

Геоэкологические проблемы и риски: *глобальный и региональный аспекты*

Лектор:

А.А. Медведков,

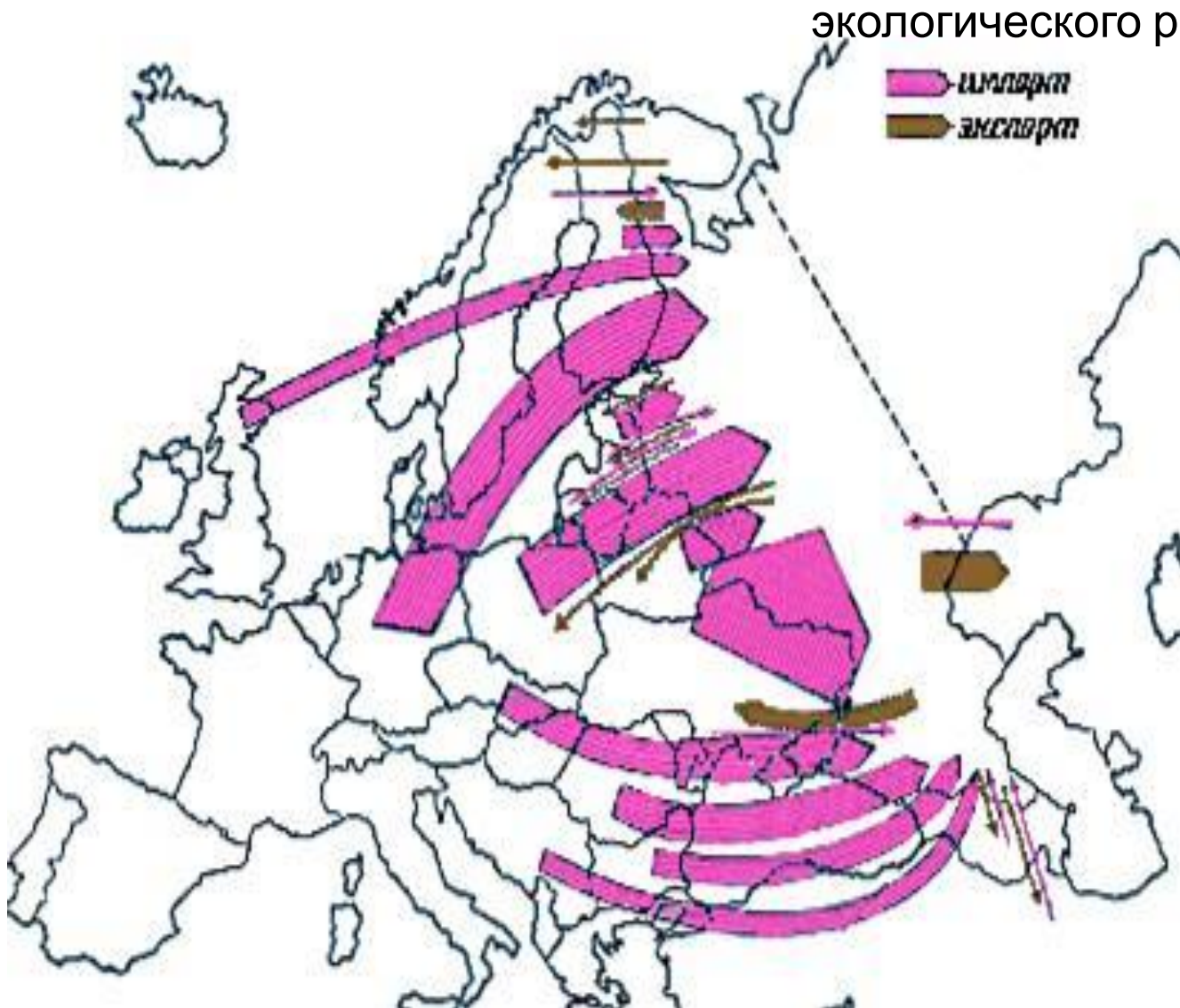
кандидат географических наук,

старший научный сотрудник географического факультета МГУ им. М.В.
Ломоносова

член Комиссии Международного географического союза

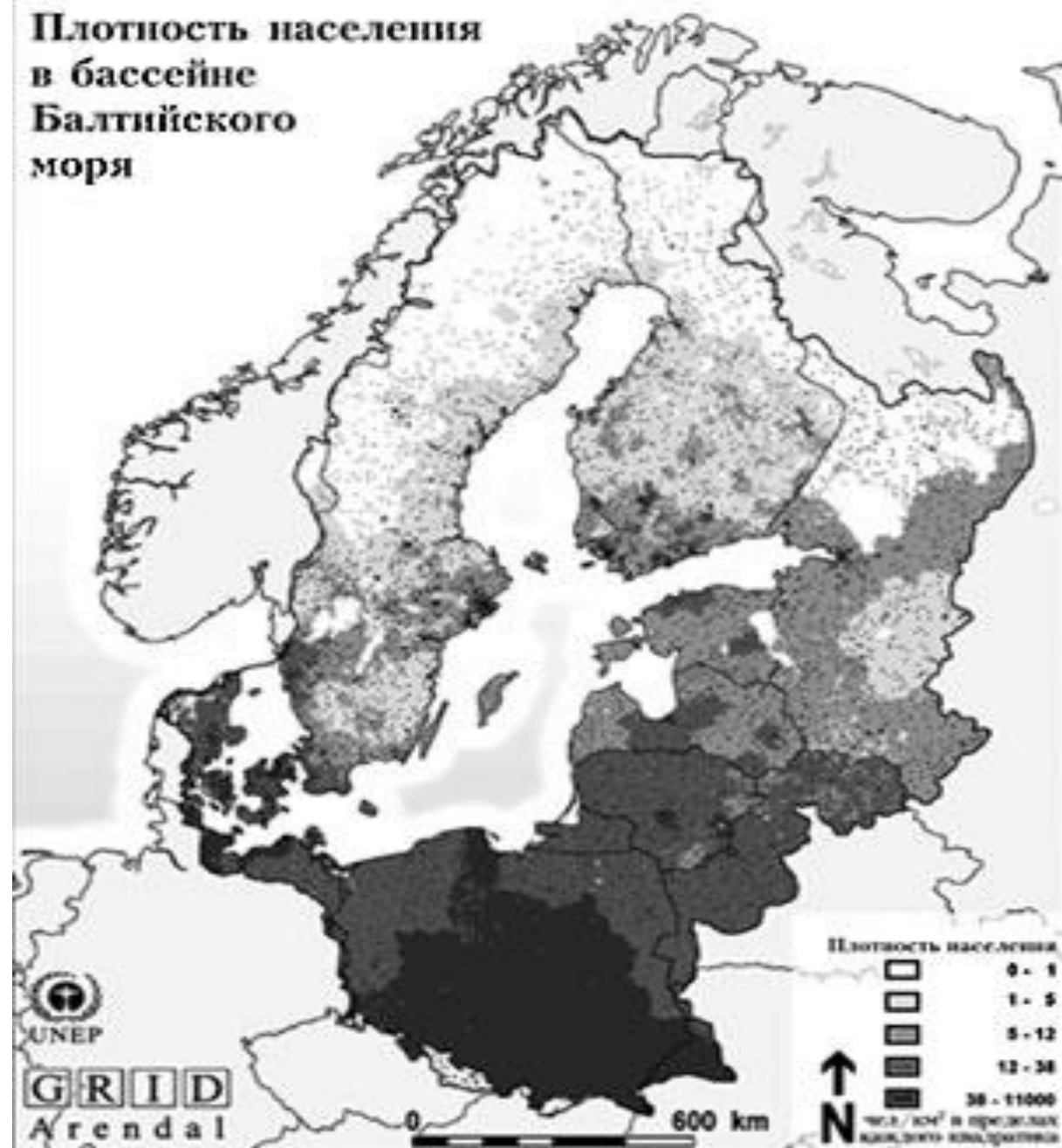
Эколого-географическое положение:

экологические функции территории региона в биосфере; внешние источники экологического риска; природные и антропогенные "каналы" распространения экологического риска и др.

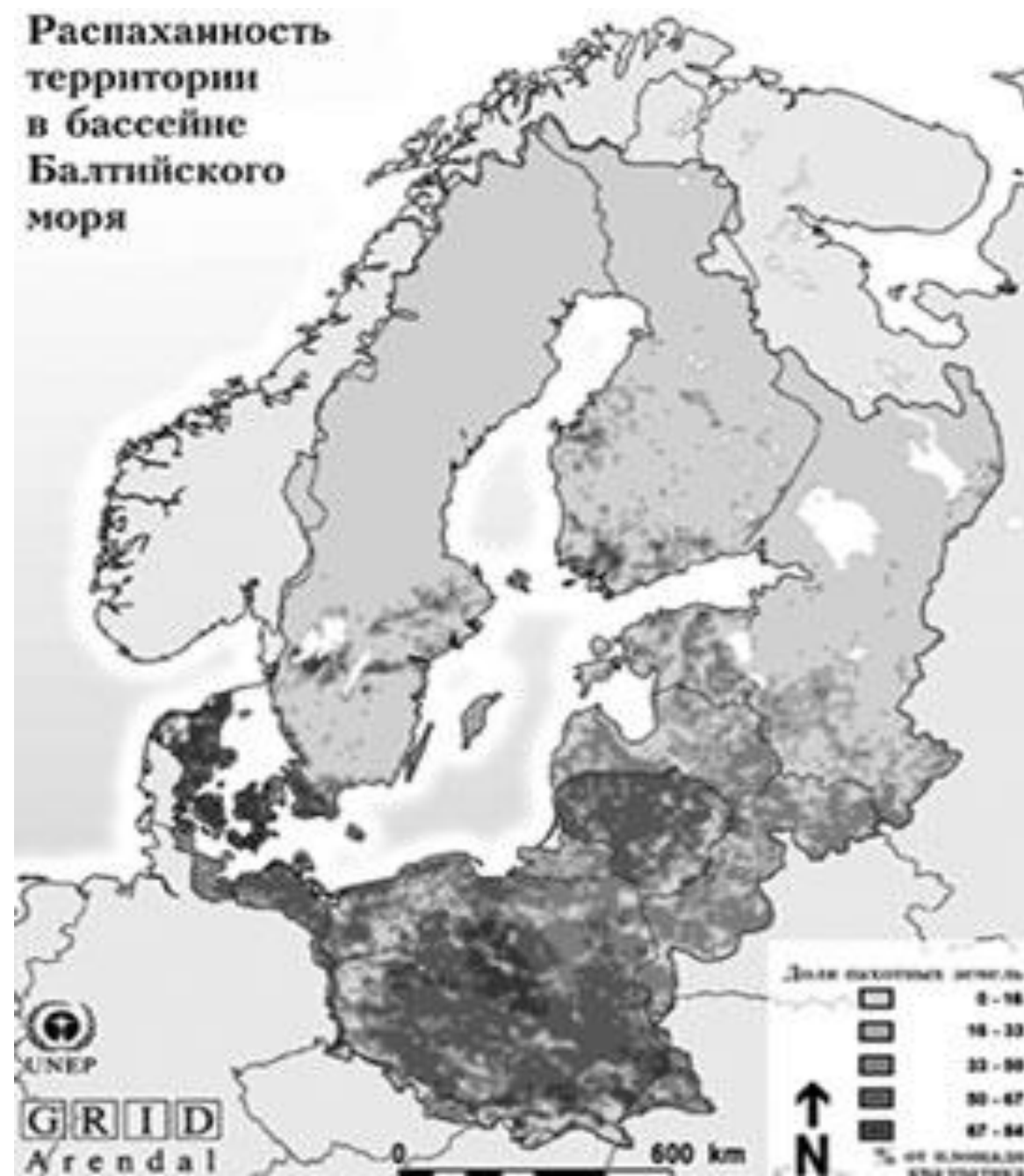


- Зоны российских "гидроэкологических" интересов охватывают: значительную часть Северного Казахстана, часть бассейна Северного Донца, территорию бассейна Немана, окаймляющую Калининградский анклав, обширные территории Монголии и Северо-Восточного Китая;
- Основные межгосуд. экологические взаимодействия концентрируются на незначительной по протяженности береговой линии внутриматериковых морей;
- "Атмосферно-экологические" интересы России простираются вплоть до Пиренейского полуострова;
- В целом, в рамках внеаварийного функционирования хозяйства Россия представляет меньше опасности для соседей, чем они для нее.

Плотность населения в бассейне Балтийского моря

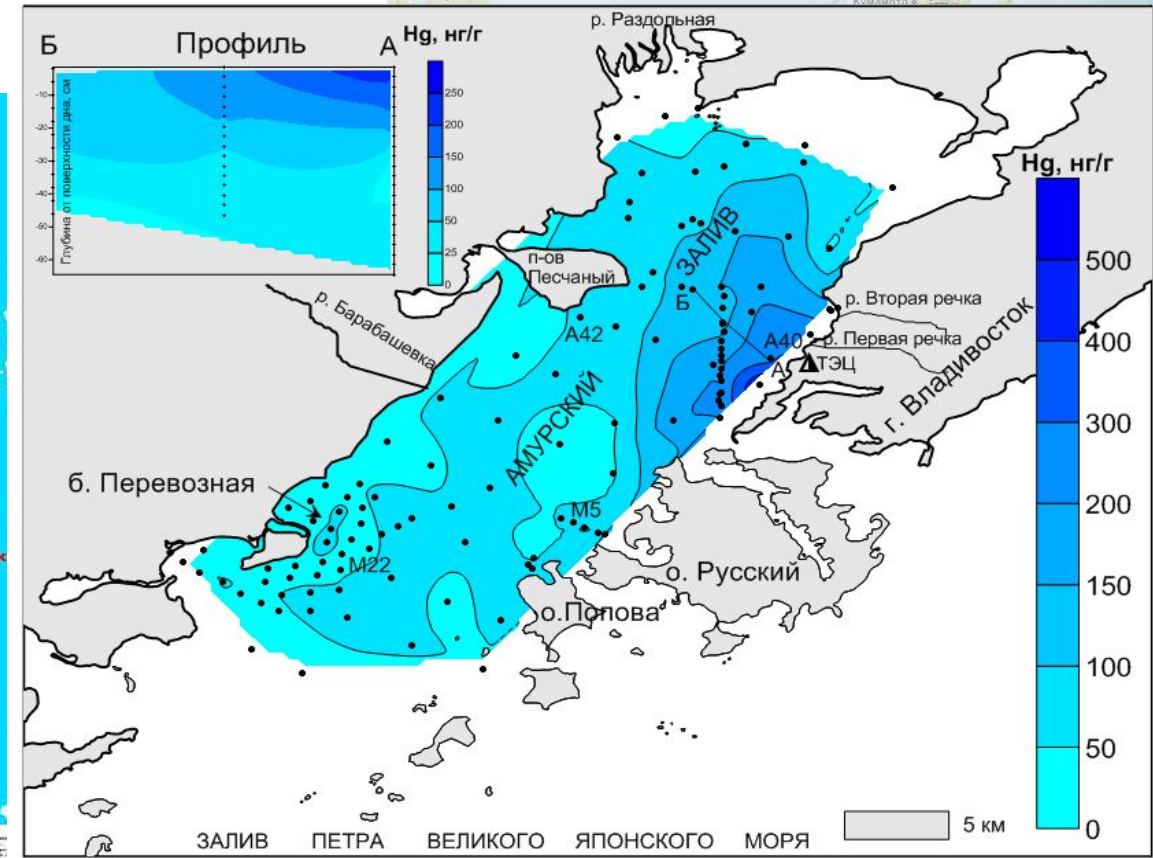
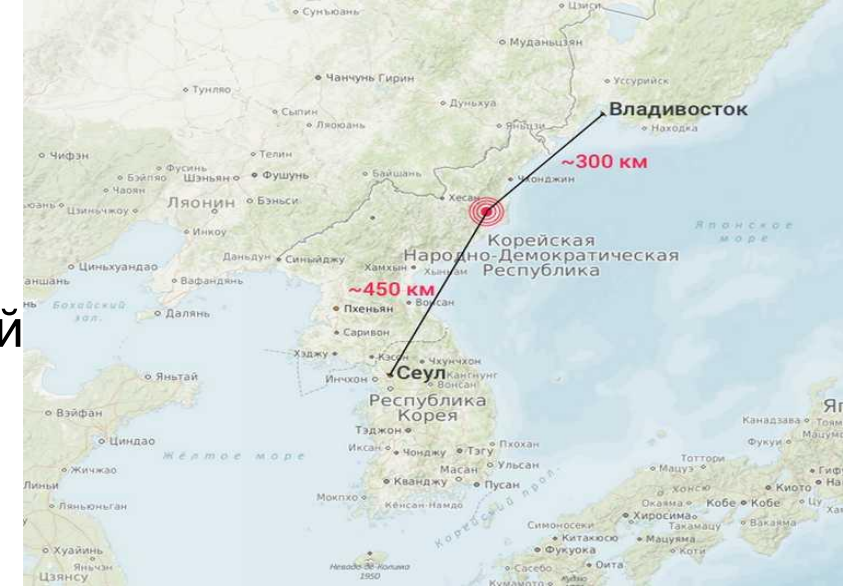


Распаханность территории в бассейне Балтийского моря



Внешние для территории России источники экологической опасности

- ФРГ, Великобритания, Польша, Украина, Эстония и др.;
- Казахстан (Павлодарско-Экибастузский и Усть-Каменогорский);
- Китай (провинция Хэйлунцзян);
- КНДР (подземные ядерные испытания);
- Япония (АЭС)



Россия – мировой экологический донор или «экологический бандит»?

- Ареалы острых экологических ситуаций занимают площадь 2,5 млн кв. км, или 15% всей территории, или почти 4,5 Франции;
- Европа решает свои эколого-ресурсные проблемы *где взять природные ресурсы и куда девать производственные отходы* — за счет России;
- РФ использует только 2% своего речного стока (ФРГ – 50%, США – 20%, Бельгия – 108%);
- В РФ более экологичная, чем в мире в целом, структура топливного баланса. В мировом потреблении топлива природный газ составляет 25%, а в нашей стране — более 50%;
- российские леса (занимающие 49% территории страны); переувлажненные земли и болота (22% территории) регенерируют атмосферный кислород и выступают геохимическими барьерами для загрязнителей;
- **Территория России - крупнейший на планете массив практически не освоенных земель (почти 2/3 территории);**
- Поставками энергоресурсов на мировой рынок Россия оказывает существенную экологическую помощь зарубежным государствам. В процессе экспорта нефти и газа, по сути, «продаются» и российские ландшафты, сильно нарушаемые и загрязняемые при их добыче.

ВВП по ППС/единицу высокоосвоенной территории:

Производственная нагрузка на единицу высокоосвоенной территории (т. е. территории с плотностью населения свыше 10 человек на 1 кв. км) в Западной Европе, Японии, Корее превышает таковую в России в 30–40 раз!

Рисунок 1

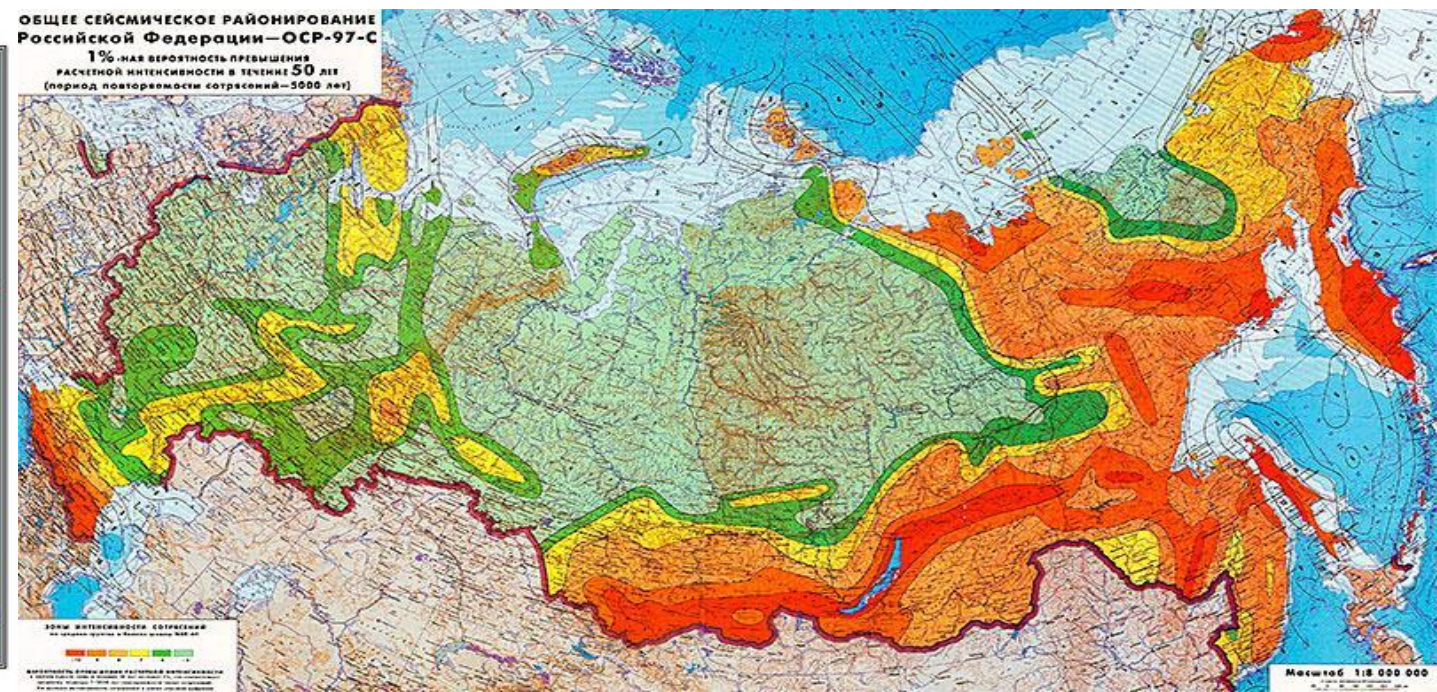
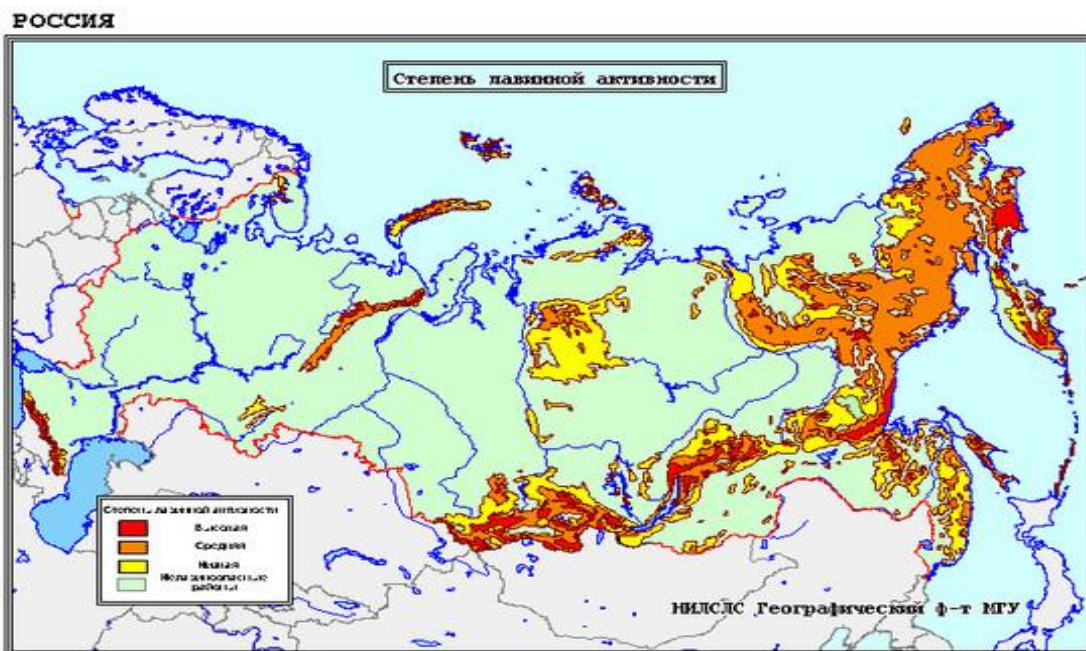
Источник: Ключев Н.Н. Россия на экологической карте мира // Изв. РАН, сер. геогр. 2002. № 6, с. 5–16.

Производственная нагрузка на высокоосвоенную территорию Евразии



Уязвимость российских ландшафтов к хозяйственной нагрузке

- 65% территории занимают особо уязвимые природные комплексы;
- около 50% российской территории — это слабо устойчивые к широкому спектру хозяйственных воздействий горные геосистемы;
- 20% территории России относится к сейсмоактивным районам (в том числе 5% территории подвержено чрезвычайно опасным 8–10-балльным землетрясениям);
- а 18% — лавиноопасные территории;
- Приращивать «могущество российское Сибири и Арктикой» надо с большой осторожностью, учитывая повышенную уязвимость северной природы;
- Значительную часть территории страны, особенно на Восточно-Европейской равнине, занимают геосистемы, замкнутые на внутренние водоемы, что затрудняет «экспорт» экологических угроз за



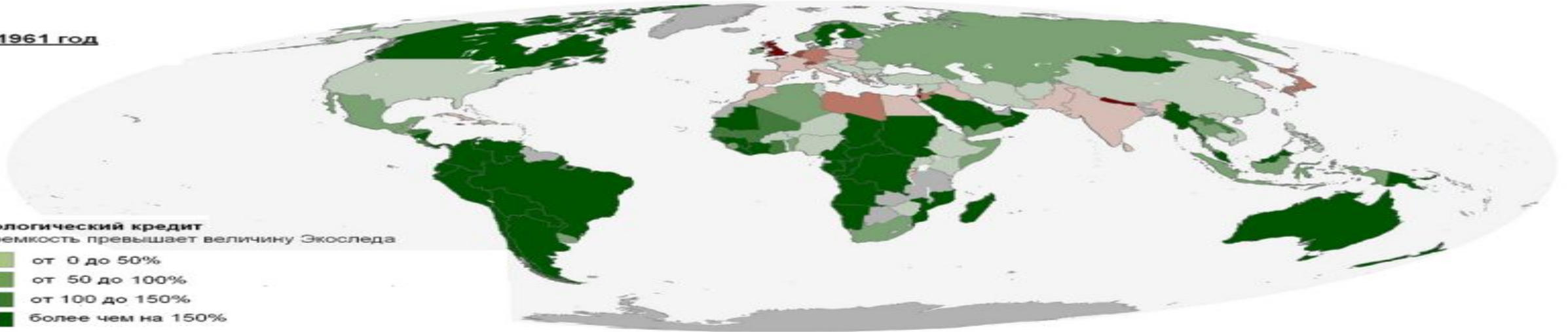
Экологический след - мера воздействия человека на среду обитания, которая позволяет рассчитать размеры прилегающей территории, необходимой для производства потребляемых нами экологических ресурсов и поглощения отходов.

**СТРАНЫ - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЛЖНИКИ И КРЕДИТОРЫ
1961 и 2007 г.г.**

1961 год

Экологический кредит
Биоемкость превышает величину Экоследа

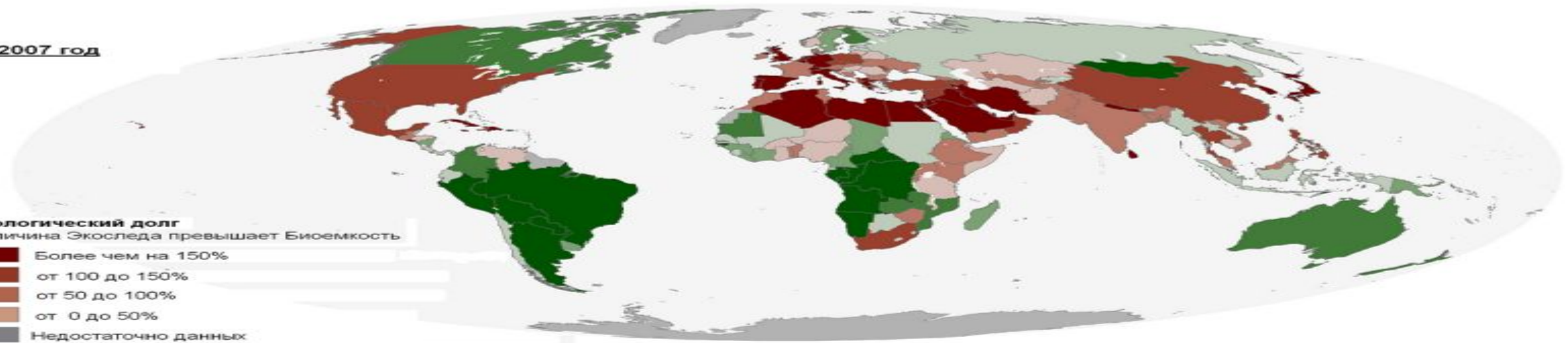
- от 0 до 50%
- от 50 до 100%
- от 100 до 150%
- более чем на 150%



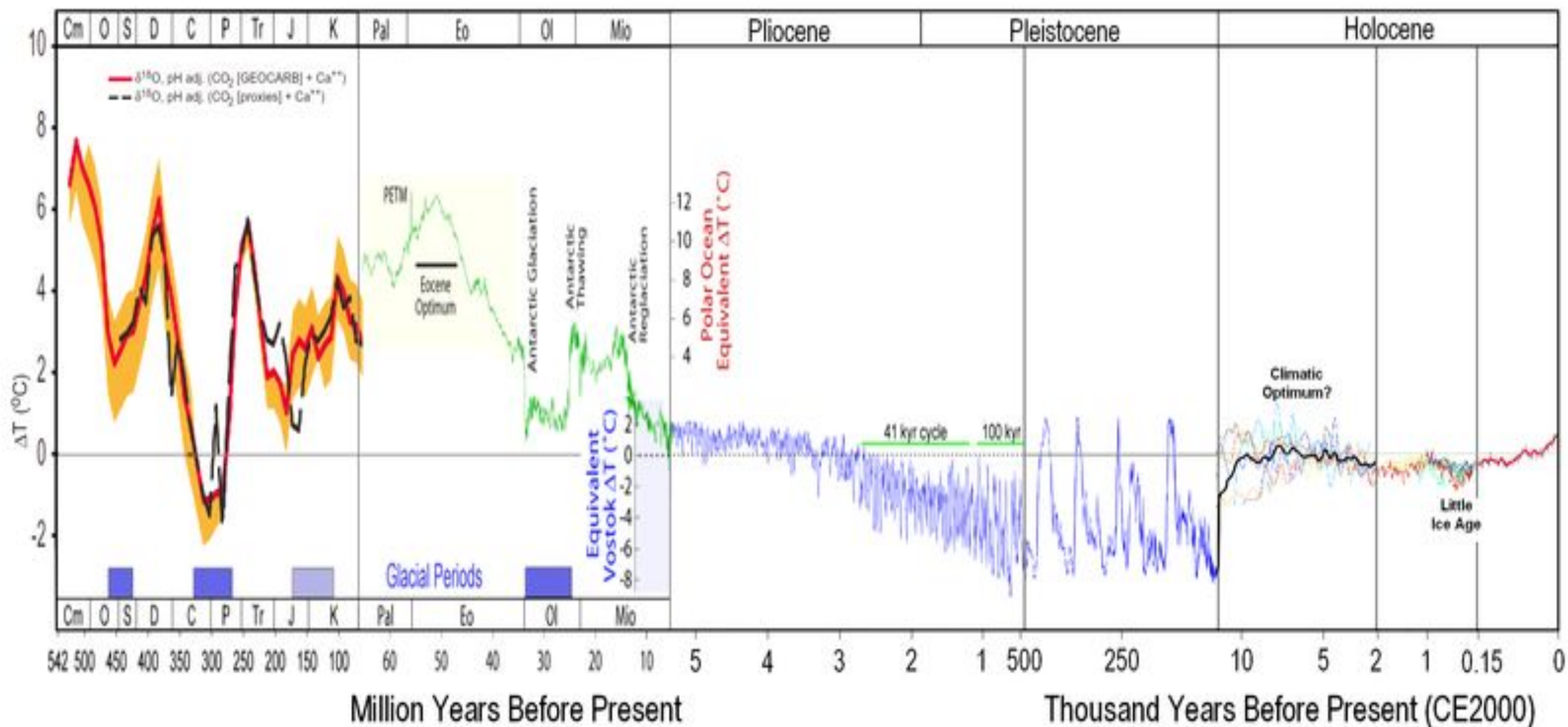
2007 год

Экологический долг
Величина Экоследа превышает Биоемкость

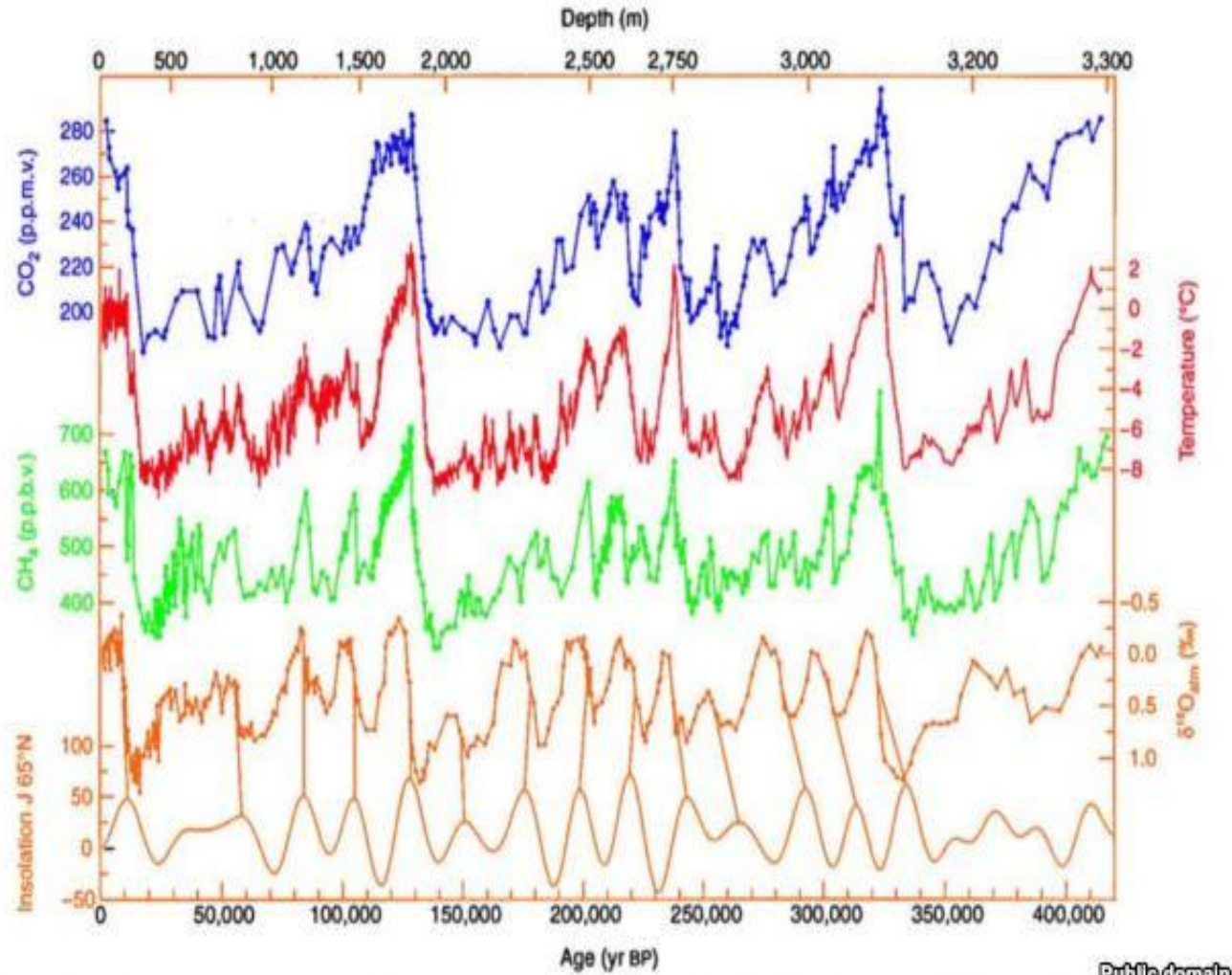
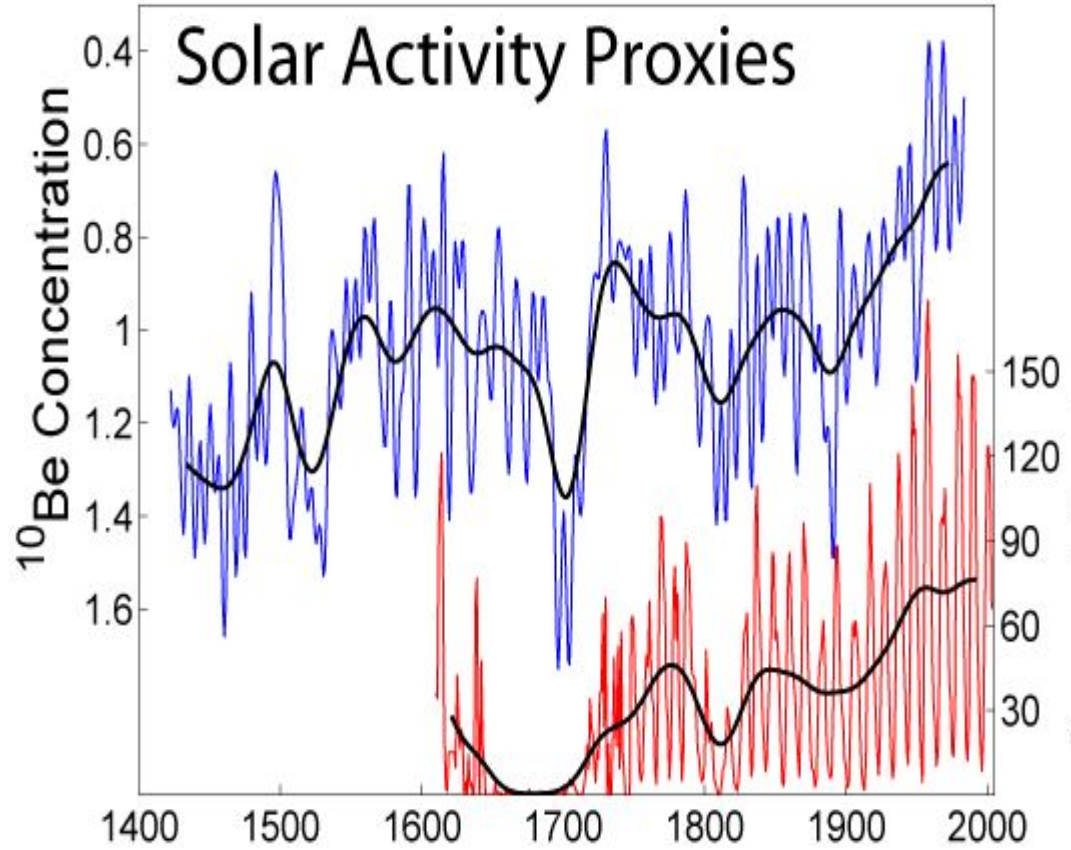
- Более чем на 150%
- от 100 до 150%
- от 50 до 100%
- от 0 до 50%
- Недостаточно данных



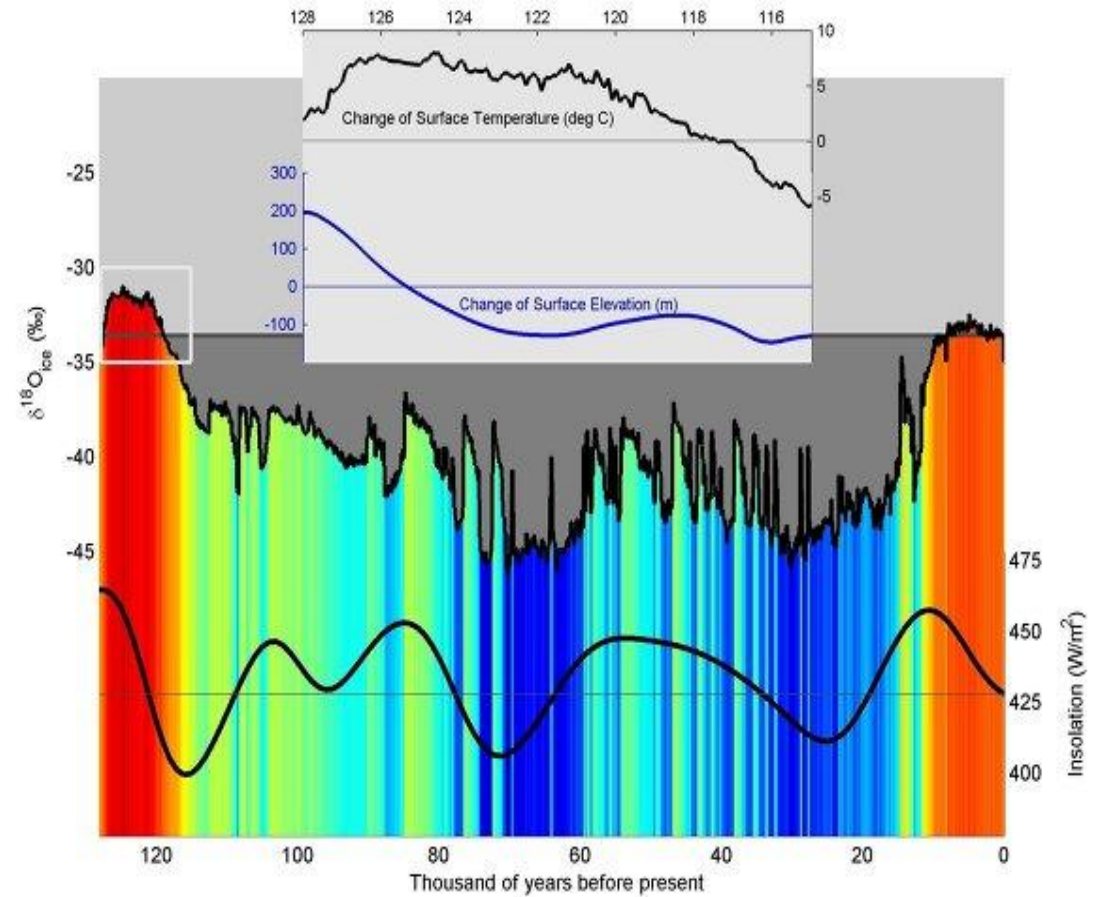
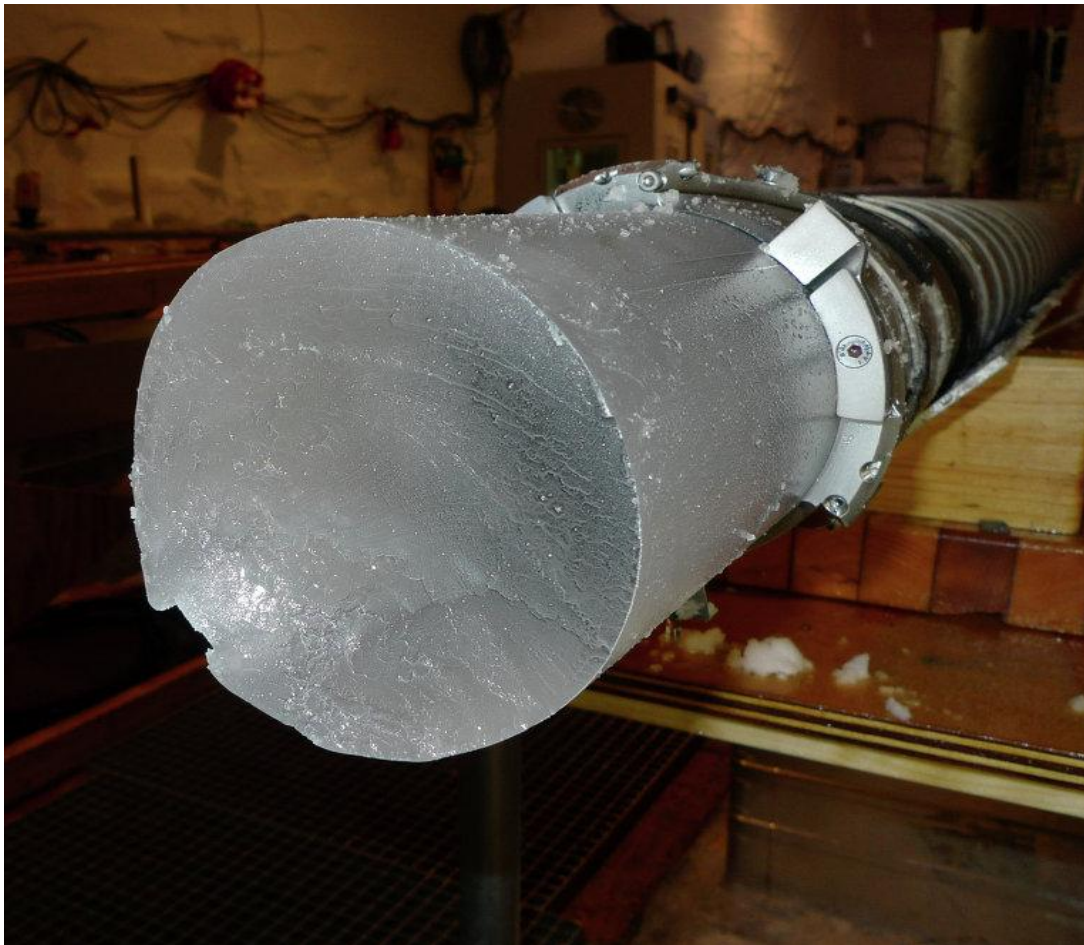
Temperature of Planet Earth



Цикличность климата

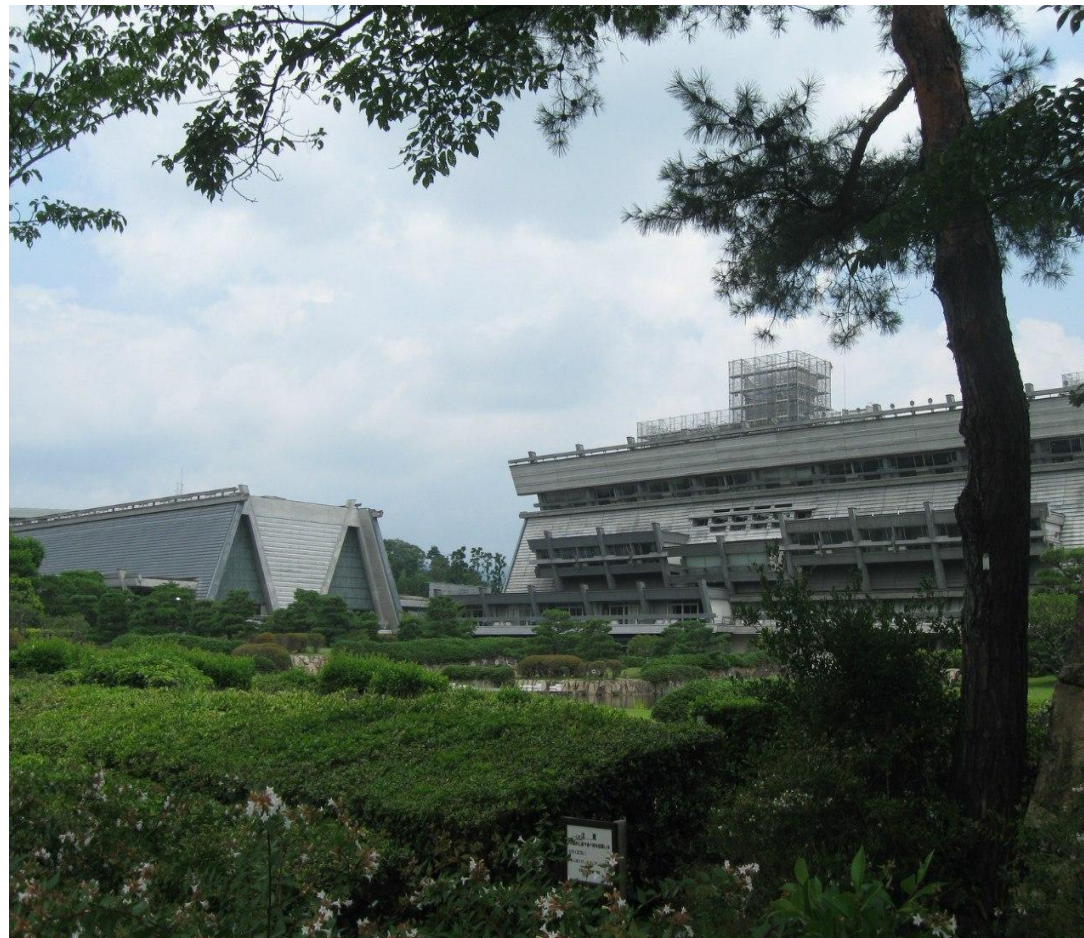


Изотопный анализ ледниковых кернов

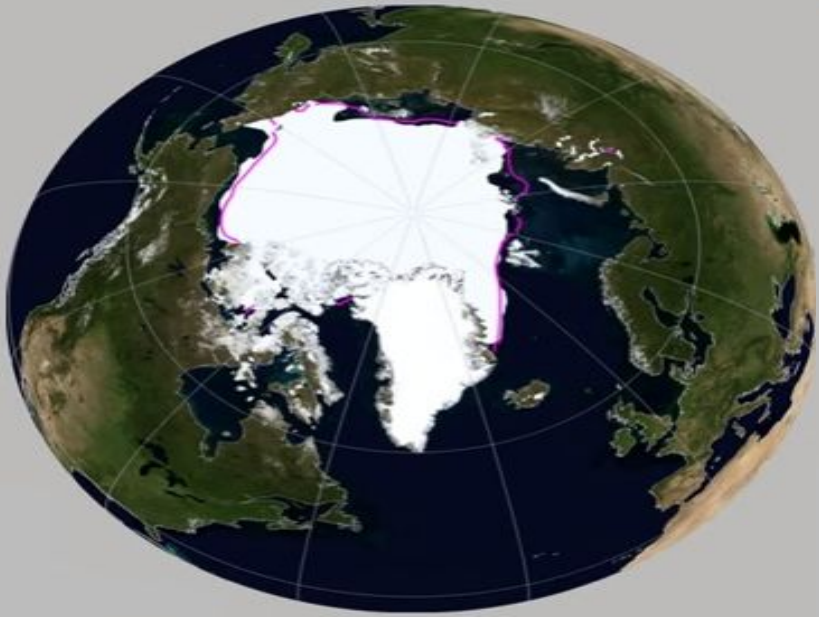


Киотский протокол

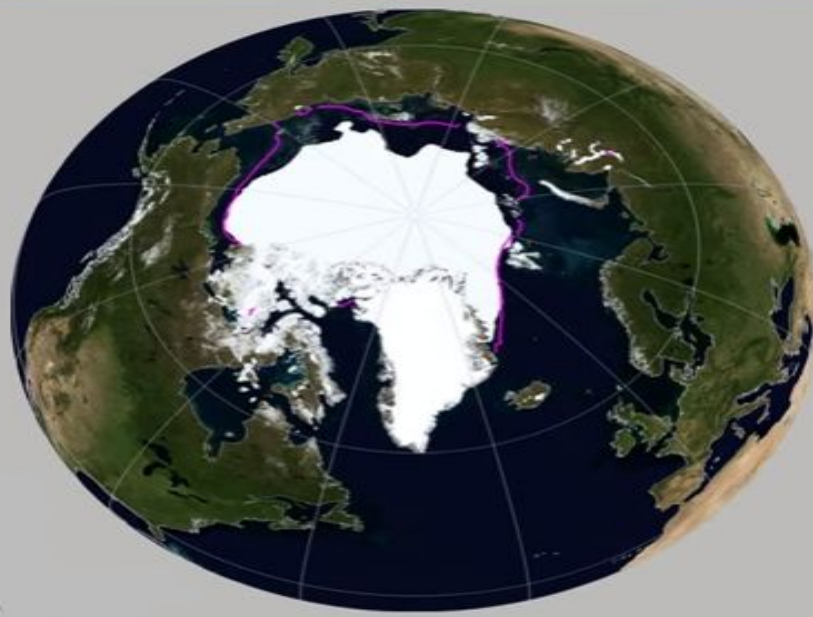
- **Киотский протокол** — международное соглашение, принятое в Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Оно обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов!
- По состоянию на 25 ноября 2009 Протокол был ратифицирован 192 странами мира (на эти страны совокупно приходится 63,7 % общемировых выбросов). Заметным исключением из этого списка



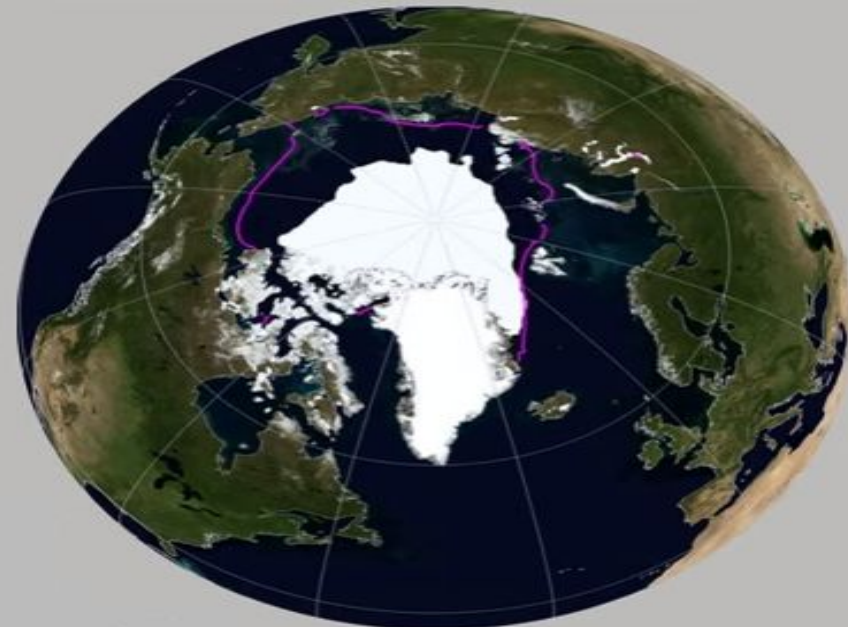
Изменение минимальной площади пакового льда в Арктике



Сентябрь 1994

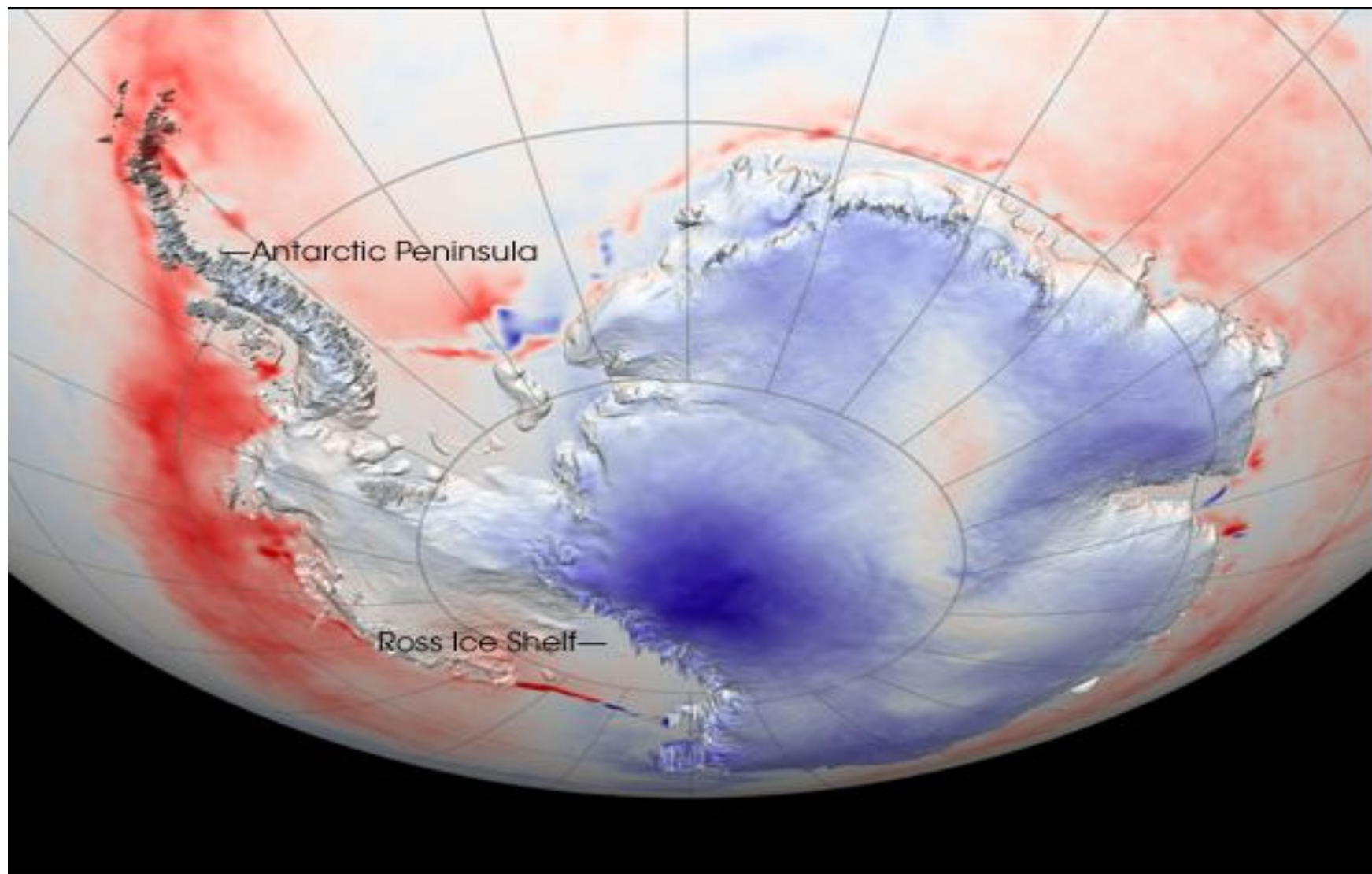


Сентябрь 2005



Сентябрь 2012

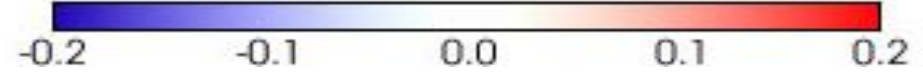




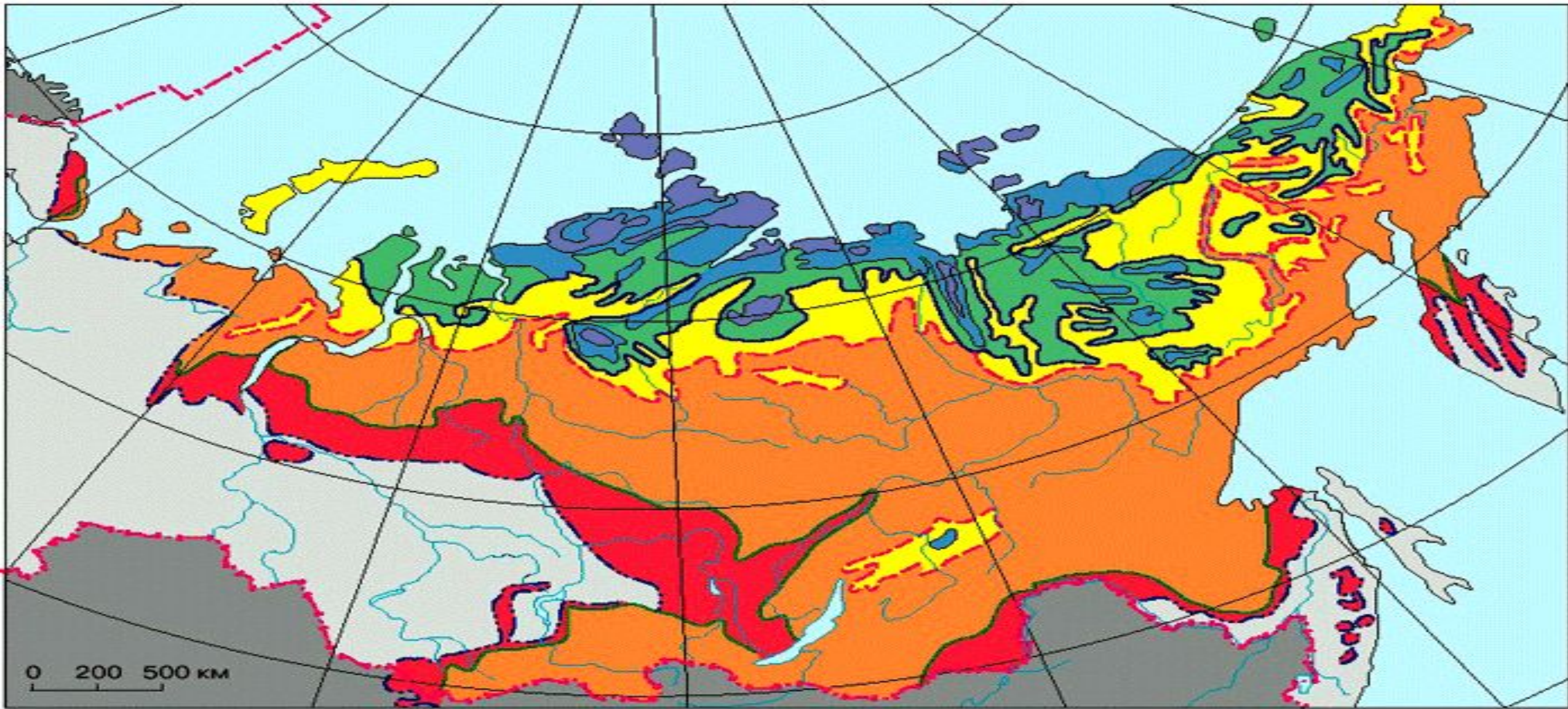
—Antarctic Peninsula

Ross Ice Shelf—

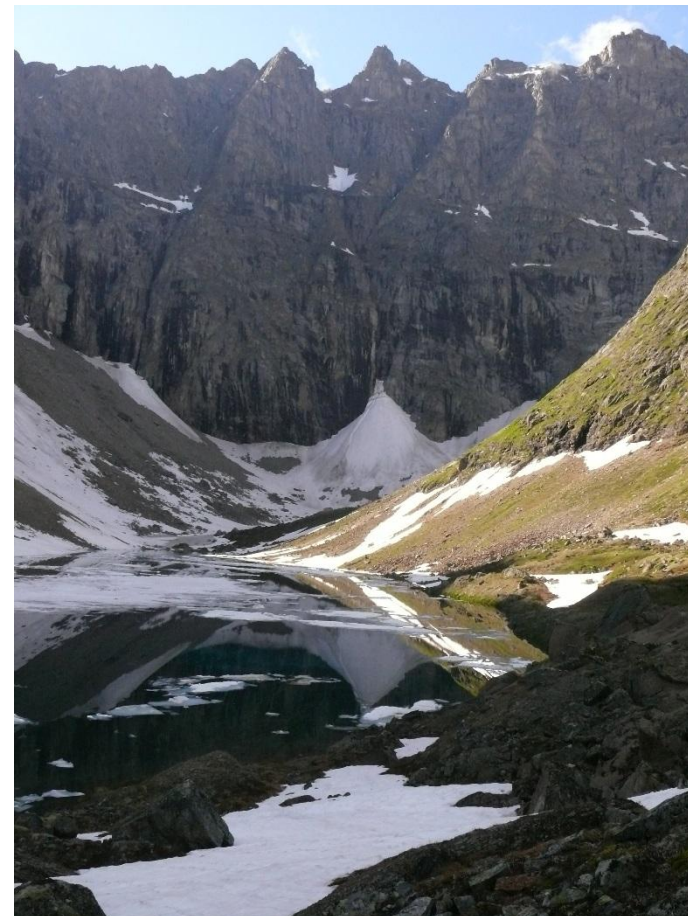
Temperature Trends ($^{\circ}\text{C}$ per year)



Глобальное потепление угроза криолитозоне?



Уязвимые комплексы



Неблагоприятные природные явления



Природно-антропогенные процессы



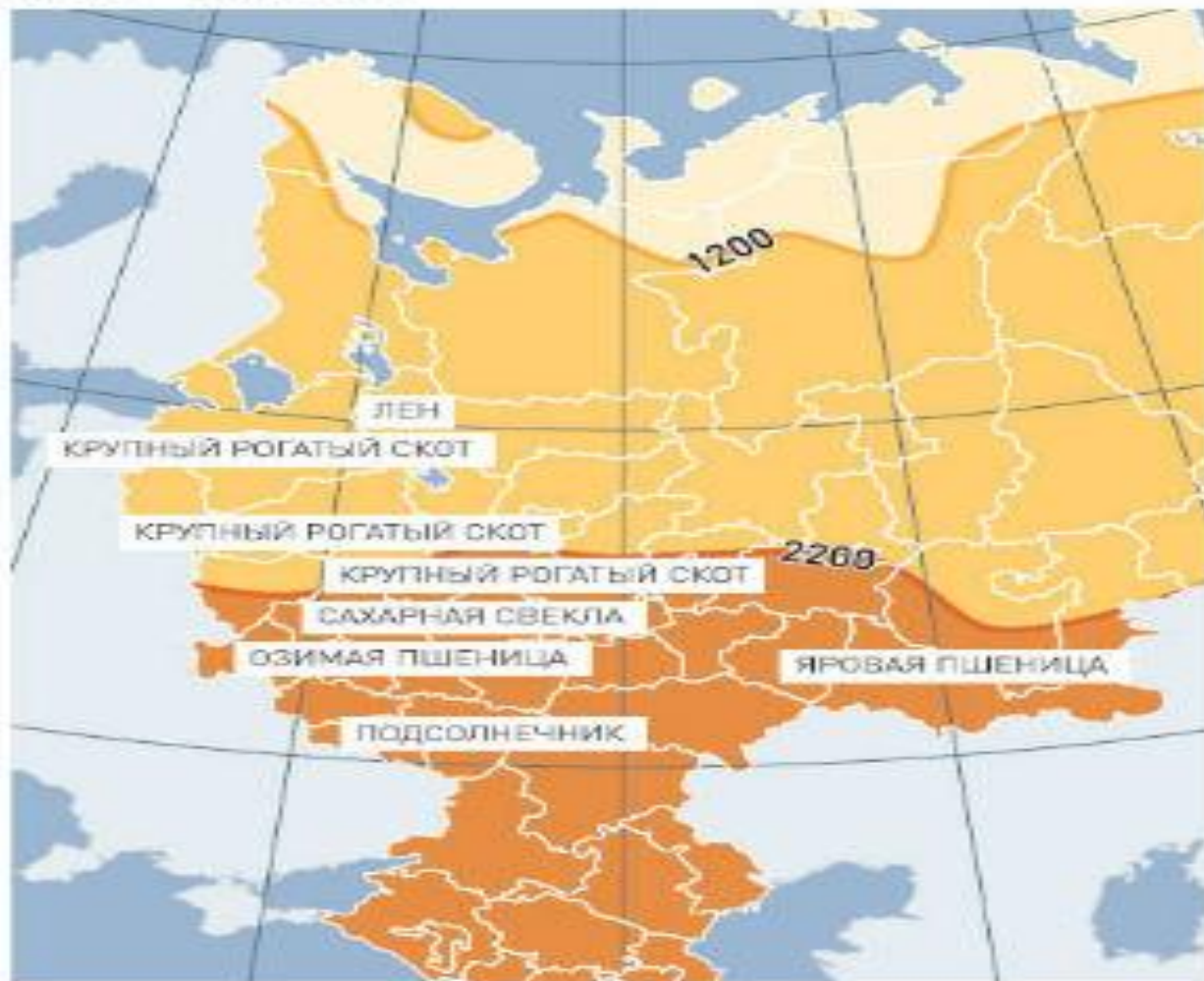
Потепление климата – хорошо для сельского хозяйства России?

КАК ПОВЛИЯЕТ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Источник: географический факультет МГУ

1961 – 1989 гг.

2081 – 2100 гг.



Холодный

Умеренно-холодный

Умеренный

Теплый (2 урожая в год)

Информация о климате и сельском хозяйстве России

Иннуиты и изменения климата



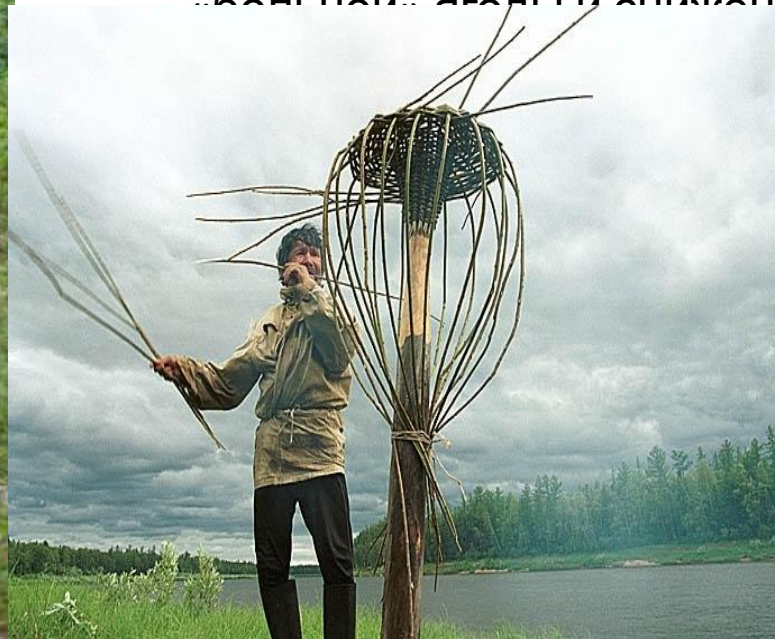
Современные проблемы на охоте у иннуитов

Вид деятельности	Время года	Географическая обстановка	Участники	Последствия
Рыбалка на открытой воде	Конец июля – сентябрь	Передвижения на лодке к множеству локаций	Все сообщество	Дрейфующий лед, тонкий лед, сильный ветер, бурная вода
Охота на северных оленей (АБ, И)	Весь год	Передвижения по морскому льду (кроме лета)	Все сообщество	Тонкий лед, глубокий снег далеко от моря, необходимость прокладывать путь зимой

Традиционные знания кетов в оценке изменений природной среды



- «...20 -25 лет назад морозы продолжались минимум один месяц, а сейчас они длятся не более 2-3-х недель»;
- «...раньше снежный покров устанавливался в первой декаде сентября, а теперь только в октябре»;
- «...около 20 лет назад половодье на р. Подкаменная Тунгуска в ее нижнем течении наступало ближе к 20-числам мая, а теперь это происходит в начале месяца (5-9 мая)»;
- «...уменьшилась популяция тетерева, что обусловлено низкими урожаями ягодников и семян березы; «...за последние 15-20 лет отмечается увеличение числа «белой» охоты и ошкотов»



МИР БЕЗ ЛЕДНИКОВ



ОСТРОВА И АРХИПЕЛАГИ, ПОПАДАЮЩИЕ В ЗОНУ ЗАТОПЛЕНИЯ

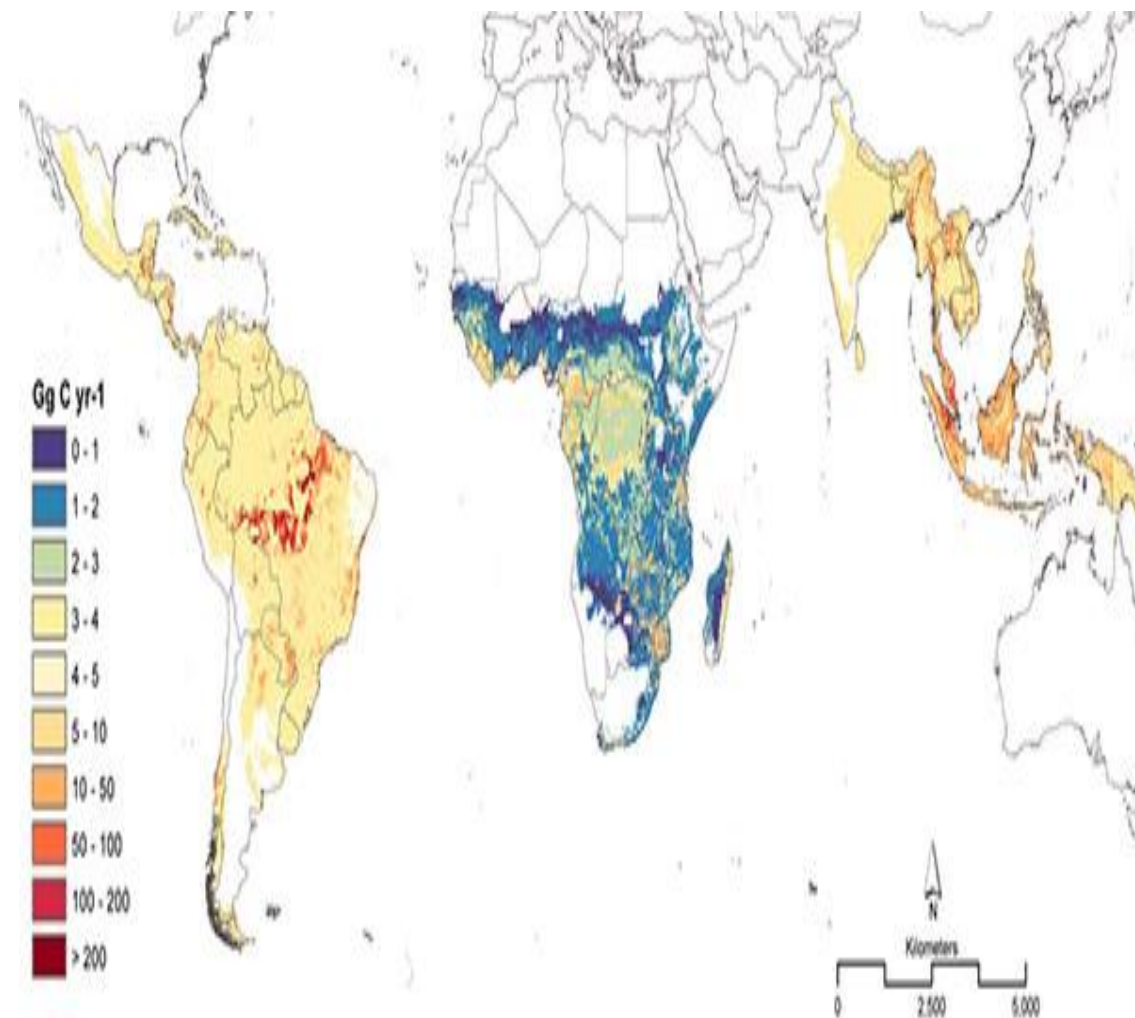
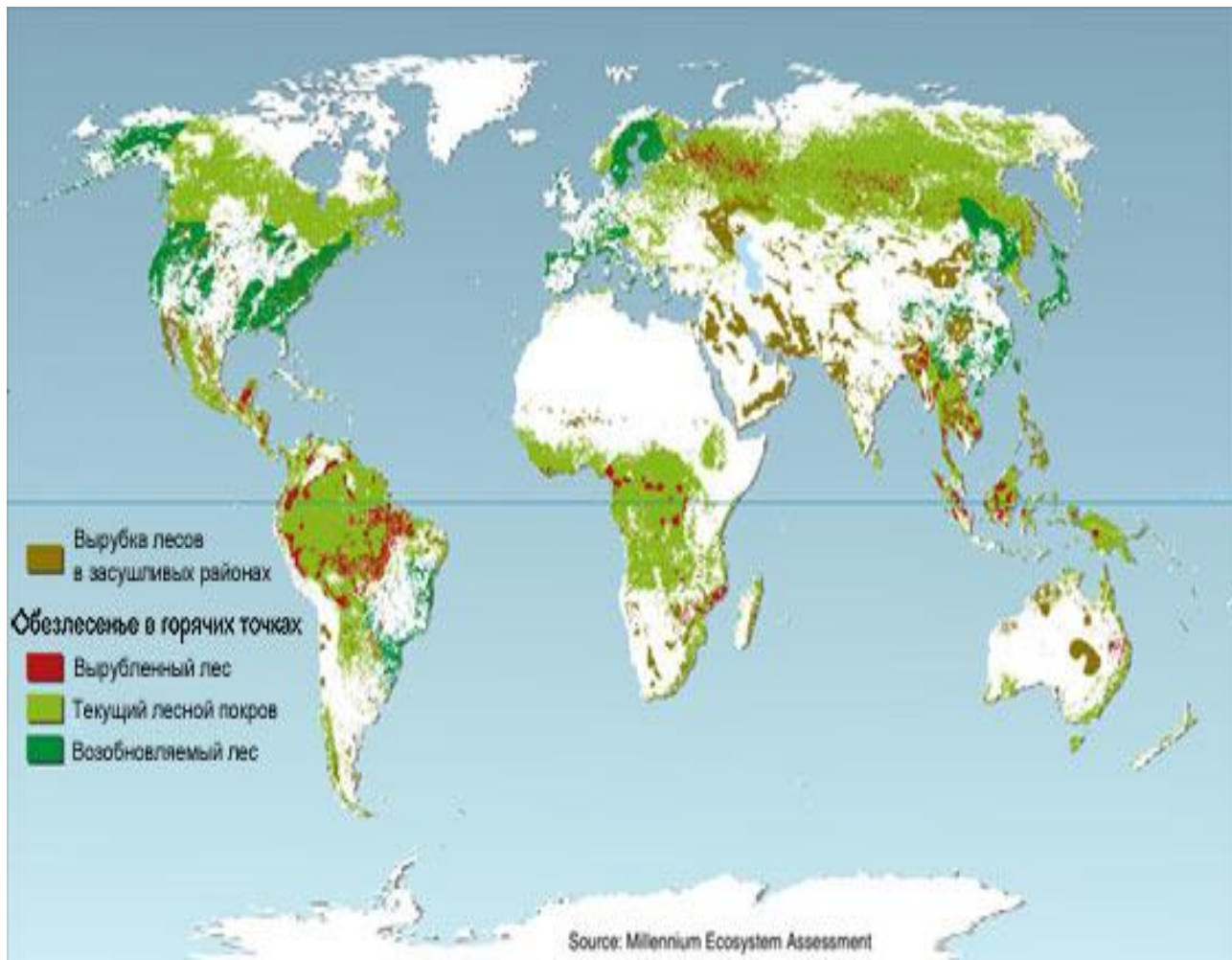


БЕРЕГОВАЯ ЛИНИЯ И ЗОНА ЗАТОПЛЕНИЯ

«Зеленая» энергетика



Сведение лесов и изменения климата

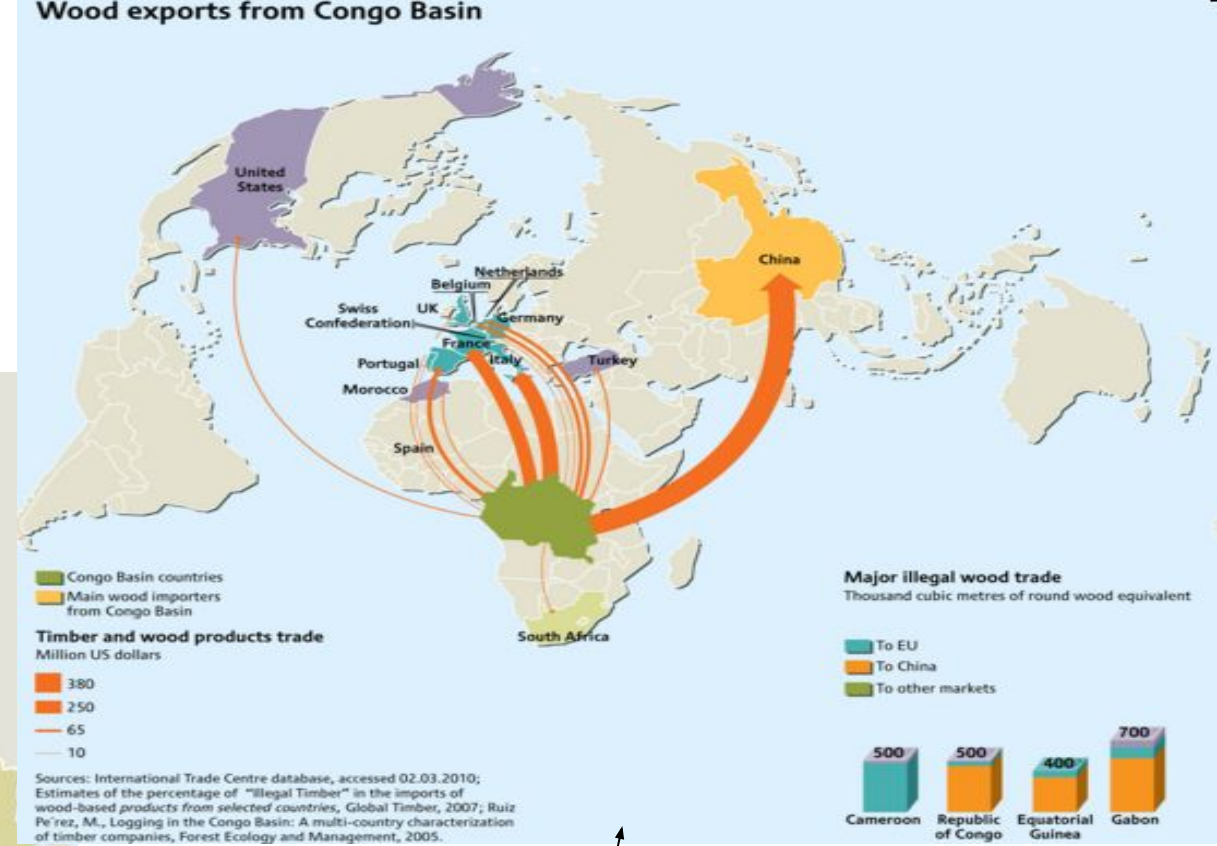
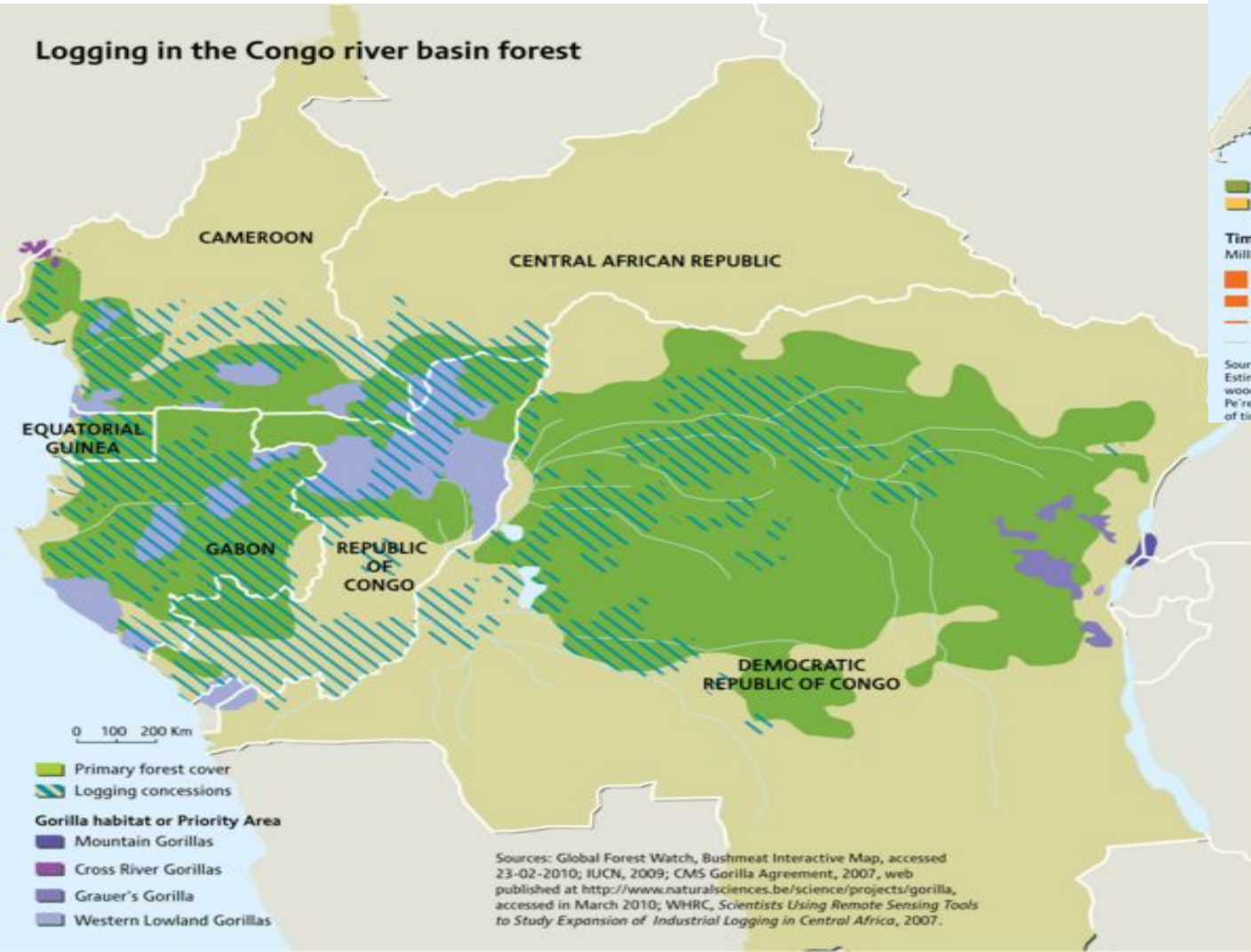


Уничтожение лесов под плантации масличной пальмы





Коммерческие лесозаготовки как фактор обезлесения



Основной импортер древесины из бассейна Конго – Китай и страны Европейского Союза

Районы лесозаготовок охватывают ареал равнинной гориллы – одного из наиболее редких видов на земном шаре

Лесохозяйственные ландшафты

Зафиксированные изменения

- Рост температуры, запасов тепла;
- Быстрое таяние снега на вырубках;
- Сокращение относительной влажности;
- Увеличение скорости ветра;
- «Световый испуг» у лесных растений;
- Уменьшение кол-ва осадков;
- Усиление заморозков (умеренные широты)
- Разрушается подстилка и дернина;
- Заболачивание территории;
- Удаляется большое кол-во биофильных элементов;
- Резкое снижение животного населения и микрофлоры; размножение вредителей;
- Результат сплошных рубок – одновидовые и одновозрастные леса;
- Рекреационная дигрессия в лесопарковых зонах


Лесные плантации

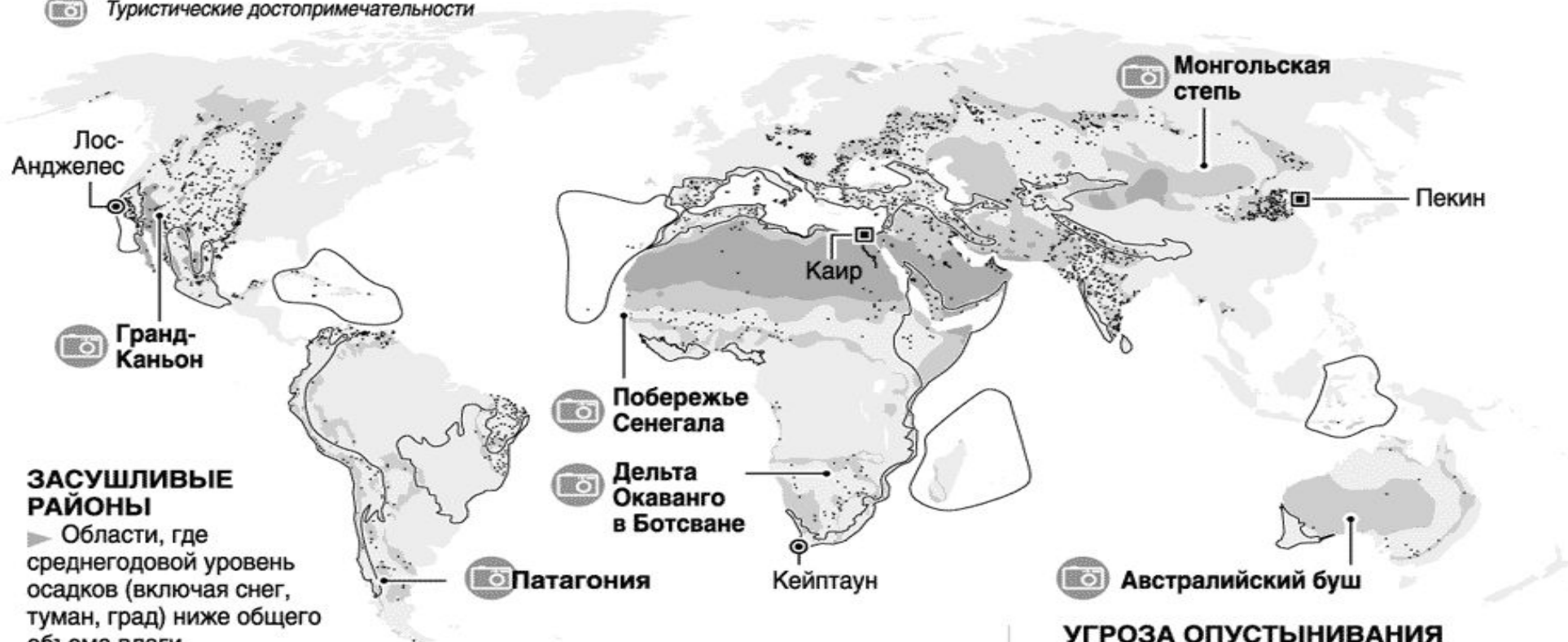
- 62% - Азия; 17% - Европа;
- Основные породы, исп.-е для насаждений:
20% - сосна; 11% - др. хвойные (пихта, ель и др.); 10% - эвкалипт; 5% - гевея; 4% - акация; 3% - тик; 18% - листопадные виды);
- Обеспечивают 35% заготовки круглой древесины;
- Нов. Зеландия - 99% всех потребностей в кругляке; в Чили – 84%, Бразилии – 62%



БОРЬБА С ОПУСТЫНИВАНИЕМ

ЗАСУШЛИВЫЕ РАЙОНЫ

 Туристические достопримечательности



ЗАСУШЛИВЫЕ РАЙОНЫ

► Области, где среднегодовой уровень осадков (включая снег, туман, град) ниже общего объема влаги, испаряющейся в атмосферу

- Сверхзасушливые
- Засушливые
- Полузасушливые
- Сухие, умеренно влажные

 Городские территории*  Очаги биоразнообразия*hotspot*

*Показаны лишь территории с засушливыми районами

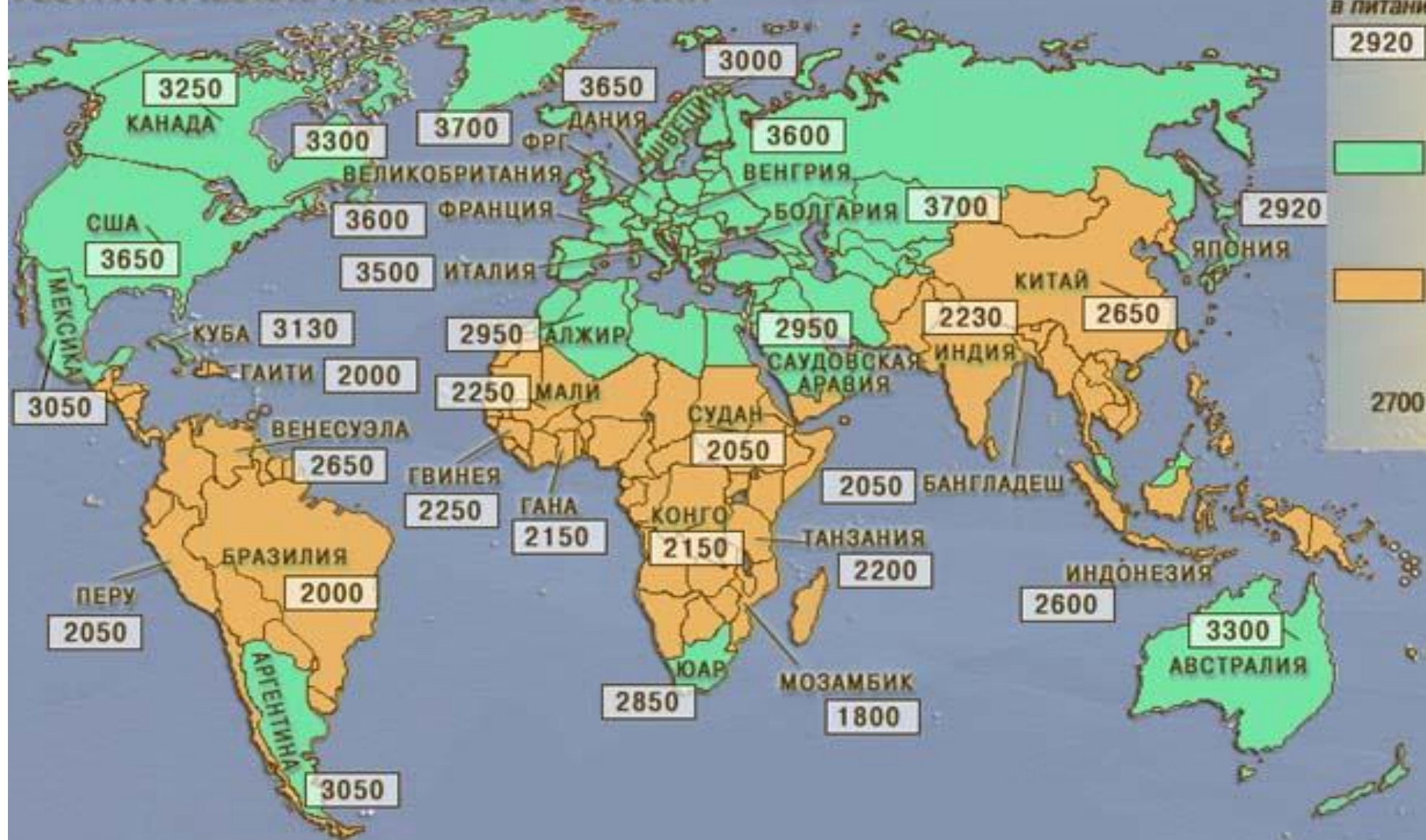
УГРОЗА ОПУСТЫНИВАНИЯ

- Затронуто 3,6 млрд га земель по всему миру
- В 110 странах опасность деградации земель
- Потеряны 12 млн га земель, на которых можно было бы производить 20 млн тонн зерна в год
- Сокращение объемов сельхозпроизводства и экономические издержки оцениваются более чем в \$42 млрд долларов в год

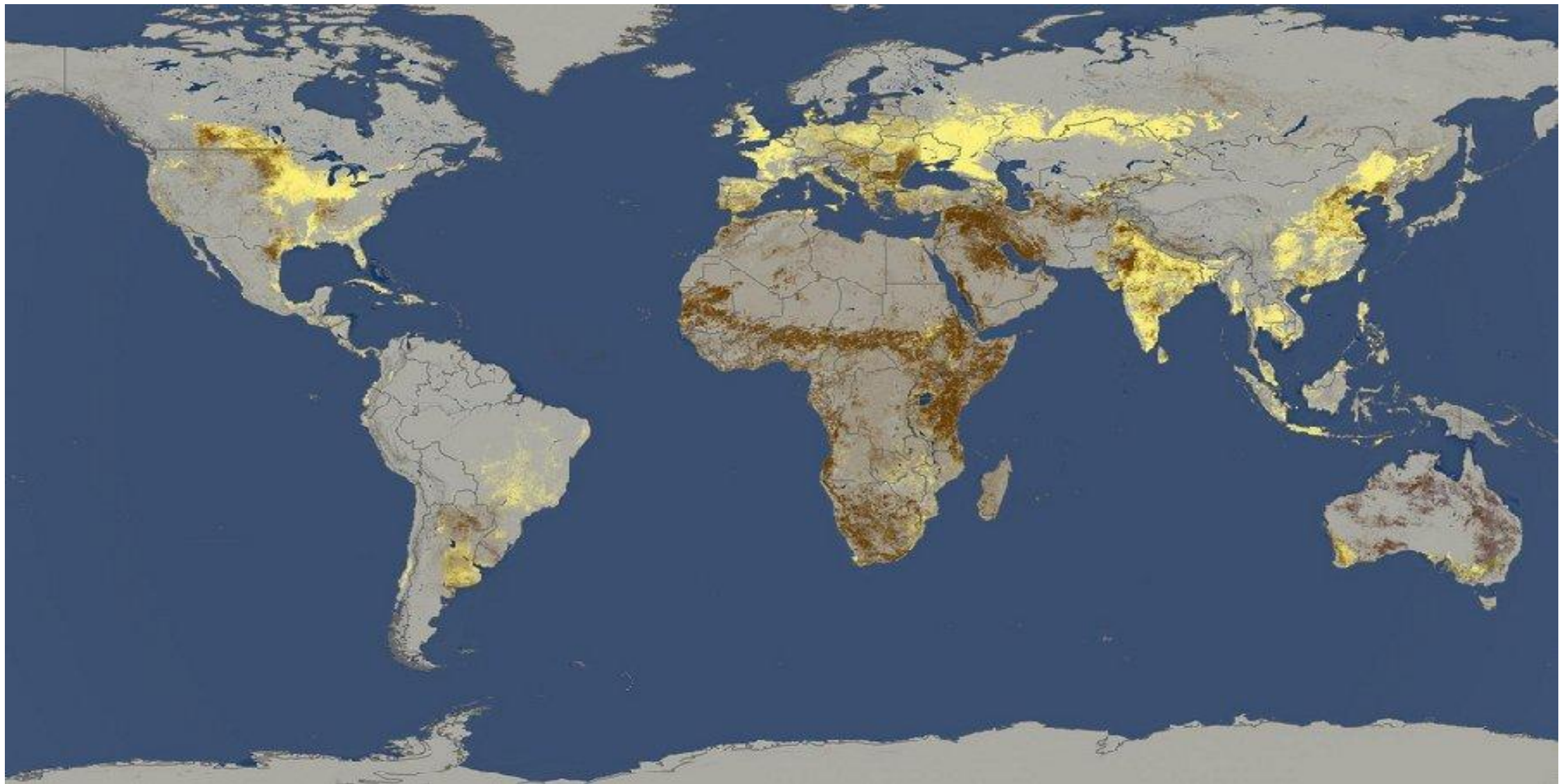
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ В ПИТАНИИ

Географические различия в питании людей

- 2920 - количество килокалорий, потребляемых человеком
- Страны, где потребление калорий выше среднего мирового уровня
- Страны, где потребление калорий ниже среднего мирового уровня
- 2700 - средний показатель



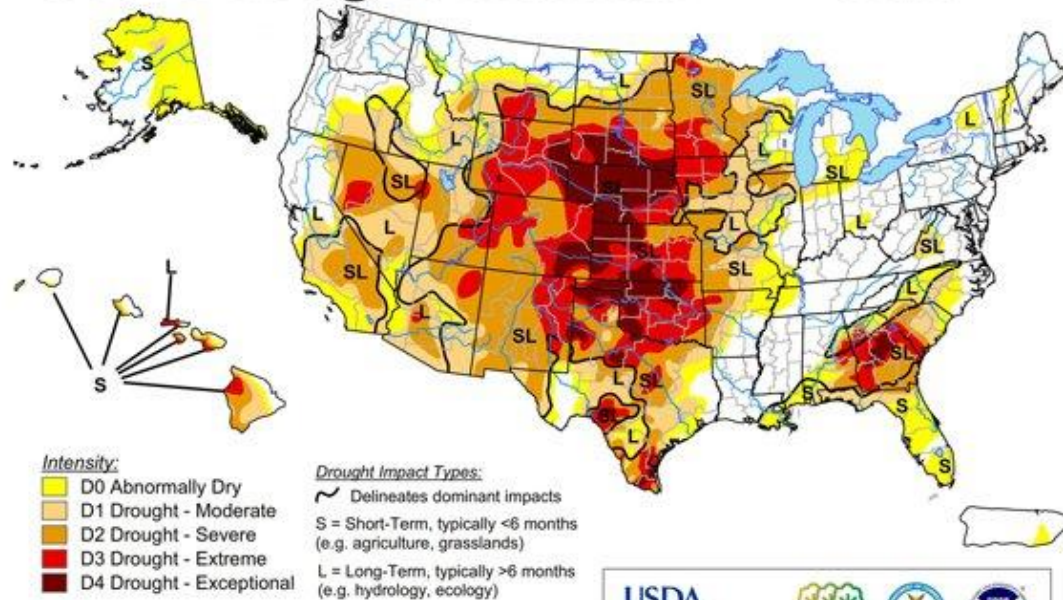
Распашка земель (2004-2010 гг.) по данным NASA



Засухи в РФ и США

U.S. Drought Monitor

January 29, 2013
Valid 7 a.m. EST



The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.

<http://droughtmonitor.unl.edu/>



Released Thursday, January 31, 2013

Author: Mark Svoboda, National Drought Mitigation Center

Засуха в России

Аномальная жара и засуха, которые в последние несколько недель отмечаются в ряде российских регионов, наносят непоправимый урон сельскохозяйственным культурам



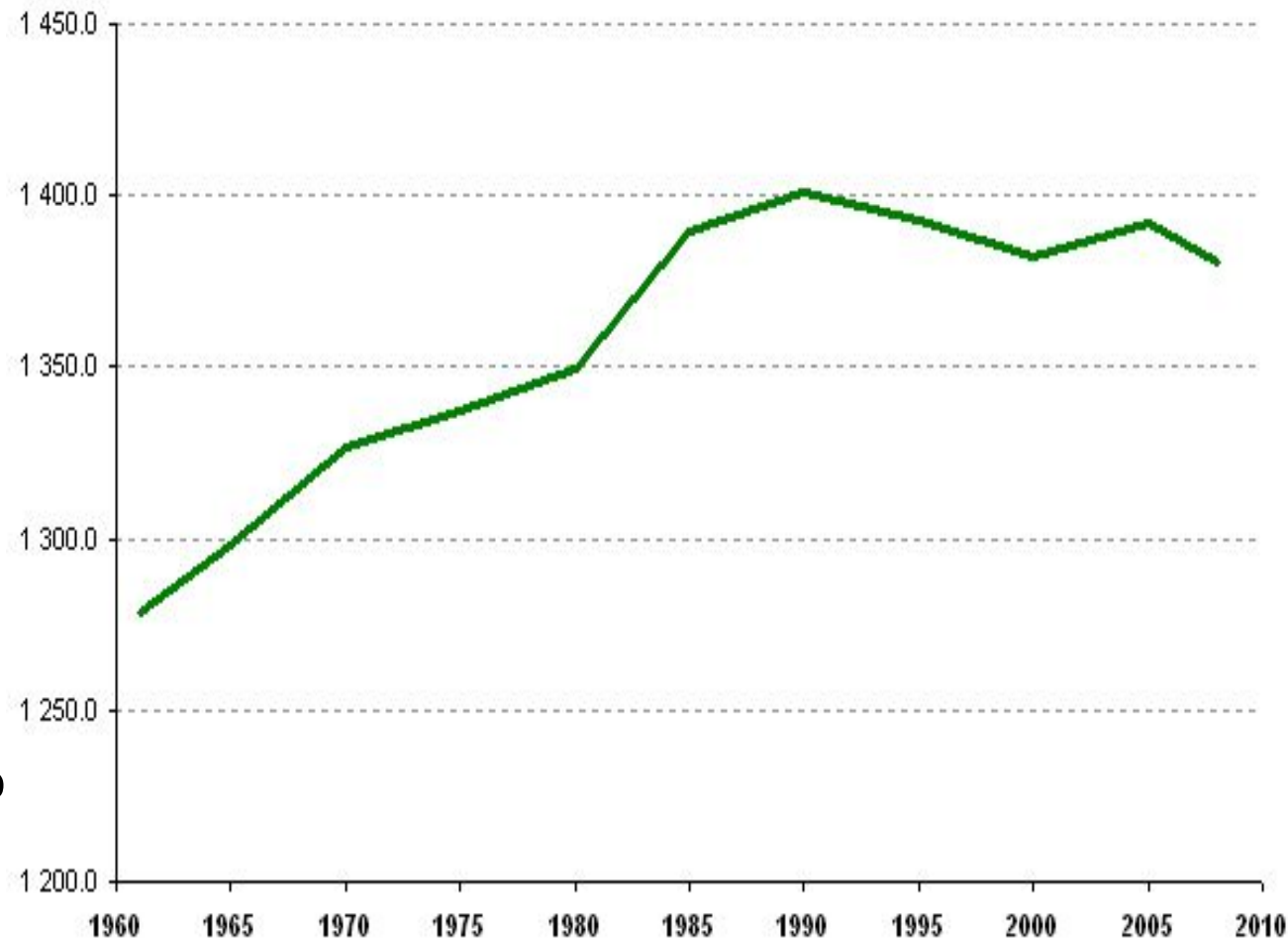
РИАНОВСТИ © 2010

www.rian.ru

Динамика площади с/х земель в мире

- 10 тыс. лет – глобальный тренд на увеличение площади с/х земель;
- Древний Вавилон (более 5 тыс. л.н. из-за засоления орошаемых земель)
- Великие равнины (ветровая эрозия);
- XX в. – рост площади с/х земель:
- 1961 -1994 гг. – 14,4 млн. га;
- 1995 – 2003 гг. – 1,4 млн. га;
- S пашни (мир) – 1,5 млрд. га (пригодно для обрабр. 2-4 млрд. га);
- На фоне глобального роста площади пашни около 100 стран мира демонстрируют её сокращение: с 1961 г. в них из оборота выведено 220 млн. га с/х земель;
- В России сокращение площади пашни происходит с начала 1970-х гг.

Изменение площади пахотных земель, задействованных в мировом сельскохозяйственном производстве (млн. га)



Интенсификация с/х как фактор сокращения S пахотных земель

- Одновременно увеличение продуктивности земель и расширение их площади – дорогое удовольствие, что приводит к сокращению S пашни;
- Интенсивное хозяйство «старается уйти» на наиболее плодородные земли, где отдача от вложений наиболее высока, в результате менее плодородные угодья забрасываются;
- Большое количество продукции приводит к снижению цен на неё в таком количестве, что общий доход уменьшается, что заставляет производителей сокращать площади возделываемых земель для регулирования объемов рынка;
- Интенсивное хозяйство сопровождается деградацией земель, что приводит к выводу их из оборота по геоэкологическим причинам.



Пастбищные ландшафты (самый распространенный тип исп. земель)

- 15% пастбищ имеют хорошую и удовлетв. продуктивность (ФАО);
- Упрощение видового состава и замена многолетников, смена жизненных форм растений, разреженный травостой, уменьшение его высоты и семенной продуктивности, повреждение корней и побегов;
- 3-4 года вполне достаточно для полного сбоя пастбища;
- Усиление слитости почв (сугл и гл);
- Увеличение капиллярн. и выпота, засоление почв;
- Распыление песч. и супесч почв, дефляция;
- Изменен-е теплового и водного режима почв, их иссушение;
- Снижение гумусности



Водообеспеченность

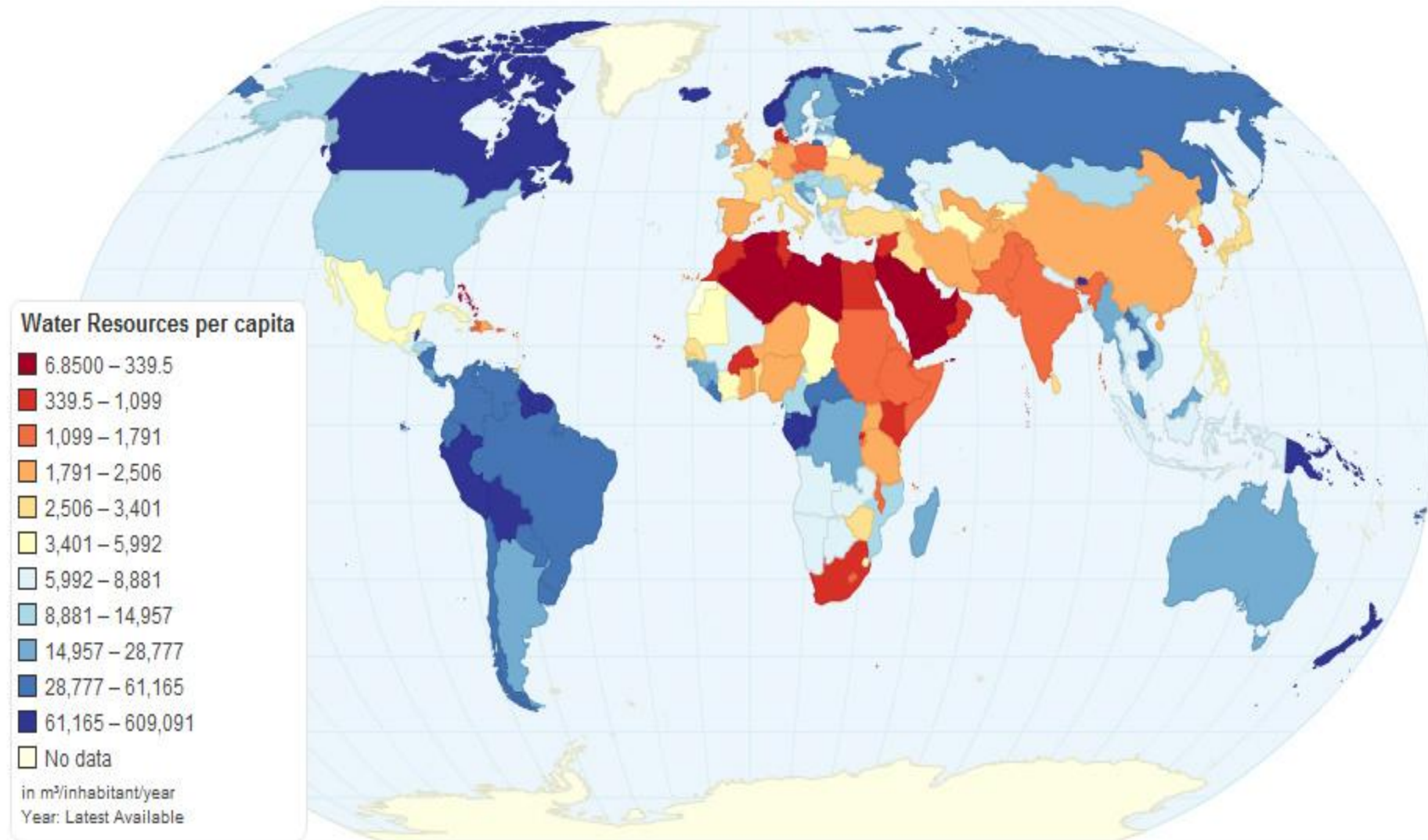
Страна с наибольшей водообеспеченностью	На 1 человека, тыс. м ³		Страна с наименьшей водообеспеченностью
Суринам	470	0,96	Египет
ДР Конго	310	0,55	Бурунди
Гайана	190	0,46	Алжир
Папуа — Новая Гвинея	185	0,45	Тунис
Габон	125	0,38	Израиль
Канада	98	0,25	Йемен
Новая Зеландия	90	0,20	Иордания
Норвегия	90	0,12	Саудовская Аравия
Экваториальная Гвинея	75	0,1	Ливия
Либерия	70	0,011	Кувейт

Страна	Ресурсы, км ³		Страна
Бразилия	6950	2480	США
Россия	4300	2360	Бангладеш
Канада	2900	2085	Индия
Китай	2800	1320	Венесуэла
Индонезия	2530	1100	Мьянма

Водообеспеченность на территории РФ

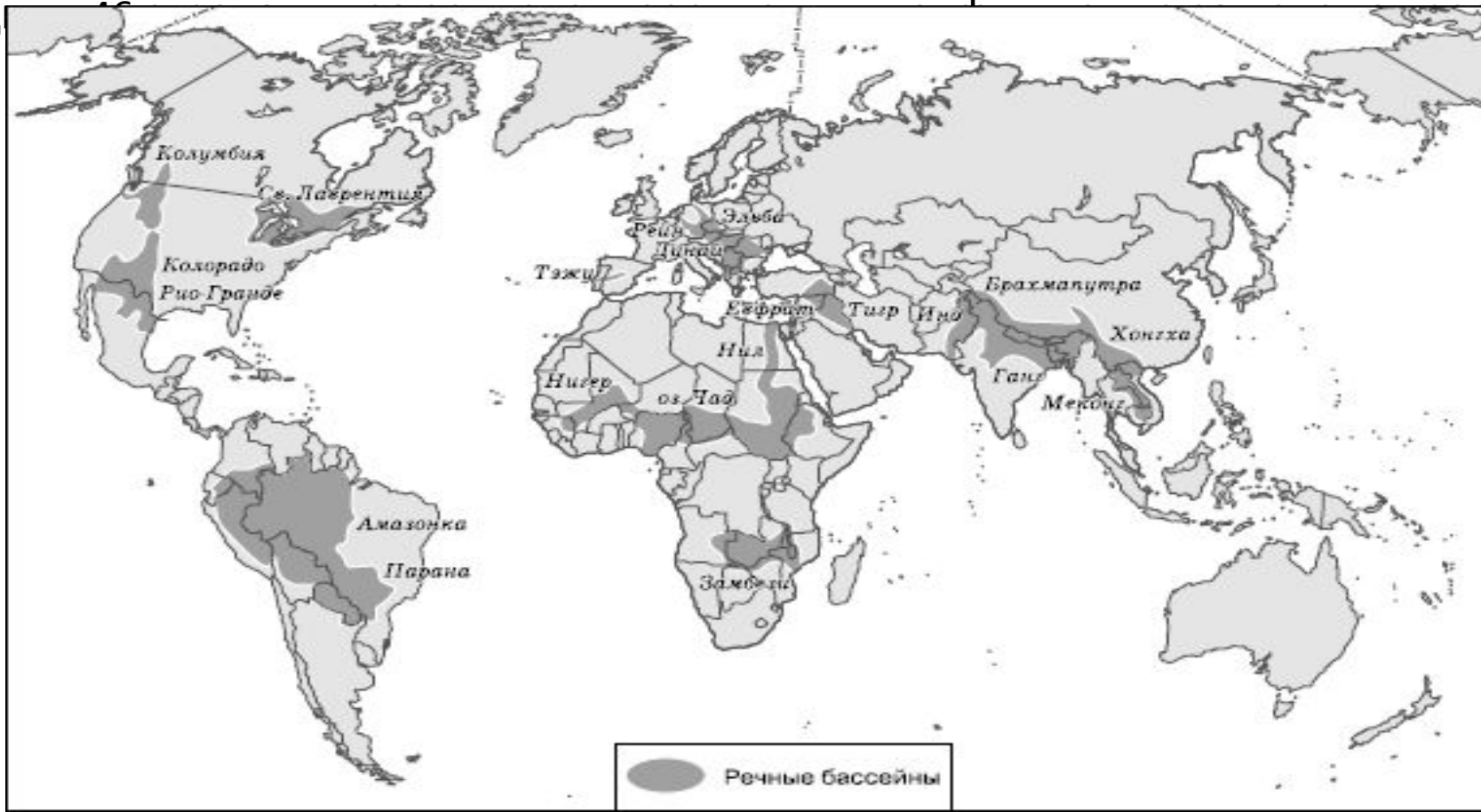
- По степени естественного обеспечения речным стоком территорию РФ делят на три зоны:
 1. Зона высокой водообеспеченности (северные, северо-восточные и восточные равнинные районы около 48 % всей территории РФ, 80 % всех поверхностных водных ресурсов страны).
 2. Зона средней водообеспеченности (Центральный район, промышленный Урал и др. – около 25 % территории, 18 % поверхностных водных ресурсов).
 3. Зона низкой водообеспеченности (часть Зауралья, юг Западной Сибири, Южное Поволжье, Заволжье и др. – 27 % территории, 2 % водных ресурсов).

Total Renewable Water Resources per capita by Country



Международные речные бассейны

- В мире свыше 260 речных водосборов являются международными: 71 из них находится в Европе, 53 — в Азии, 39 — в Северной и Центральной Америке, 38 — в Южной Америке, 60 — в Африке;
- Примерно у 50 стран не менее 75% территории расположено в пределах международных речных бассейнов;
- На водосборах международных рек проживает более 40% населения мира;
- За последние пятьдесят лет произошло более 500 международных конфликтов из-за дефежа пресной воды, а сегодня



ОЧАГИ ВАЖНЕЙШИХ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ КОНФЛИКТОВ, СВЯЗАННЫХ С ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ



Водохозяйственные комплексы

- Затопления 10-100-100- кв. км;
- Переформирование берегов, на сотни метров отступают;
- Изменение термического и влажностного режимов территории;
- Изм-е ледового режима, полынья;
- Увеличение V и повторяемости ветров
- Увеличение уровня грунт. вод;
- Подтопление территории;
- Осаждение наносов и заиление вдхр;
- Изм. гидрологический режим реки;
- Наведенные землетрясения;
- Урон заливным лугам, ухудш. условий нереста рыб, изменение фито- и зоопланктона;
- В тропиках – водный гиацинт; береговая зона – источник малярии и др. заболеваний;

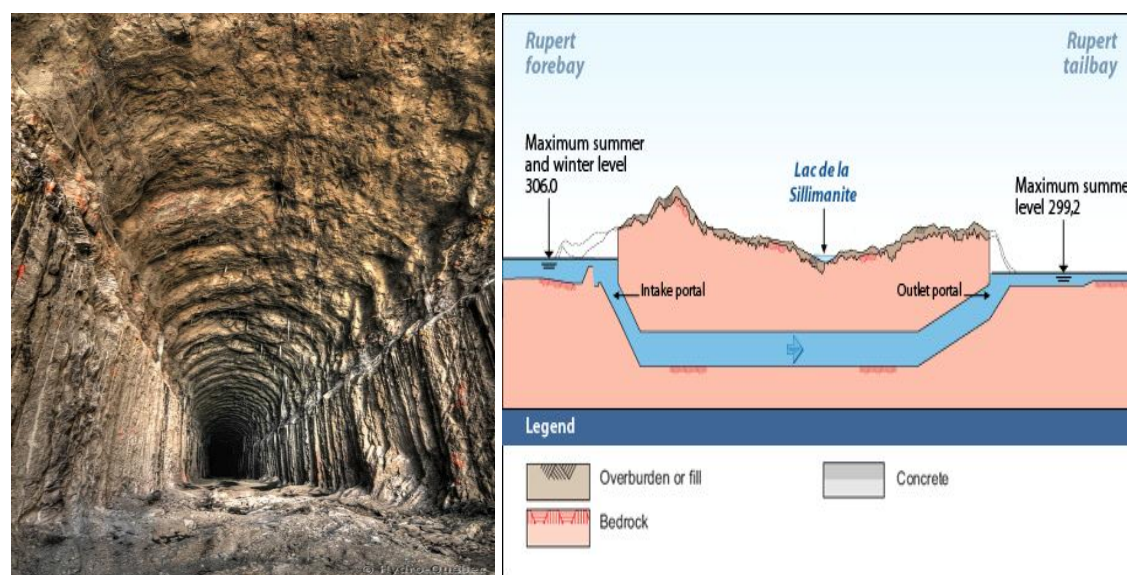
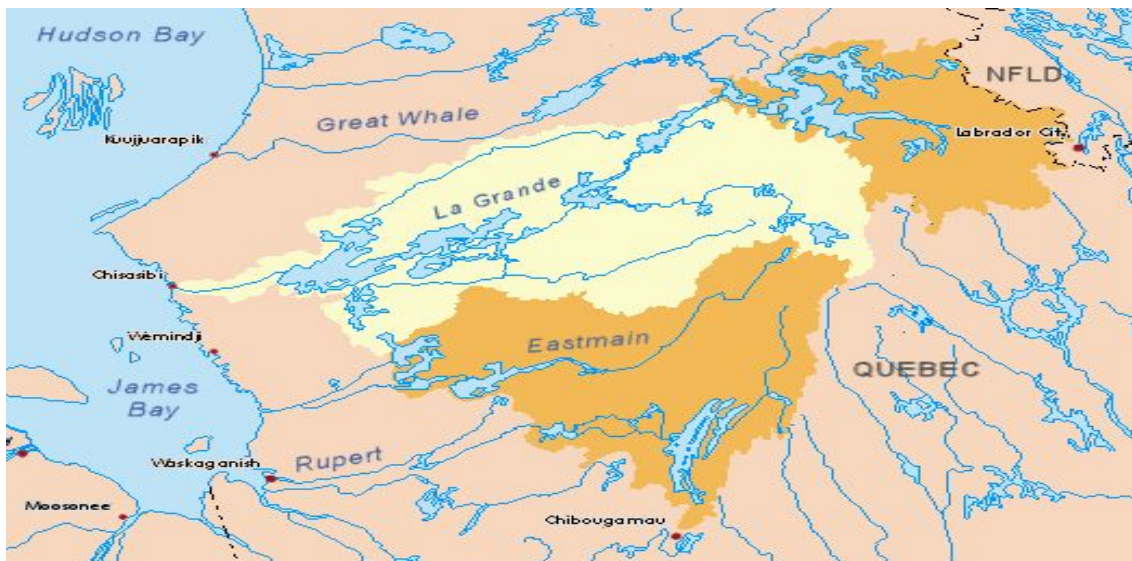


- Сосредоточено в вдхр в 4 раза больше воды, чем во всех реках;
- Наиболее зарегулированные реки: Волга, Ангара, Миссури, Колорадо, Парана
- Ежегодно в строй вступают 300-500 вдхр;
- Озерные и речные типы водохранилищ:
- По S : Вольта, Смоллвуд, Куйбышевское;
- По V : Кариба, Братское, Насер
- Ирак, Китай, Мексика – древние водохозяйственные системы

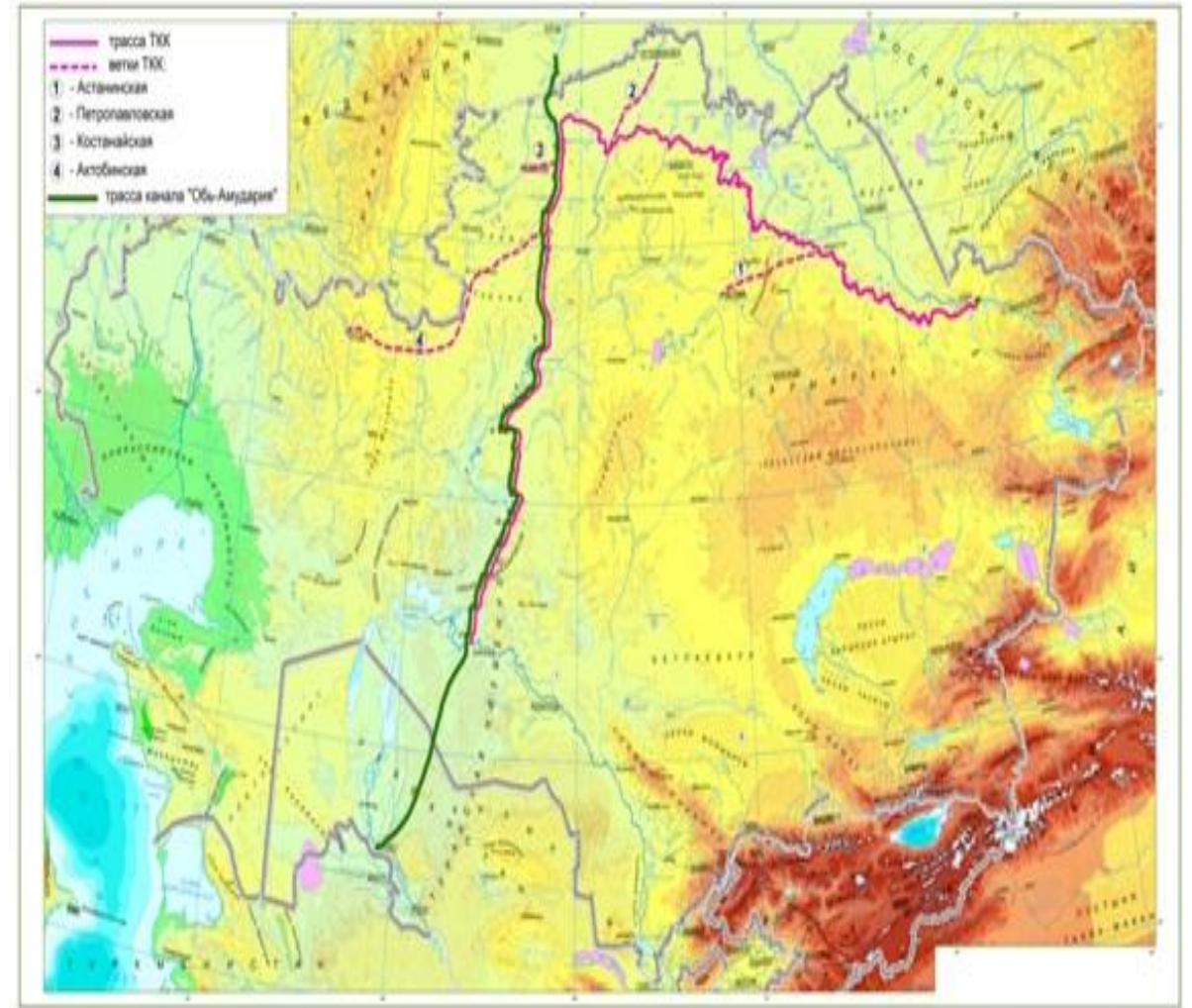
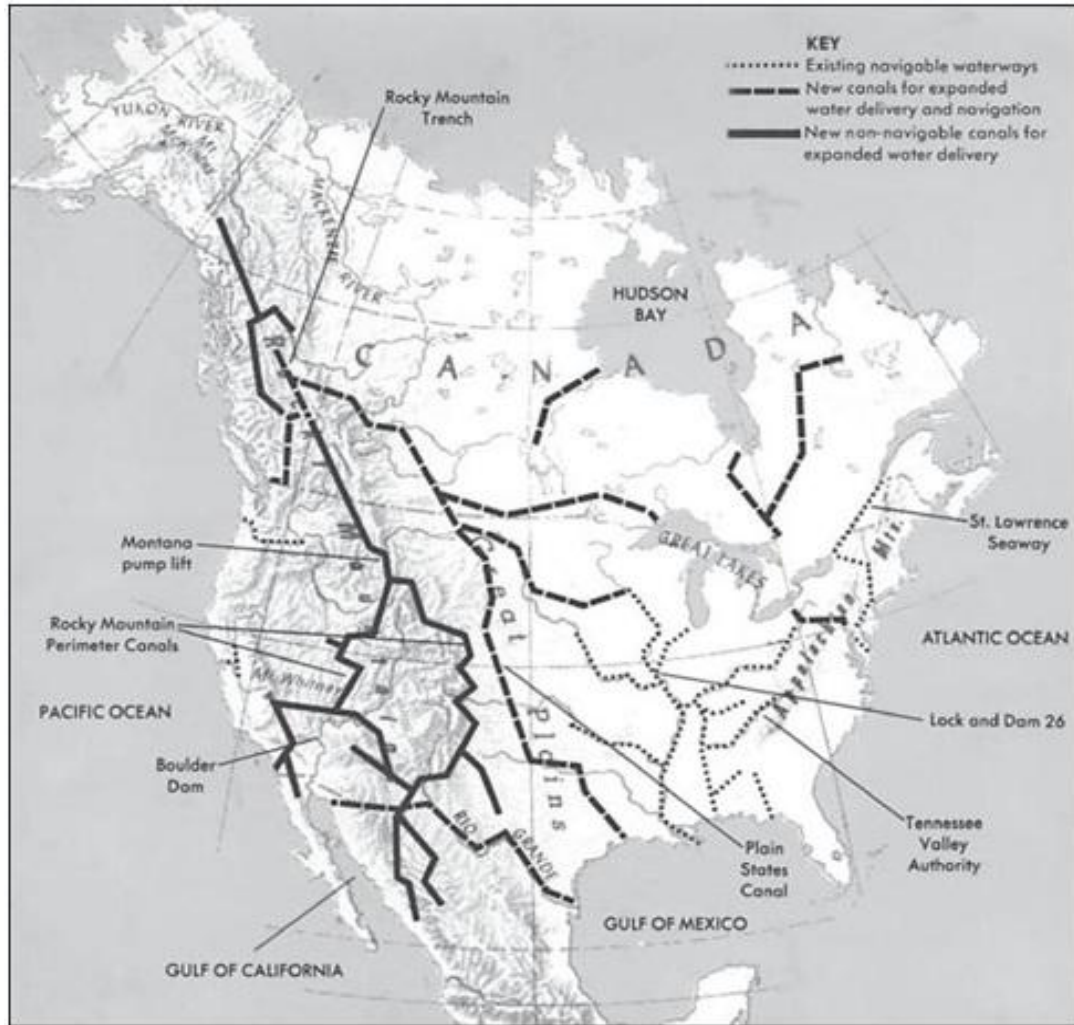
Водохранилище Волъта



Канада: реализация проектов по переброски стока рек



Крупные гидротехнические проекты по переброски стока рек



Крупные гидротехнические проекты по переброски стока рек

- Восточный луч: (из р. Янцзы близ г. Янчжоу, по тоннелю под дном Хуанхэ – г. Тяньцзинь (Хэбэй) + водоснабжение Великой Китайской равнины и Шаньдунского п-ова;
- Западный луч: переброска стока из притоков в верхнем течении Янцзы в верховья р. Хуанхэ. Превышение уреза воды от 80 до 450 м. Цель – решение водного кризиса в автономных р-ах: Нинься-Хуэйский и Внутренняя Монголия + провинциях Шаньси, Шэньси, Цинхай, Ганьсу);
- Черный Иртыш-Карамай (канал)
Цель – водоснабжение западных р-ов Китая (г. Карамай, нефть) +забор воды из верховьев р. Или

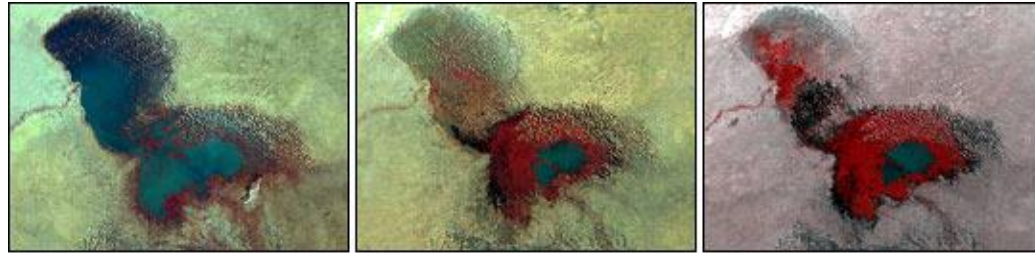




Аралкум



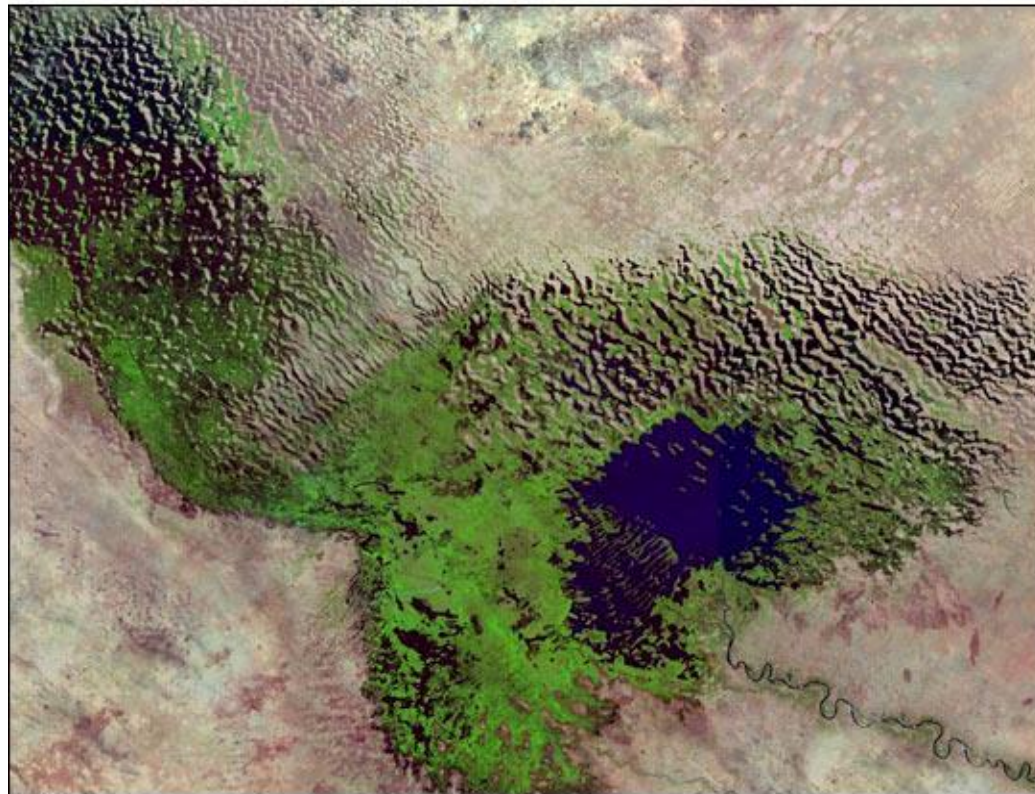
Озеро Чад



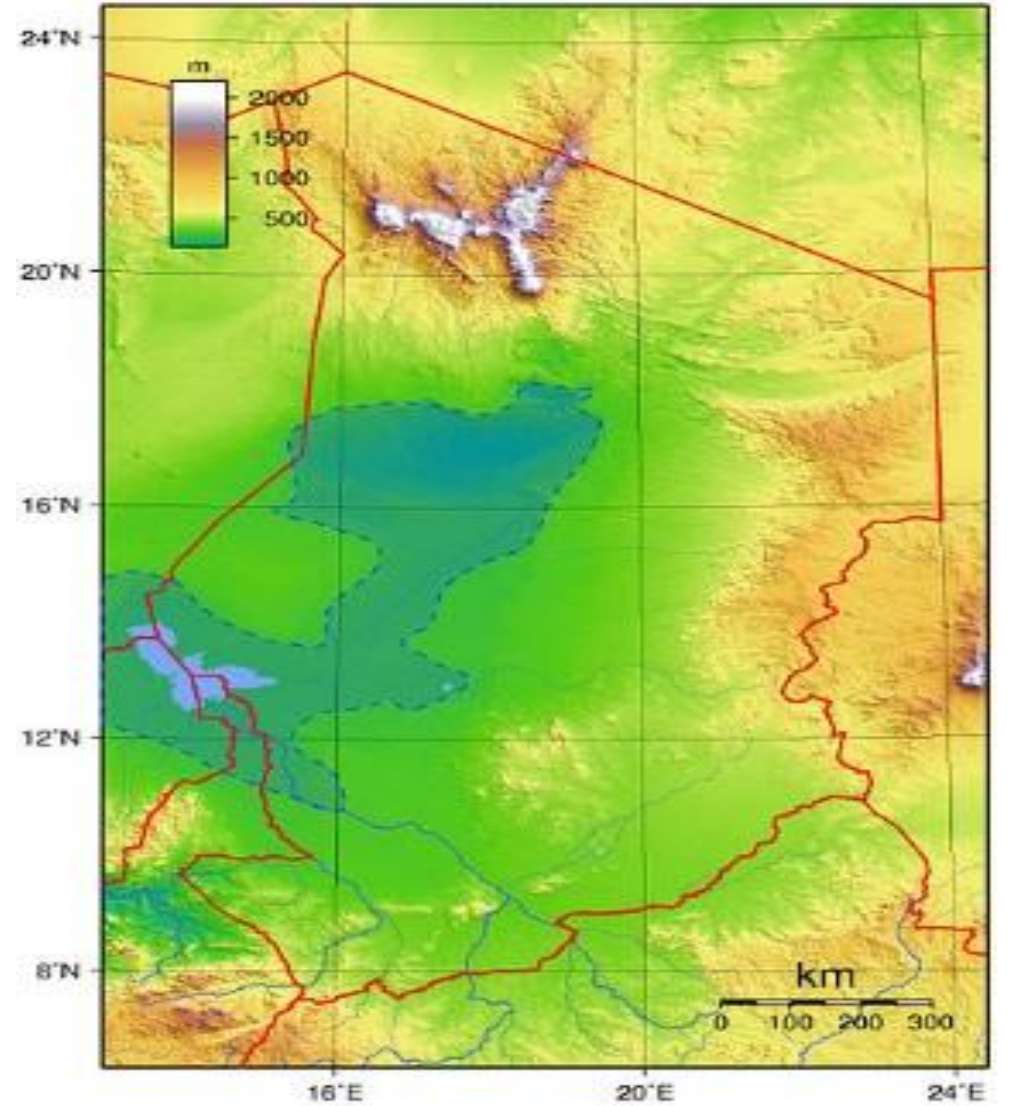
1973

1987

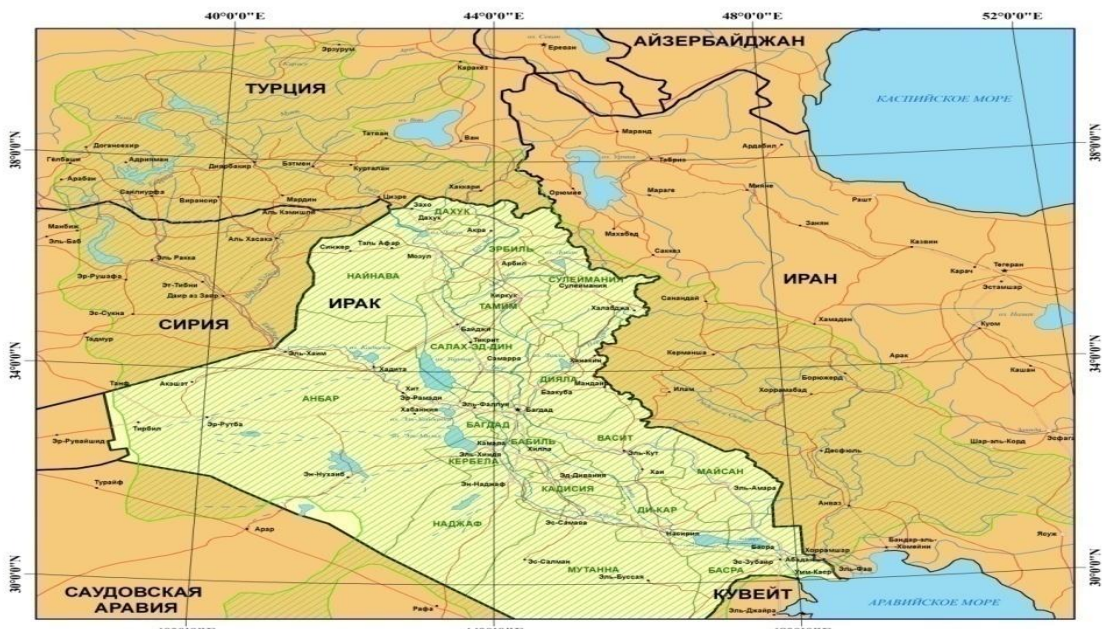
1997



2001

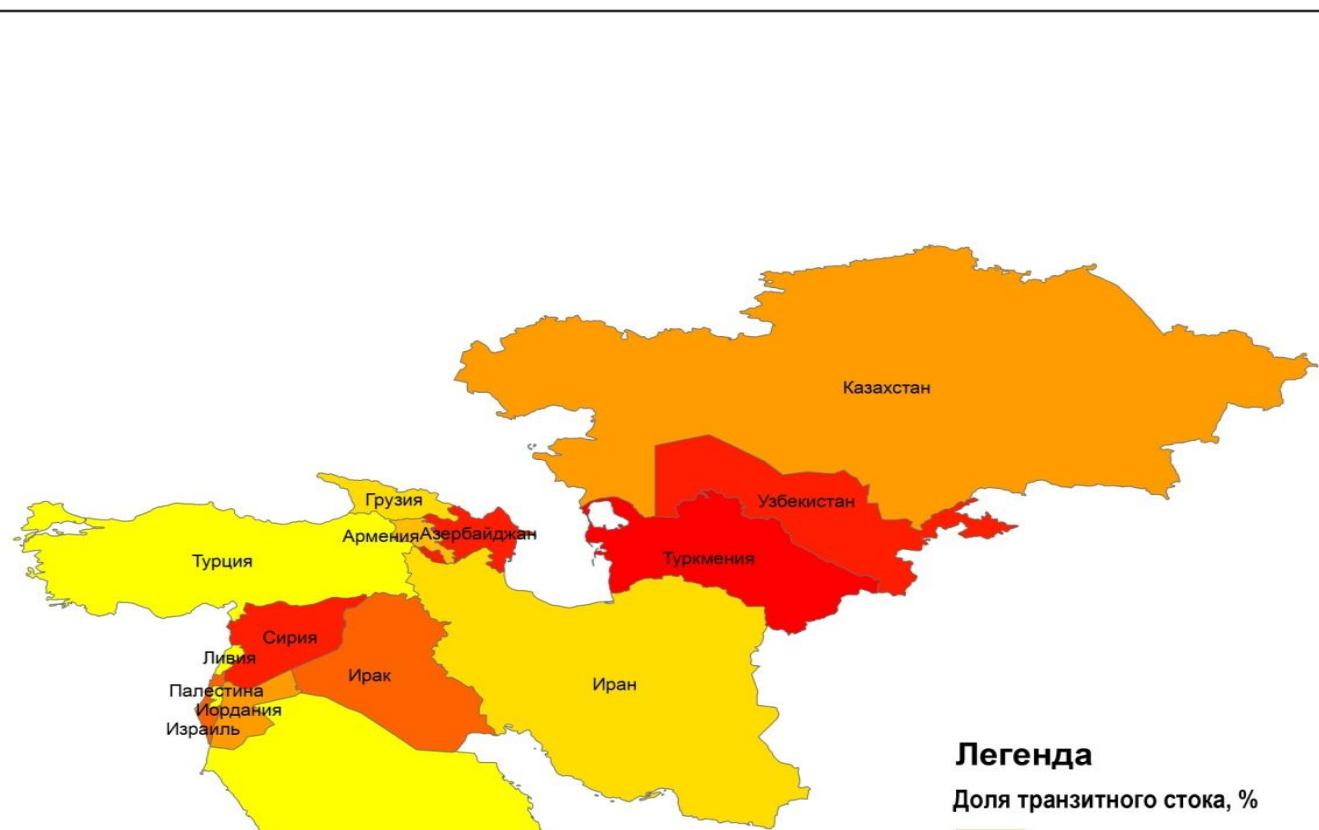


Ближний Восток. Бассейн рек Тигра и Евфрата



- государственные границы
- границы провинций (мухафаз)
- столицы государств
- столицы провинций (мухафаз)
- железные дороги
- автострады
- прочие дороги
- каналы
- реки пересыхающие
- озера и водохранилища
- озера пересыхающие
- бассейн рек Тигра и Евфрата

Доля транзитного стока в странах Юго-Западной Азии и прилегающих государствах

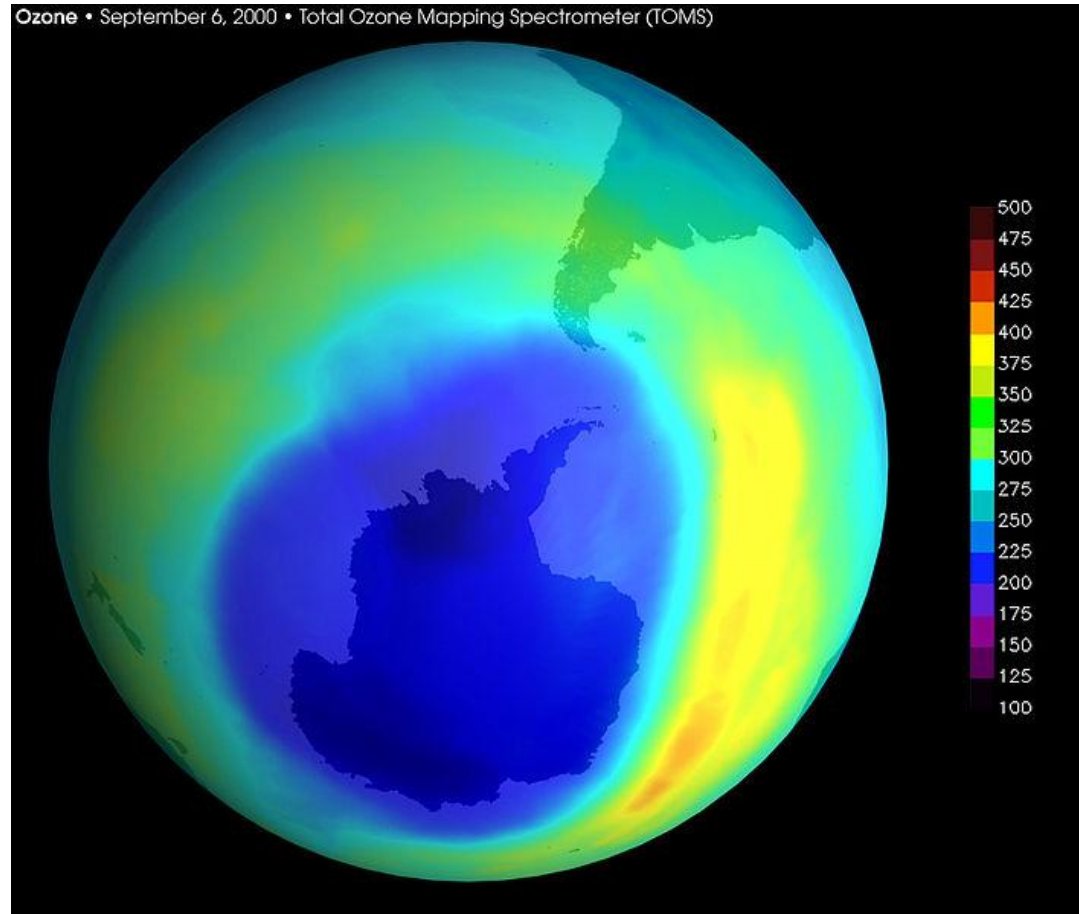


- Легенда**
Доля транзитного стока, %
- 0-3
 - 3-9
 - 9-20
 - 20-33
 - 33-45
 - 45-58
 - 58-68
 - 68-80
 - 80-100

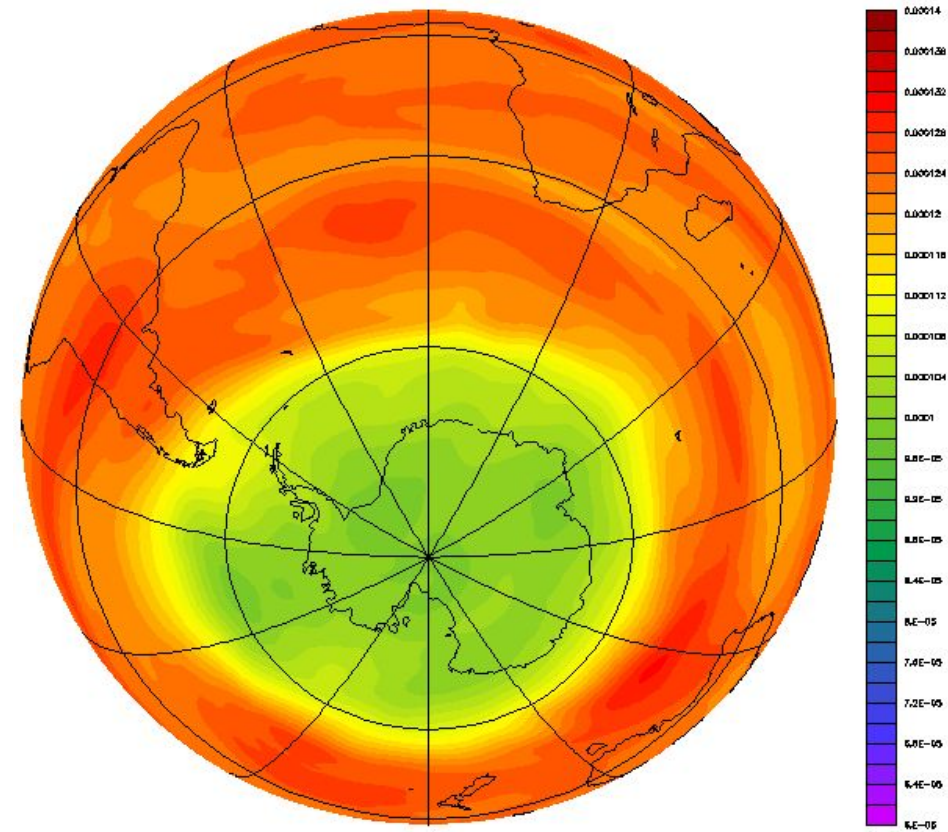


PHILIPPE PEKACEK
MAY 2002

Озоновая дыра



TIME : 11-SEP-1957 00:00 DATA SET: e4oper.an.ml.19570911.1.T_O3
NetCDF file created by the GRIB2CDF program



Кислотные осадки



г. Норильск



Окрестности Садбери



Техногенные катастрофы



Техногенный карст при добыче калийных солей в Березниках



Распространение нефти во льдах и снегах

- Зависит от вязкости нефти (замедление скорости ее распространения);
- Площадь загрязнения зависит от неровности поверхности льда;
- Неровная ледяная поверхность может удерживать нефть (торосами и ледяными заторами);
- Пятна нефти на льду толще, а площадь их распространения значительно меньше, чем на открытой водной поверхности;
- При наличии снега на ледяной поверхности! Снег абсорбирует разлитую нефть, она стекает вниз к слою льда и растекается по его поверхности, но под снегом.



Горнопромышленные комплексы

- Перемещение грунта – до 6 тыс. куб. км/год;
- Новые сочетания форм рельефа и рыхлых пород;
- Истощение грунтовых вод;
- Заболачивание при нарушении стока;
- Сброс в реки шахтных вод, их закисление;
- Техногенный рельеф – отвалы, карьеры, поверхности планации;
- Терриконы Донбасса (80-90 м);
- Усиление денудации, новые циклы эрозии, увелич. сейсмоактивность;
- При добыче нефти: буровая грязь, соленые воды из скважин, соединения серы, пожары в тундре, нарушение путей миграции животных



Разработка битуминозных песков в провинции Альберта



Аквакультура: экологические риски

Сетевые запруды

- Всплески заболеваний (вирусные, бактериальные, паразиты);
- Загрязнение местных вод органикой, комбинированными кормами, фармацевтическими препаратами);
- Уничтожение или отпугивание хищников;

Океаническое ранчирование

- Возможно истощение диких видов в результате конкуренции и нарушения трофических цепей;
- Скрещивание с дикими видами;

Автохтонная аквакультура

- Накопление отходов жизнедеятельности на морском дне, образование «мертвых зон»;
- Попадание в морские экосистемы экзотических видов; разносчики болезней; **Интенсивное разведение креветок**
- Низкая эффективность исп-я кормов (22%, остальное накапливается в прудах; эвтрофикация; высокая плотность;
- Прибрежные пруды – источники малярии;

Угроза : эстуарии, мангры, коралл. рифы



Городские комплексы и их экологический след

- Сокращение периода со снежным покровом (10 дней);
- Увеличение средней t воздуха (летом на 1-2; зимой на 6-7 град.);
- Дополнительные ядра конденсации (увеличение дней с туманами);
- Рост конвективной облачности (рос осадков на 20-30 мм);
- Резкое снижение испарения;
- Сокращ. V ветра в 1,5-2 раза;
- «Коридора ветра»; учет розы ветров;
- Сильная освещенность, высокая влажность воздуха – усиливают загр.
- Подтопление за счет потерь в коммуникациях (10% в Москве);
- Сокращение жизни деревьев,
- Формирование антропогенных наносов: Париж – 20 м, Москва – 22 м; Киев – 36 м; Урбаноземы, уплотнение

- Экослед Лондона – 21 млн га (при S города – 170 тыс. га, в 125 раз!);
- Североамериканский город с населением 650 тыс. только для удовл. бытовых нужд исп. 30 тыс. кв. км земель, а аналогич. город Индии – 2,9 тыс. кв. км!

