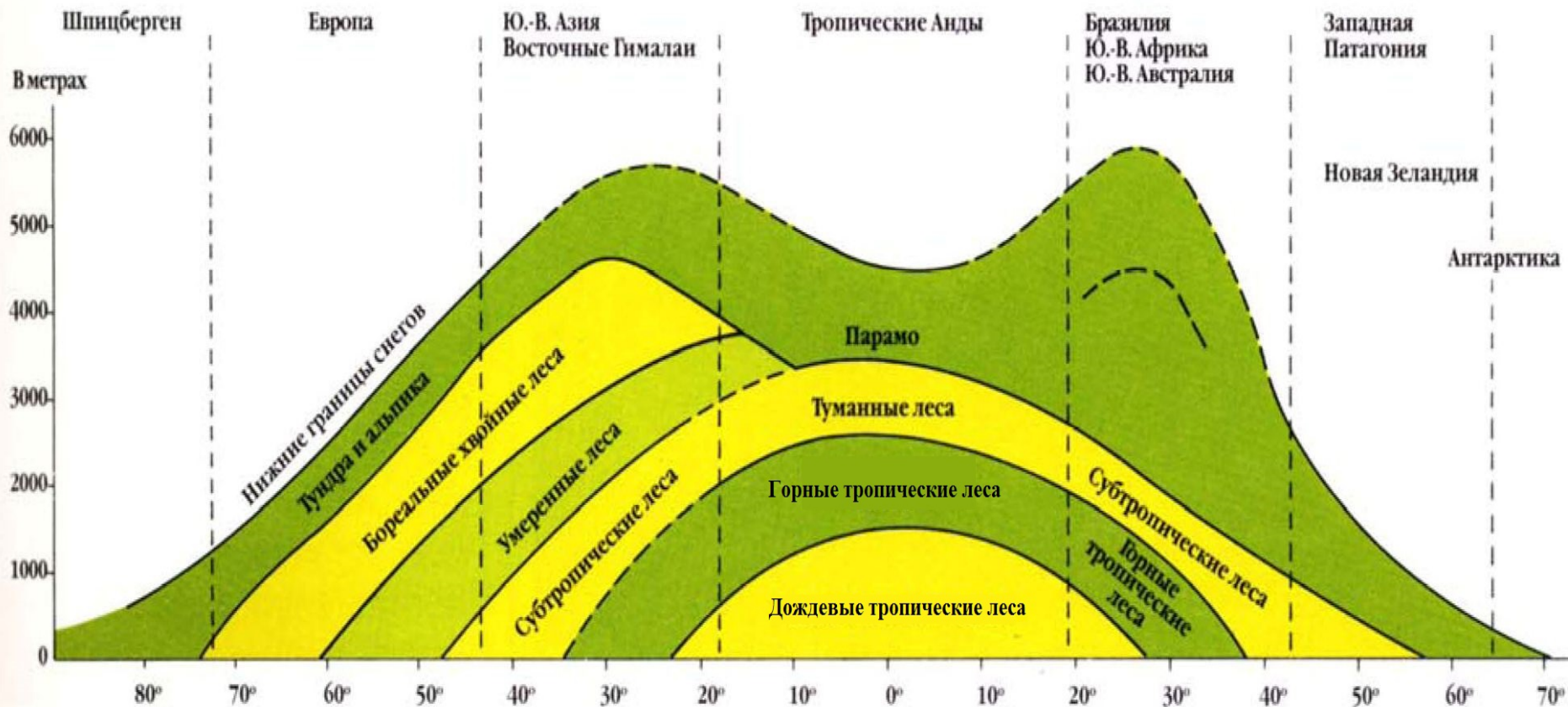
Специфика действия абиотических факторов в горах

- ✘ Термический градиент: температура падает на $0.5-0.6^{\circ}\text{C}$ при подъеме на 100 м.
- ✘ Градиент солнечной радиации: возрастает на 10% при подъеме на 1 км
- ✘ Градиент осадков: возрастают на 50-100 мм на 100 м
- ✘ Градиент атмосферного давления: уменьшается на 1.2% на 100 м
- ✘ Наклонная поверхность
- ✘ Наличие существенных различий в экспозициях

Схема высотной поясности северного склона Кавказа

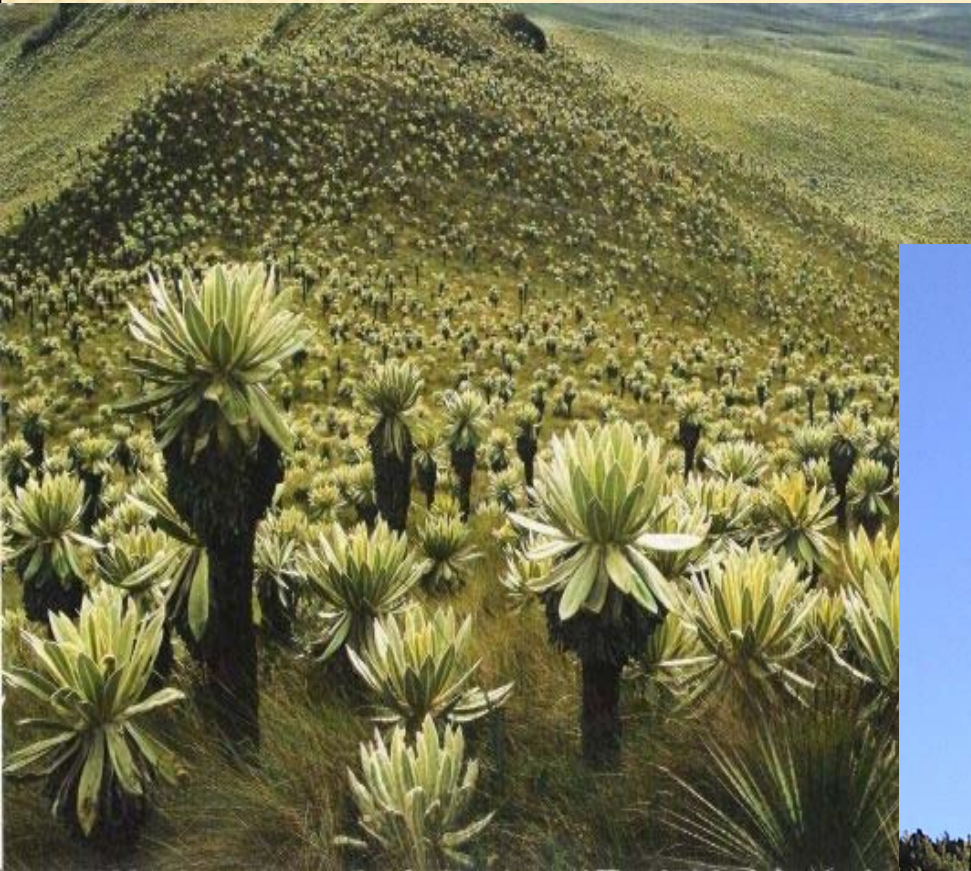


Обобщенная схема высотной поясности



Парамо – высокогорные экосистемы Южной Америки и Африки

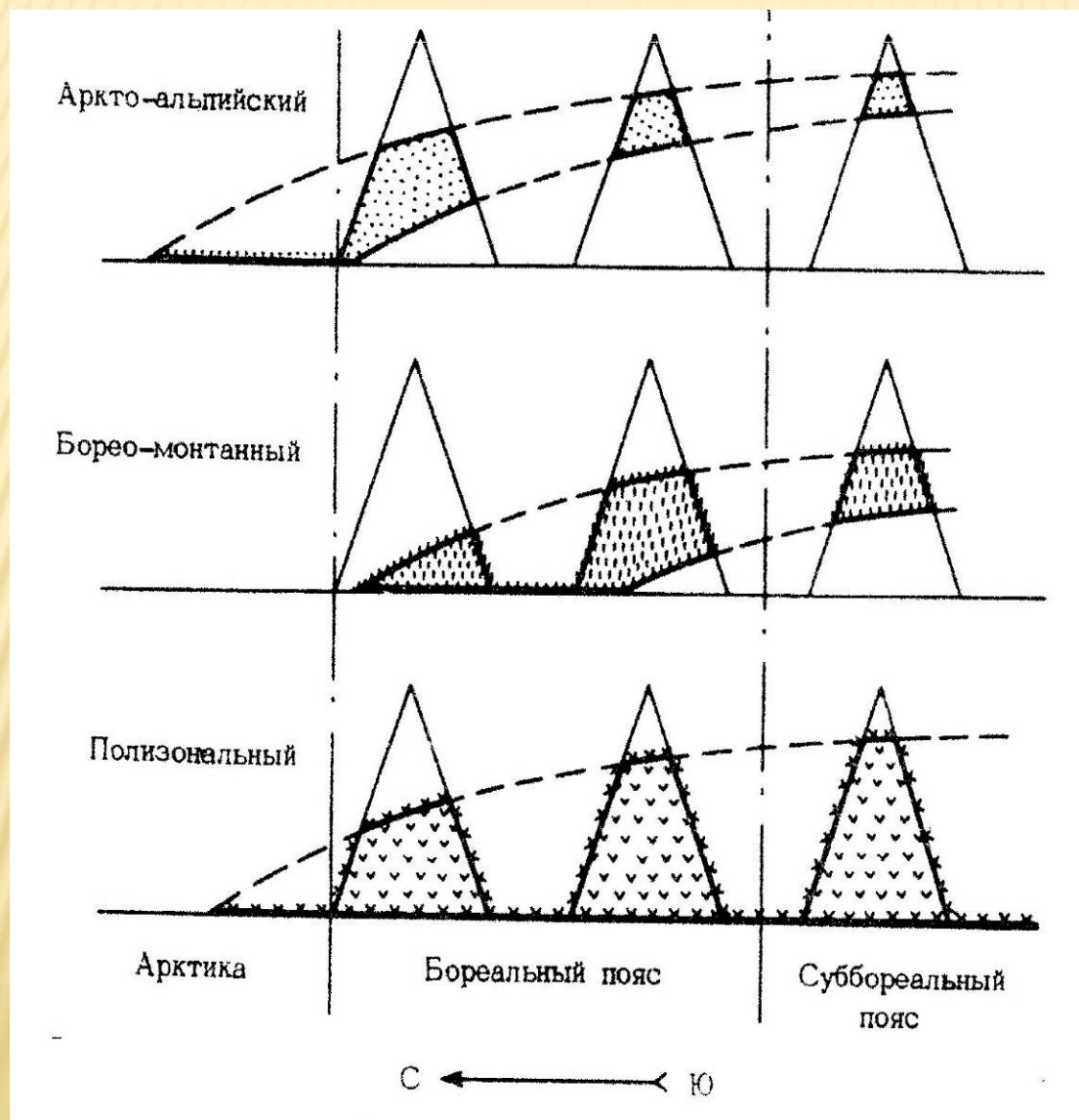
Анды (*Espeletia ruscophylla*)



Килиманджаро (*Senecio kilimanjari*)

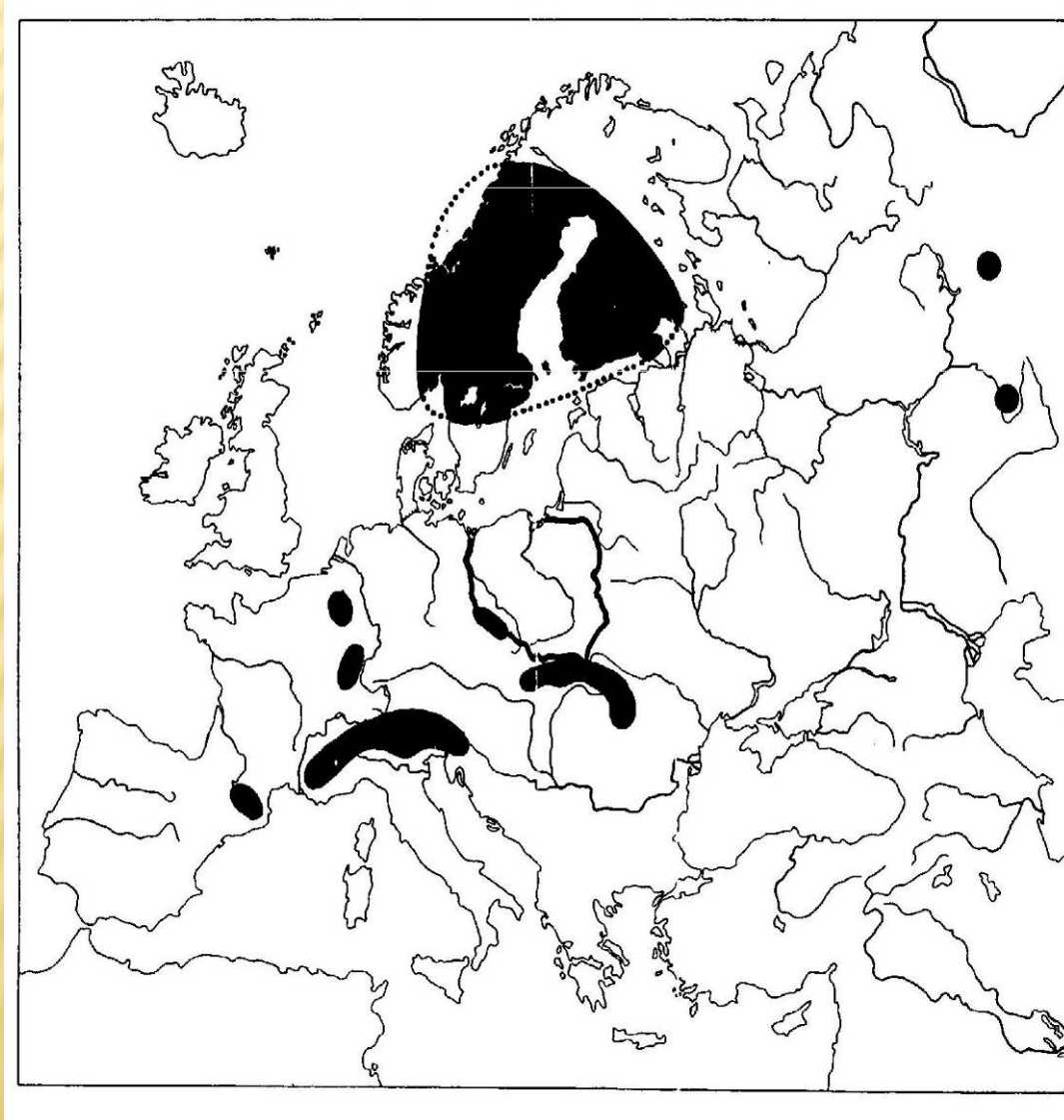


Основные типы горно-равнинного распространения биологических видов



Городков, 1984

Пример борео-монтанного ареала: жук-листоед *Gonioctena flavicornis*



Warchalowski, 1994

Степень воздействия на горные экосистемы сильно зависит от региона, высоты, рельефа

В горных системах живет 10% населения Земли (при 25% площади). Наиболее антропогенно изменены низкогорья Альп и Кавказа, низкогорья и среднегорья гор Юго-Восточной Азии.



Интразональные экосистемы: водно-болотные угодья

Водно-болотные угодья (wetlands): участки местности, почва которых представлена водоносными горизонтами с постоянной либо сезонной влажностью.

Болота

Марши

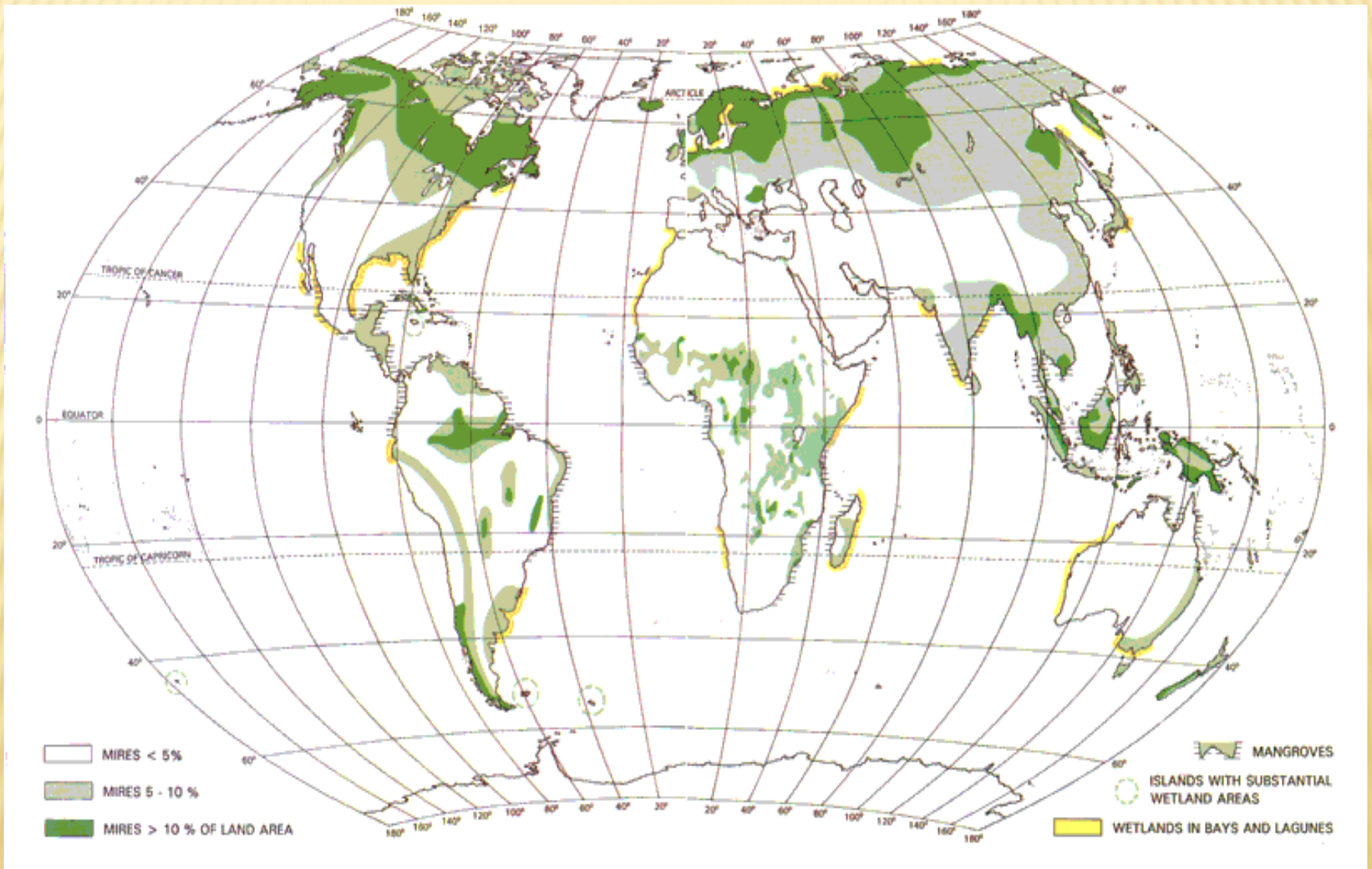
Мангровые заросли

Мелководные озера

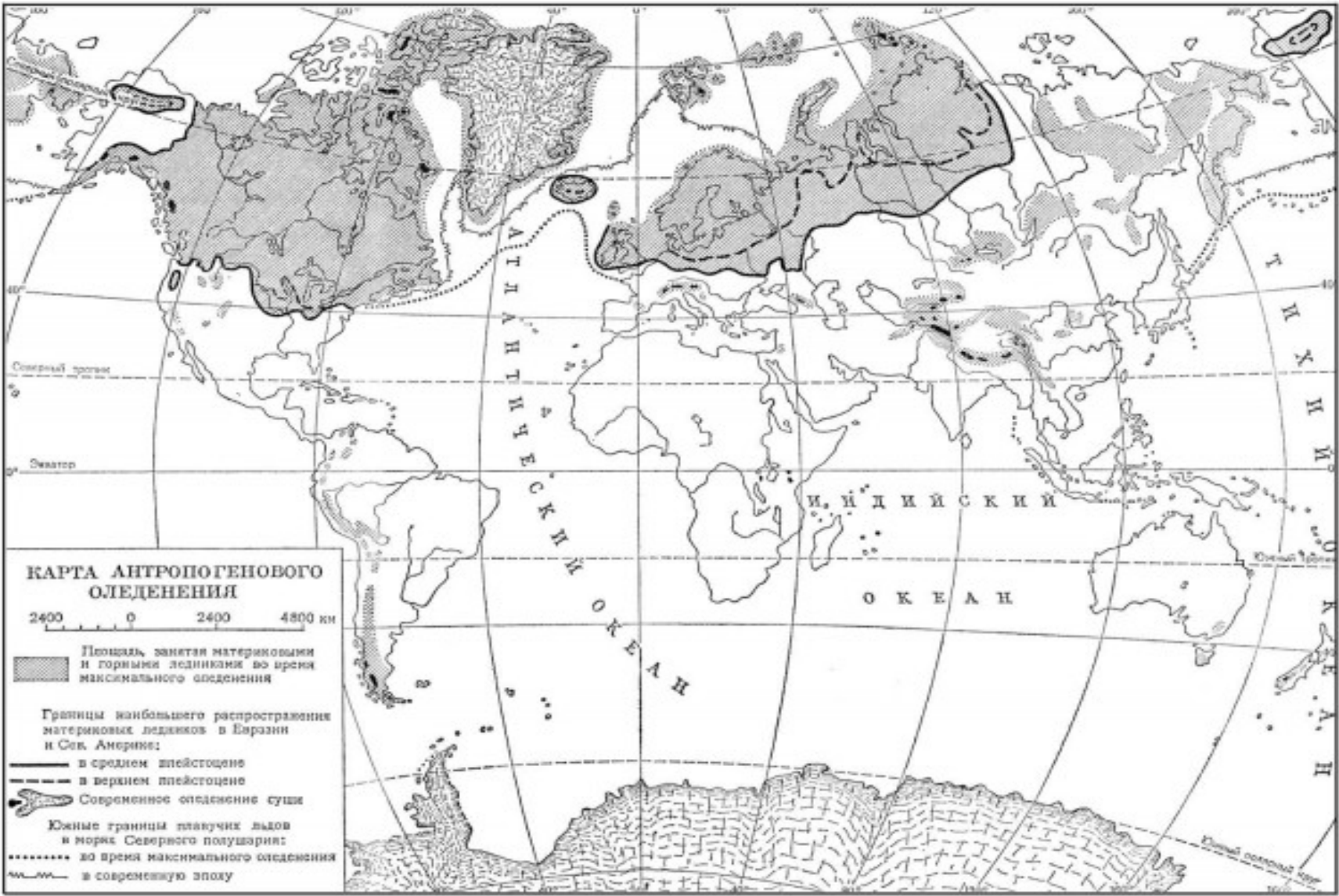
и так далее



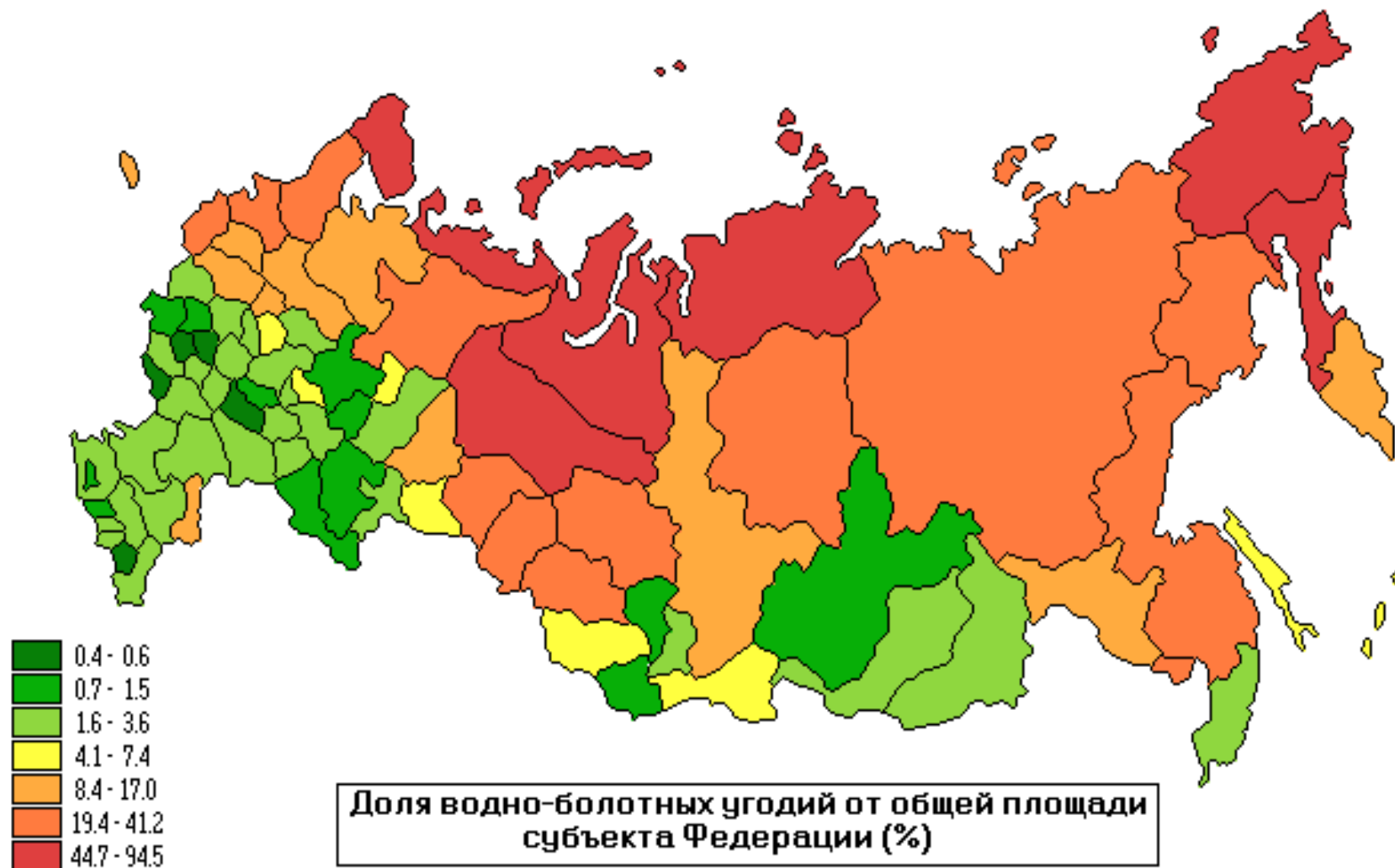
Глобальное распределение водно-болотных угодий (6% от площади суши)



Границы четвертичного оледенения



Распределение водно-болотных угодий в России (около 15% от площади страны)



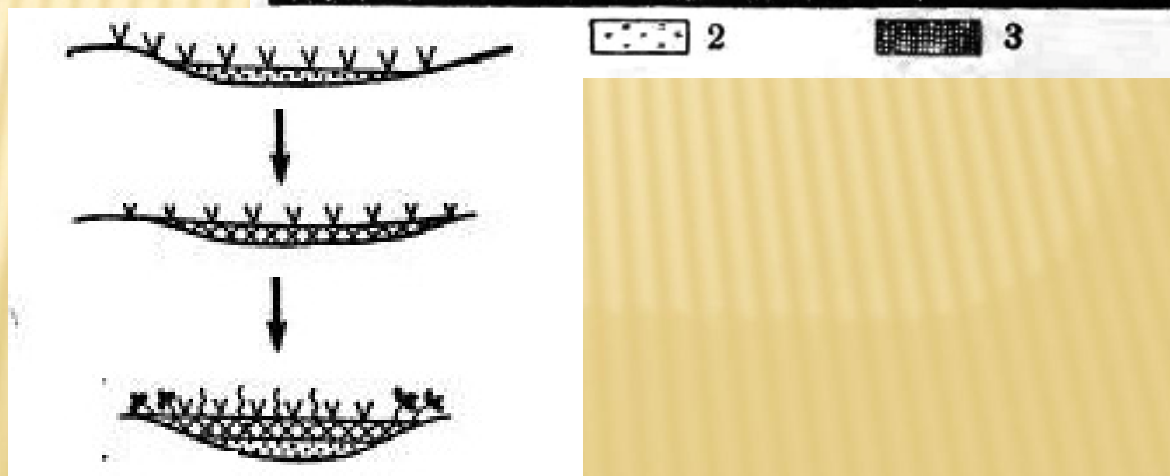
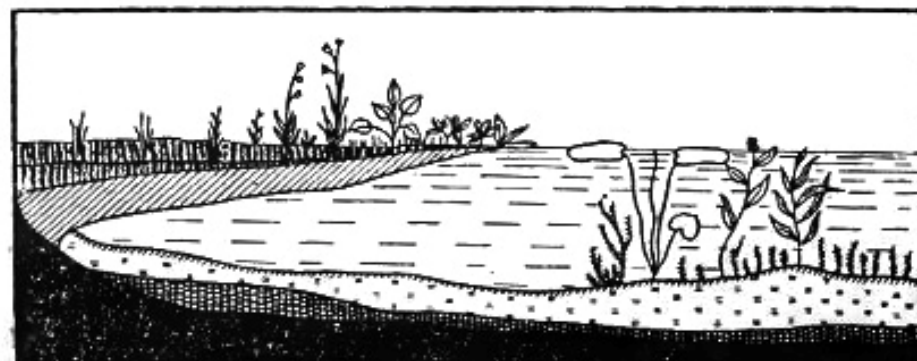
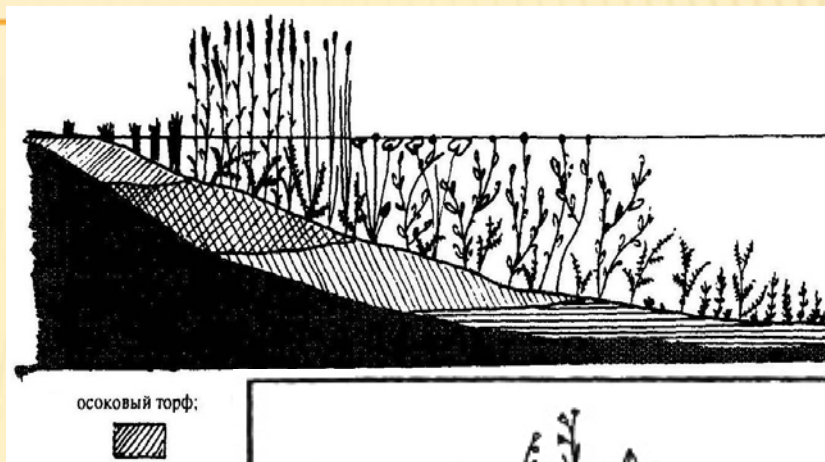
Болота

- ✘ Болото представляет собой экологическую систему, характеризующуюся обильным увлажнением, гидрофильной растительностью и болотным типом почвообразования.
- ✘ Заболоченные земли – начальные стадии образования болот.
- ✘ Различия: у болот мощность торфа более 30 см, корни не достигают минеральных горизонтов почвы.

Способы образования болот

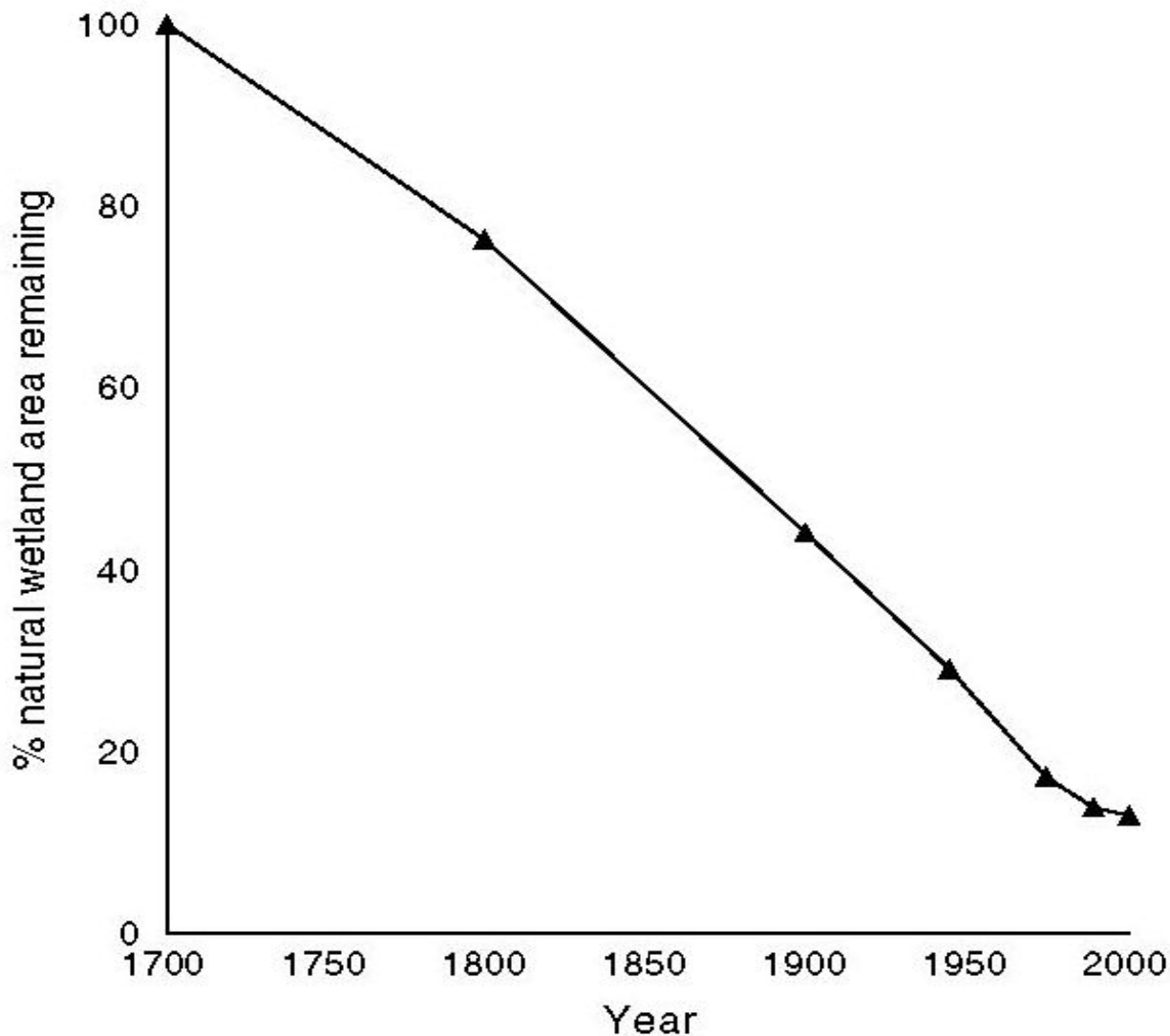
✘ Заторфовывание водоемов:

- 1) зарастание
- 2) славинное нарастание

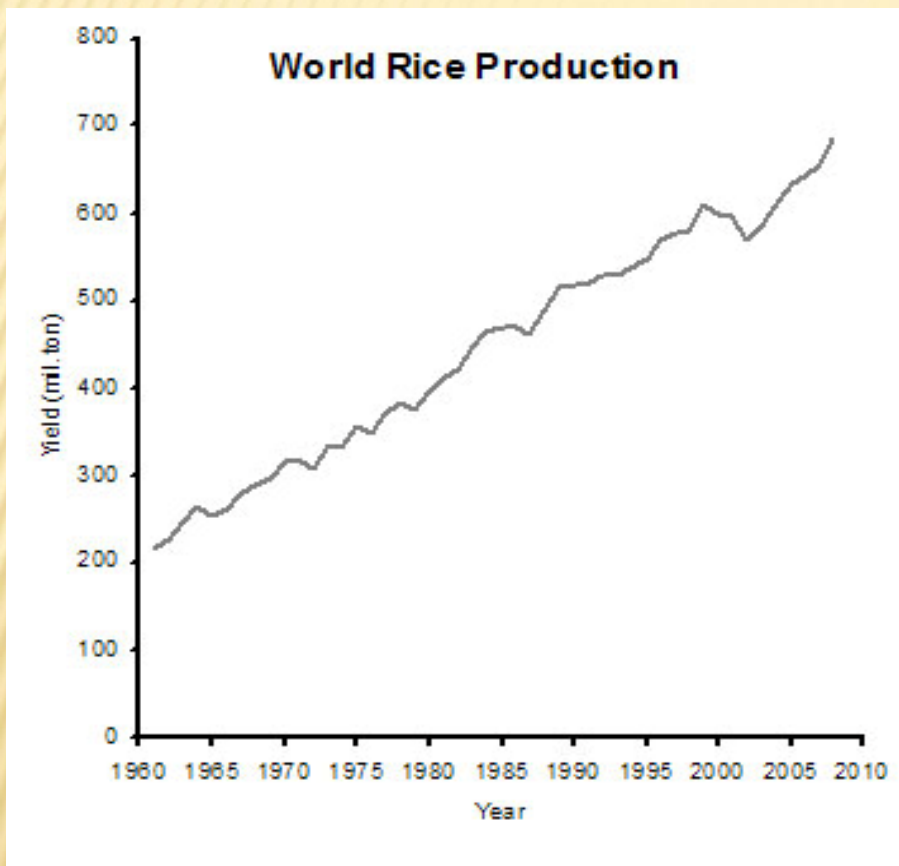


✘ Заболачивание

Антропогенное воздействие: в Мире с 1700 г. преобразовано 85% водно-болотных угодий




Главная причина – конверсия водно-болотных угодий тропиков и субтропиков в рисовые чеки



В России до 1990 г. осушено (5 млн. га) для целей сельского хозяйства и (3 млн. га) для лесовыращивания





Конвенция о водно-болотных угодьях международного значения (Рамсарская конвенция, 1971 г.)

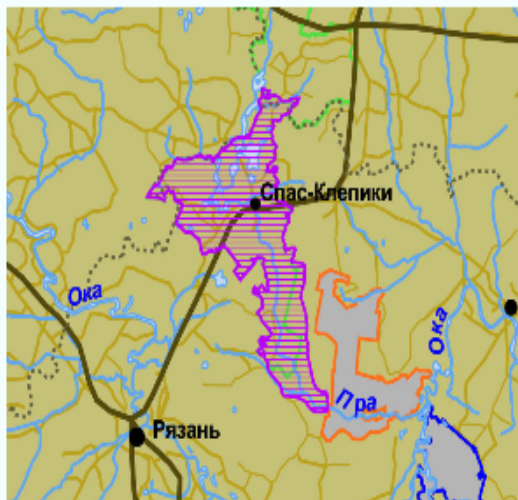
- ✘ Цель Конвенции — «сохранение и разумное использование всех водно-болотных угодий путём осуществления местных, региональных и национальных действий и международного сотрудничества,
- ✘ Участниками Конвенции ныне являются **160** государств
- ✘ Наиболее эффективный механизм Конвенции - формирование Списка водно-болотных угодий международного значения («Рамсарский список»)
- ✘ Ныне в Список входит **1926** водно-болотных угодий общей площадью **187** млн. га (1.3% от общей площади Суши).

В России имеется 35 территорий Рамсарского списка общей площадью 10 млн. га (0.6% от площади страны)



Пример характеристики Рамсарского угодья

ПОЙМЕННЫЕ УЧАСТКИ РЕК ПРА И ОКА



ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- ↗ Физико-географическая характеристика
- ↗ Ценная фауна
- ↗ Ценная флора
- ↗ Собственность и землепользование
- ↗ Угрожающие факторы и охрана
- ↗ Рекреация и экопросвещение
- ↗ Управление и юрисдикция
- ↗ Научные исследования
- ↗ Литература

ПАСПОРТ УГОДЬЯ

✿ Название угодья:

Пойменные участки рек Пра и Ока (Пойма реки Пра в пределах [национального природного парка "Мещерский"](#). Пойма реки Пра и реки Ока в пределах [Окского биосферного государственного заповедника](#))



✿ Географические координаты:

55°20'-54°42' с.ш., 39°45'-41°20' в.д.

✿ Географическое положение угодья:

Территория Мещерской низменности к северу от излучины р.Оки между городами Рязань и Касимов. Рязанская область, Клепиковский, Рязанский, Спасский районы.

✿ Площадь угодья:

161542 га.

✿ Высота:

92-127 м над уровнем моря.

✿ Тип водно-болотного угодья:

По рамсарской классификации: Ts, M, O, Xp, U.
По российской классификации: 2.5.1.1.

✿ Критерии включения в список:

1a, 1b, 1d, 3a. Основной - 1d - уникальный участок практически не трансформированных пойм в центре России.

Водные экосистемы

Специфика жизни в толще воды:
компенсация силы тяжести силой
выталкивания;
фактическая трехмерность среды
обитания;
отсутствие лимитирования по воде.



Следствия:

преодоление силы тяжести достигается изменением
плотности;
нет проблем с сохранением водной среды в организме (у
пойкилоосмотических организмов)
более высокая эффективность передачи энергии в
трофических цепях

Экологические группировки водных организмов

Планктон – взвешен в толще воды, переносится водными течениями



Нектон – свободно передвигается в толще воды



Бентос – живет на дне и в донных отложениях



Плейстон – плавает на поверхности или в полупогруженном виде

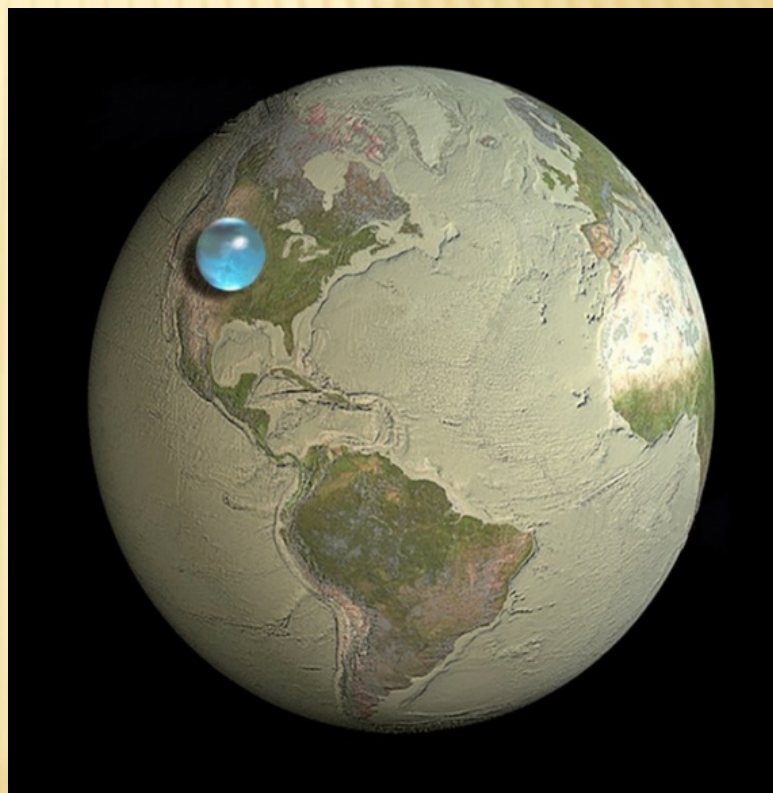


Резервуары воды (H₂O) на планете

Объем воды на планете 1.53×10^9 км³

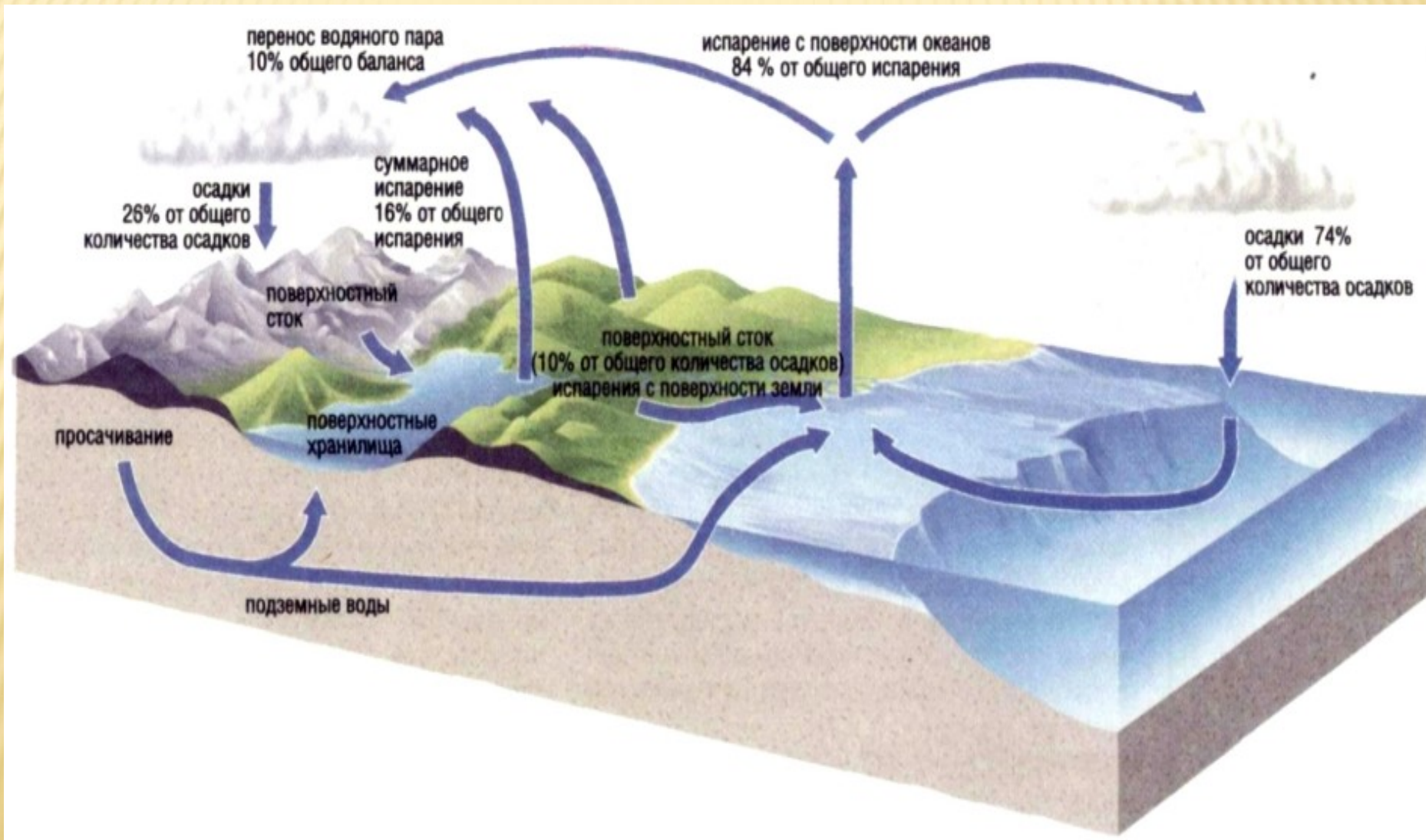
Масса воды составляет 0.02% от массы Земли

- ✗ Океан 96.4%
- ✗ Ледники 1.86%
- ✗ Подземные воды 1.68%
- ✗ Атмосфера 0.001%
- ✗ Озера 0.01%
- ✗ Реки 0.0001%
- ✗ Вода в телах живых существ 0.0001%



Глобальный гидрологический цикл

Годовое испарение $577 \times 10^3 \text{ км}^3$ (0.04% от всей воды)



Реки в гидрологическом цикле

- ✘ Количество воды в руслах рек 2.1 тыс. км³
- ✘ Годовой речной сток 45 тыс. км³
- ✘ Среднее время обновления воды 22 дня
- ✘ Крупнейшие реки по расходу воды
 - Амазонка 15.0%
 - Конго 3.1%
 - Ориноко 2.0%
 - Янцзы 1.5%
 - Енисей 1.3%

Антропогенное воздействие на реки

- ✘ Загрязнение

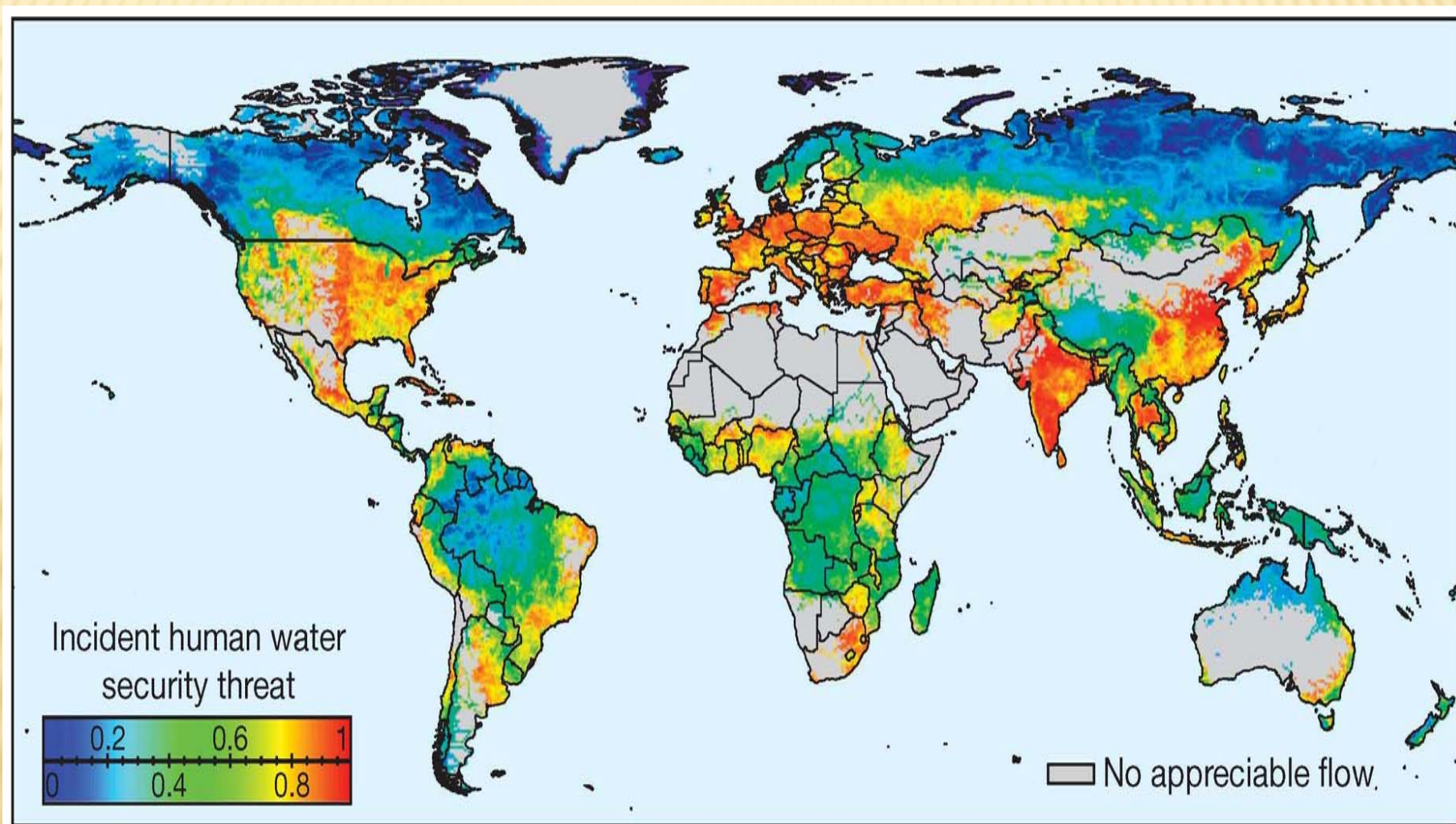
- ✘ Эксплуатация и преобразование

 - Поливное земледелие

 - Водоснабжение

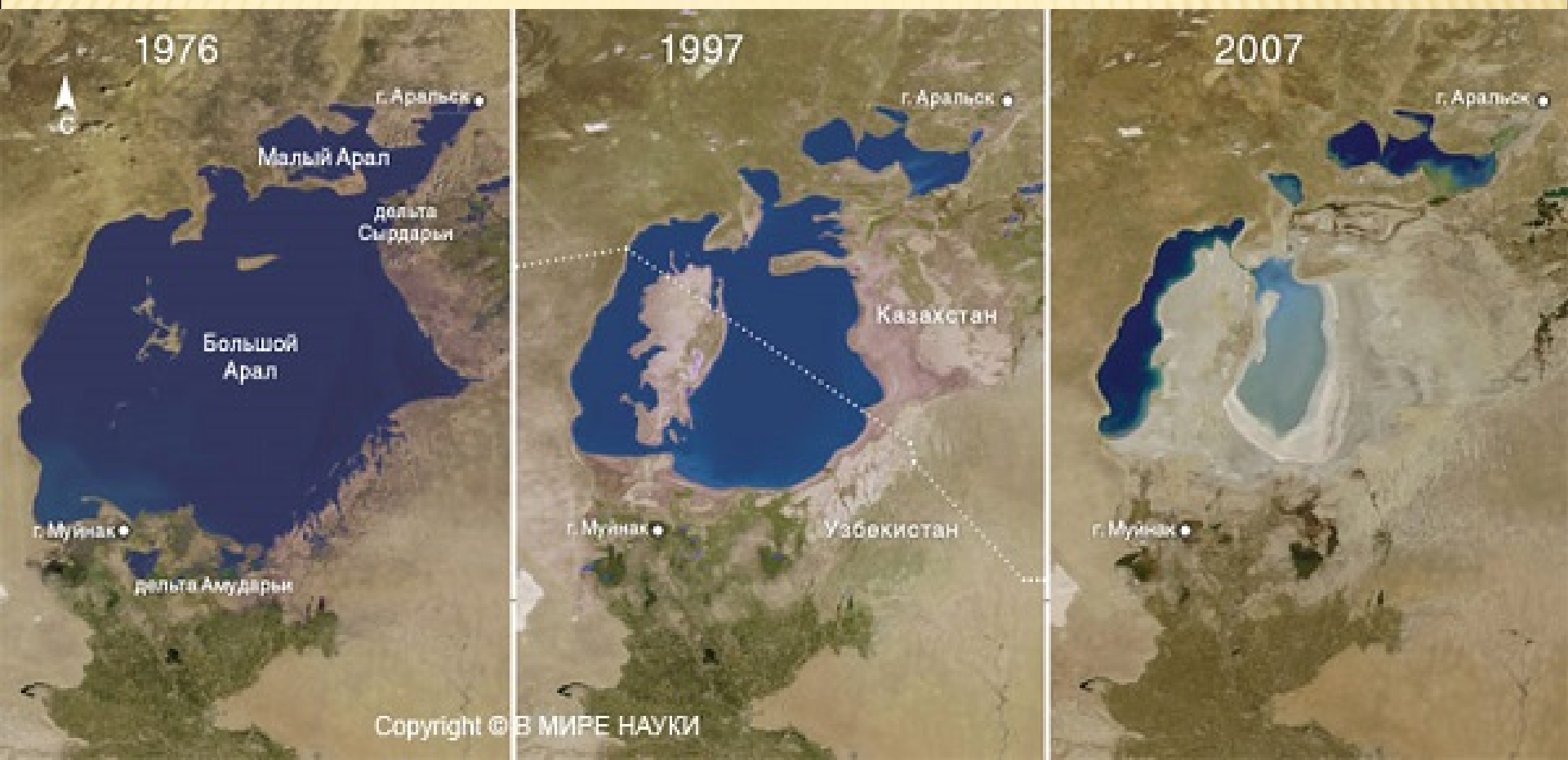
 - Гидроэнергетика

Интегральная характеристика угрозы безопасному водоснабжению



Vorosmarty et al., Nature, 2010

Региональная экологическая катастрофа – гибель Аральского моря



**50 лет назад в Арале вылавливали до 40 тыс.
тонн рыбы за год**



Ныне это песчано-солончаковая пустыня Аралкум



Причина катастрофы – развитие поливного земледелия в республиках Средней Азии с начала 1960-х годов



ПРОЕКТ
ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ
СТОКА СИБИРСКИХ РЕК
И НАПРАВЛЕНИЮ ЕГО
В КАЗАХСТАН,
УЗБЕКИСТАН
И ТУРКМЕНИЮ

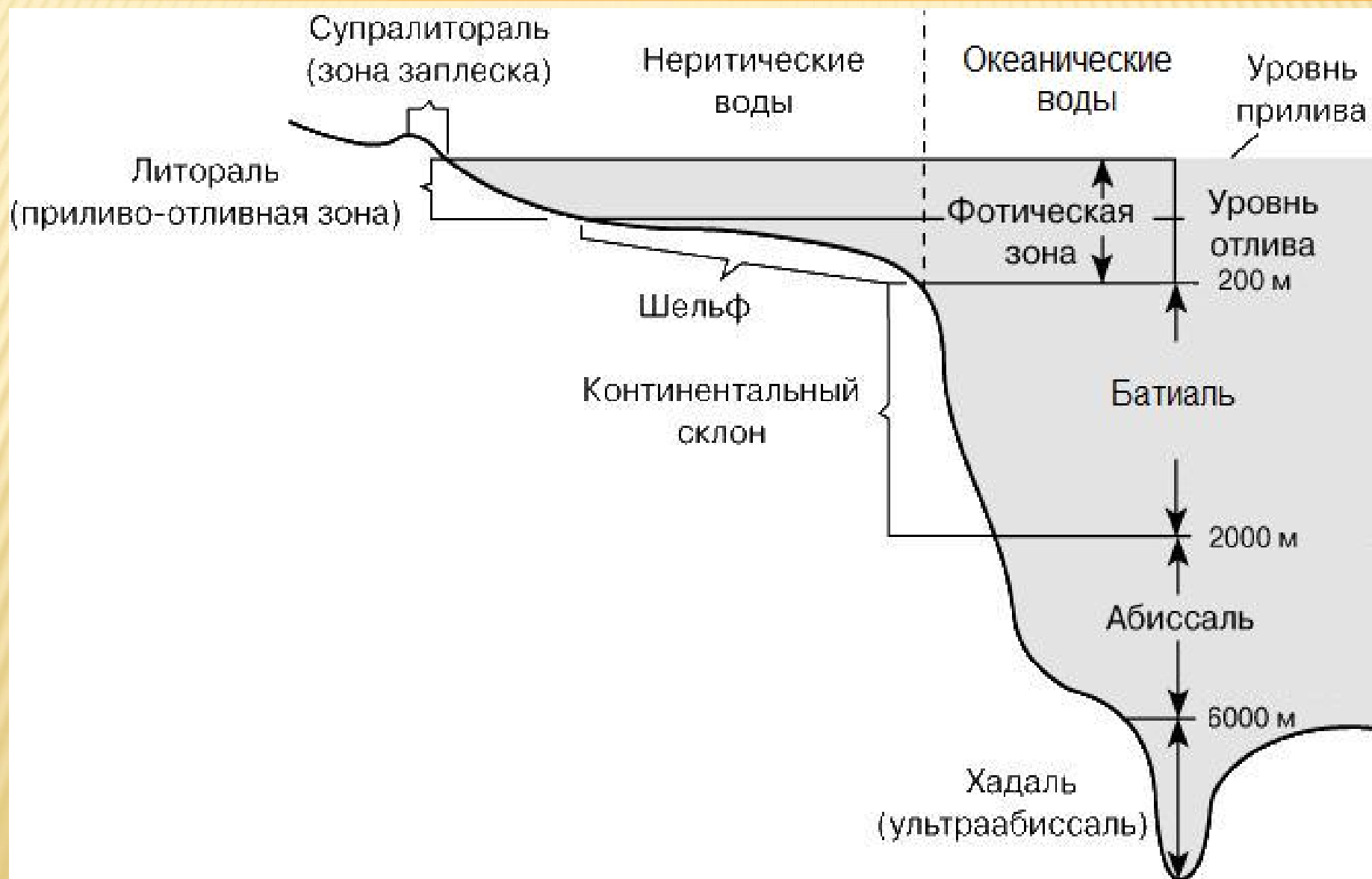


Проект по
переброске части
стока Оби в
бассейн
Аральского моря

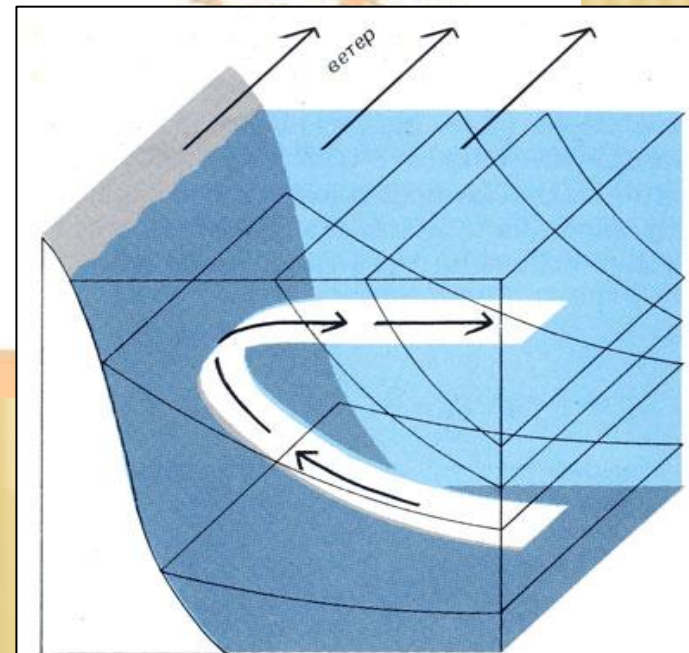
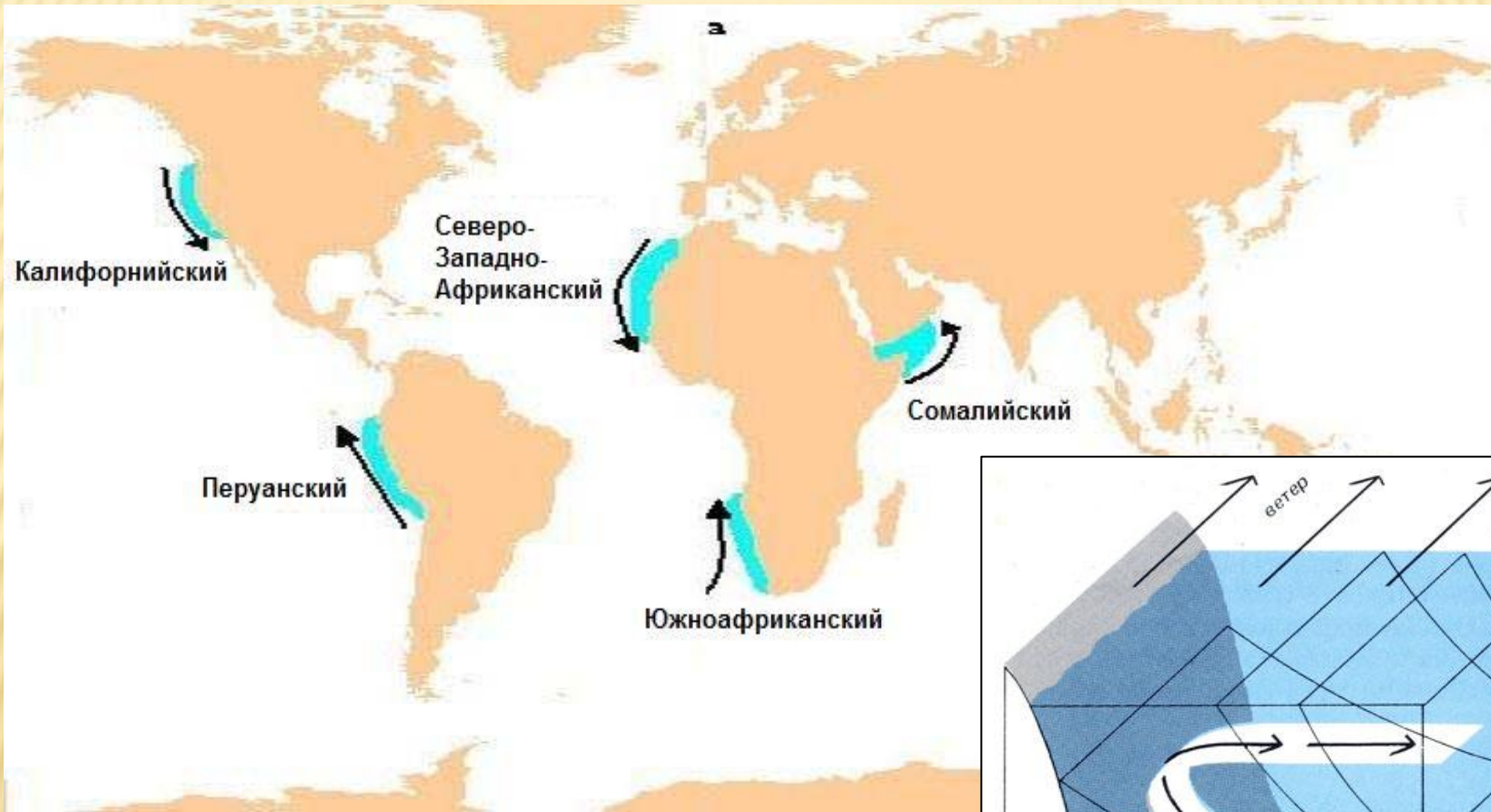
Длина 2550 км
Ширина 130-300 м
Глубина 15 м

<http://www.priroda.su/item/597>

Экологическая зональность океана



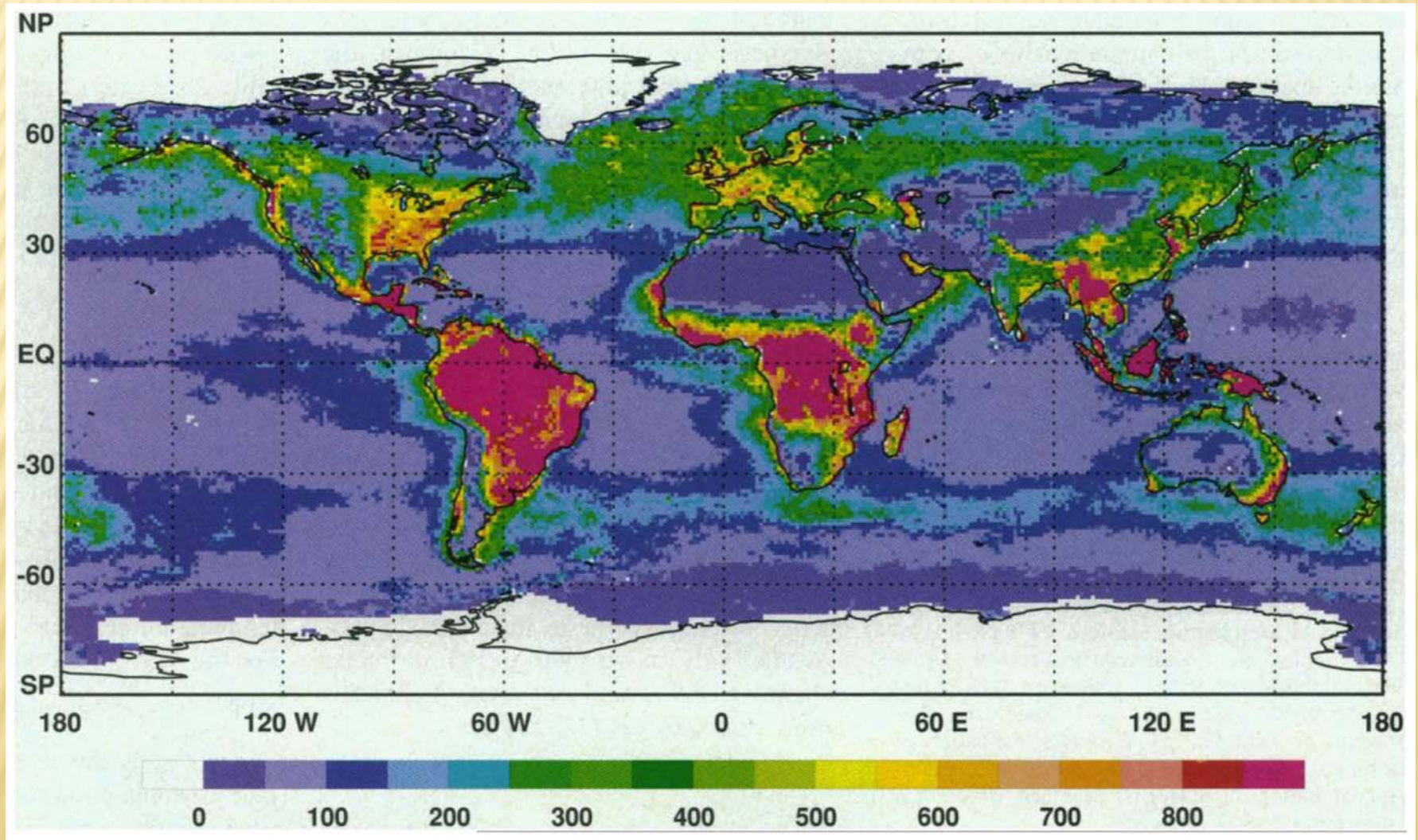
Продуктивные зоны океана – шельф и апвеллинги



Апвеллинг

NPP в биосфере (г С/м²/год)

100 г С/м²/год = 1 т С/га/год = 2 т а.с.в./га/год



Чистая первичная продукция в экосистемах океана

Экосистема	NPP, т/га/год
Океаническая зона	2.6
Шельфовая зона	5.0
Апвеллинги	8.4
Эстуарии	15
Коралловые рифы	25
Океан в среднем	2.8
Суша в среднем	8
Земля в среднем	4.4

Коралловые рифы обладают высокой степенью замкнутости циклов биогенных элементов



Антропогенное воздействие на океан

- ✘ Эвтрофикация прибрежных зон (лекция по циклам азота и фосфора)
- ✘ Нефтяное загрязнение
- ✘ Загрязнение океана плавающим мусором.
- ✘ Чрезмерная эксплуатация биологических ресурсов

Нефтяное загрязнение океана – в основном результат рутинной антропогенной деятельности, а не техногенных катастроф

- ✘ По разным оценкам, нефтяной пленкой толщиной в несколько десятков микрон покрыто 20-30% океана.
- ✘ Это должно приводить к нарушениям газообмена и испарения воды с поверхности океана.



Плавающий мусор (в основном пластик) формирует острова в различных местах океана.

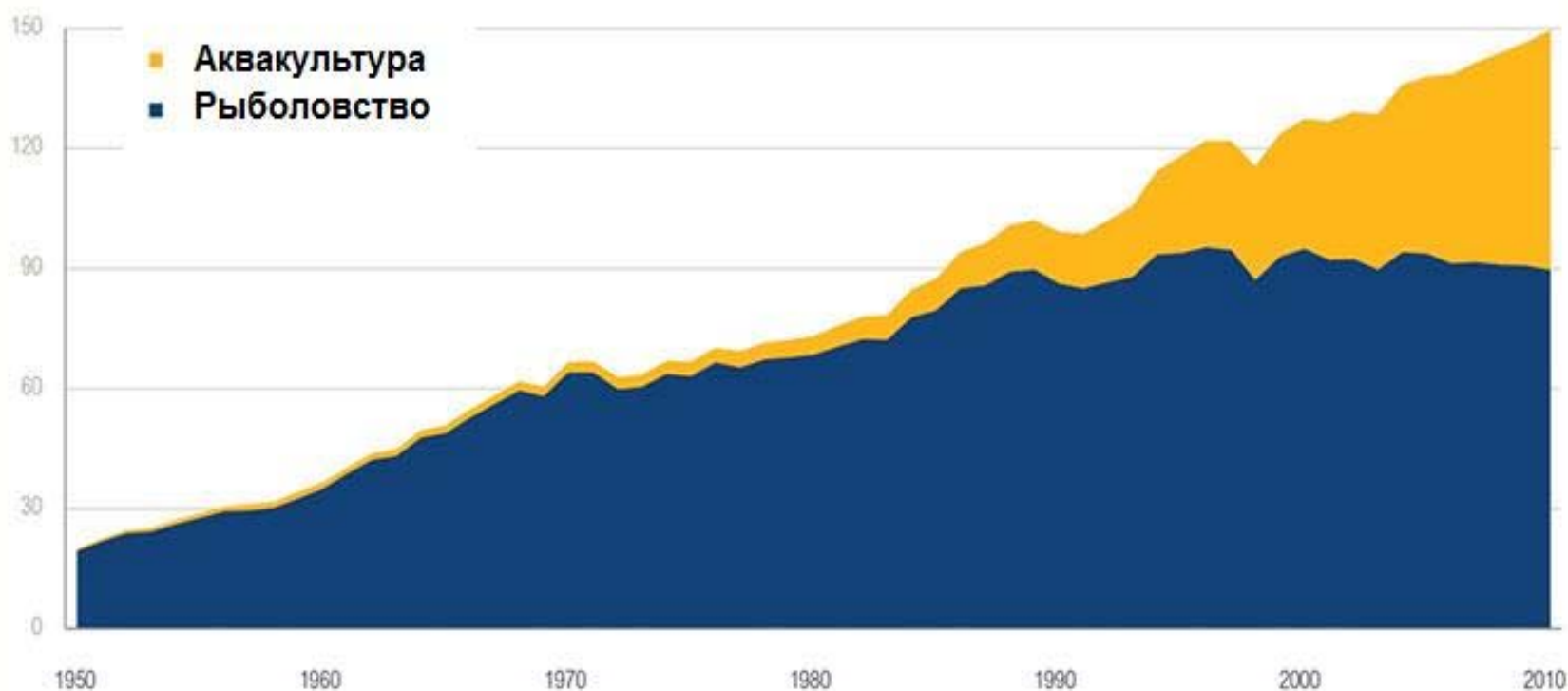


Около 10% ежегодно производимого пластика оказывается в океане



Вылов рыбы достиг предельных значений к середине 1980-х гг.

Мировое производство рыбы (млн. тонн)



Понижение трофического уровня промысловых рыб

