Россия и мир: окружающая среда в будущем

Алексеева Нина Николаевна

Зав. кафедрой физической географии мира и геоэкологии, доцент географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

План лекции

- Основные факторы изменений: мировые тенденции
- Природные (естественные) причины изменений окружающей среды
- Изменения климата и их влияние на мир и Россию (плюсы и минусы)
- Развитие науки и технологий и их влияние на нашу жизнь и качество окружающей среды:
  - Энергетика
  - Транспорт
  - Города
  - Отходы
- Зеленая экономика
- Цели устойчивого развития планеты до 2030 г.

Основные факторы изменений

Окружающая среда

Природные факторы

Антропогенные факторы

- **Экономическая деятельность**
- **Наука и технологии**
- **Поведение человека** (нормы и законы)

Глобальные тренды

Тренды изменений окружающей среды (4)

•Изменения климата и интенсивности неблагоприятных гидрометеорологических процессов
•Потеря биоразнообразия
•Неблагоприятные эрозионно-русловые процессы и процессы в криосфере
...

Экономические тренды (9)

•Экологизация экономики и зеленый рост
•Увеличение затрат на охрану окружающей среды
•Истощение запасов некоторых стратегических минеральных ресурсов
•Введение торговых ограничений в сфере «углеродного протекционизма»
•Рост добычи нефти из нефтеносных песков и горючих сланцев
...

Социальные тренды (6)

•Рост заболеваемости от загрязнения воздуха
•Распространение в новые районы заболеваний, вызванных климатическими причинами
•Увеличение доли городского населения
•Рост миграций населения, обусловленных экологическими причинами и изменениями климата
...

Научно-технологические тренды (19)

•Развитие технологий экологически безопасной утилизации отходов
•Развитие технологии глубокой переработки углеводородов
•Технологии альтернативной энергетики
...

Природные (естественные) причины изменений

Природные (естественные) причины изменений

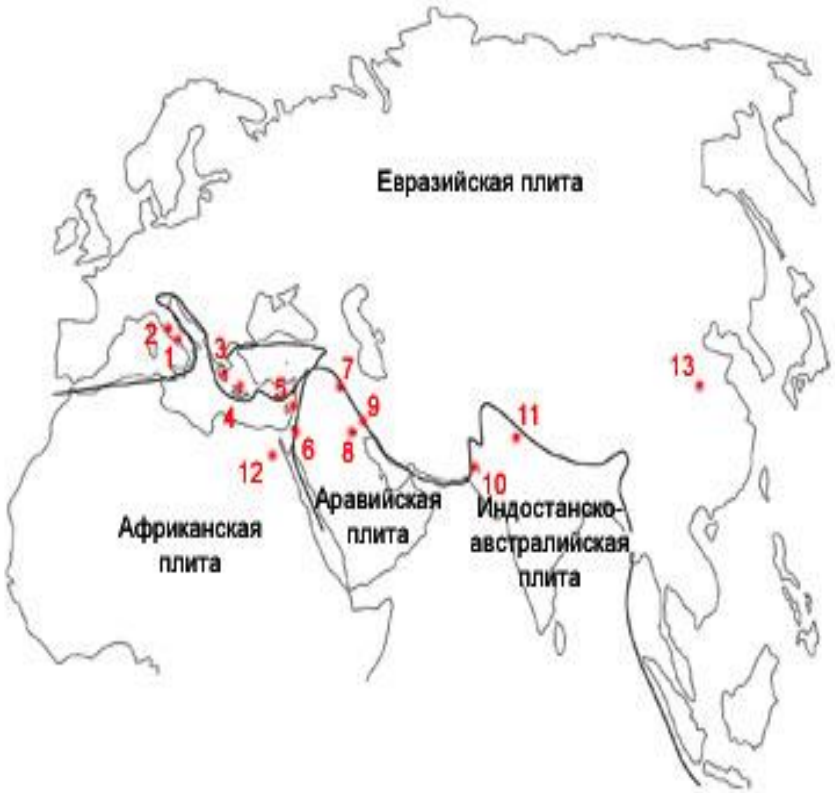
- Изменение климата
- Землетрясения, извержения вулканов
- Изменения рельефа и русел рек, ледников
- Эволюция растений и животных
- Эволюция природных ландшафтов

•В областях глубоких разломов земной коры

• находятся одни из крупнейших в мире действующих вулканов —

• Этна на Сицилии и Везувий близ Неаполя

Места зарождения 13 древнейших цивилизаций восточного полушария находятся вблизи тектонических разломов



1)Древний Рим;

2) цивилизация этрусков;

3) Греческая культура Коринфа и Микен;

4) Минойская культура; 5) и 6) Западно-азиатские культуры города-государства Тир и Иерусалим, соответственно;

7) Ассирийская культура;

8) Цивилизация Месопотамии; 9)Персидская цивилизация;

10) Цивилизации долины реки Инд со столицей в Мохенджо-Даро;

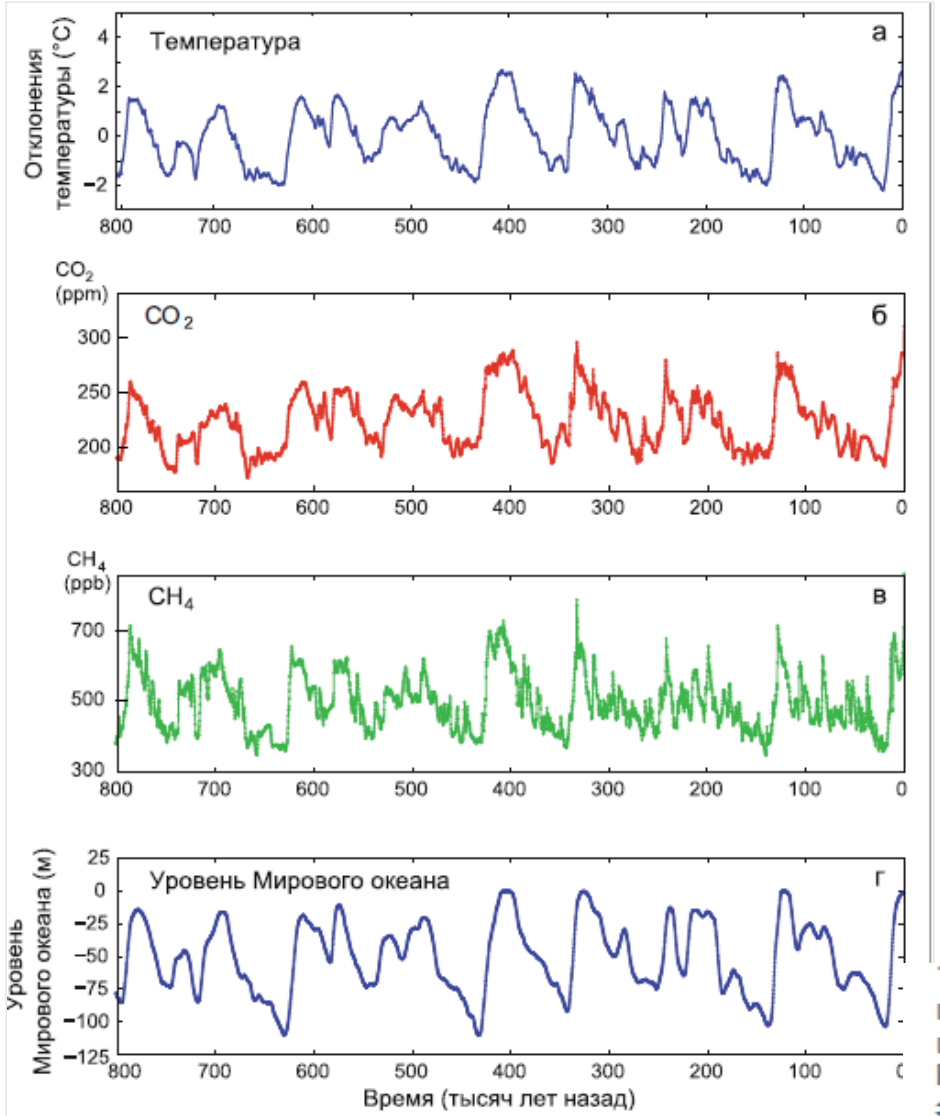
11) цивилизации долины реки Ганг со столицей Хастинапура;

12) Египетская цивилизация со столицей в Мемфисе;

13) Китайская культура

Изменения климата

Изменения климата



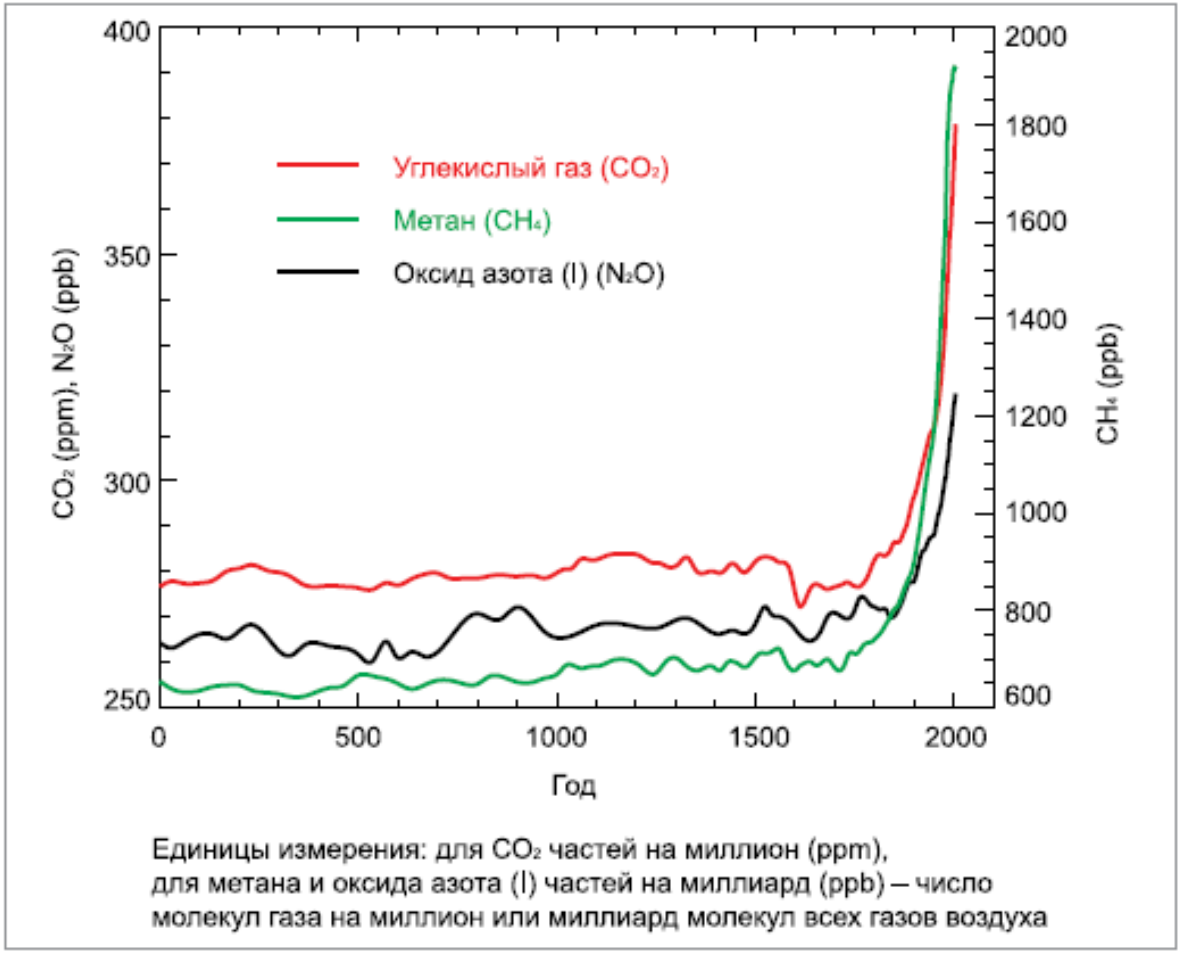
Температура дана как отклонения от среднего уровня за 800 тыс. лет (расчет по содержанию изотопов кислорода).

- Были всегда!
- Изменения орбиты Земли
- Солнечная активность
- Океанские циклы
- Роль вулканов
- **Антропогенный фактор**: изменение свойств атмосферы (физ. и хим. состава)

Температура, концентрации CO_2 и метана, уровень Мирового океана за последние 800 тыс. лет

Источник: Hansen, J.E., and Mki. Sato, 2011: Paleoclimate implications for human-made climate change. In *Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects*. Berger, André; Mesinger, Fedor; Sijacki, Djordje (Eds.) Springer, 2012, 270 pp.

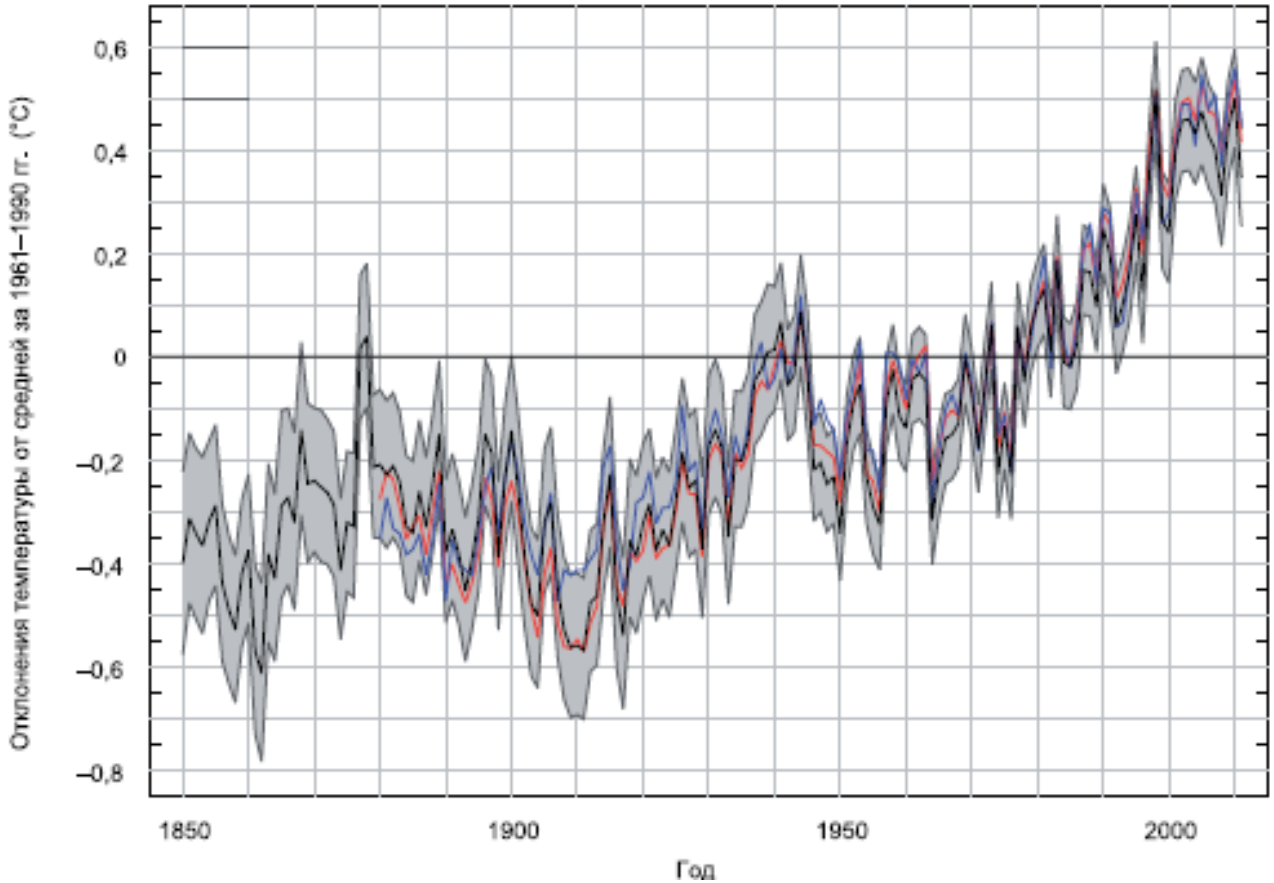
Причины изменения климата



- Увеличение концентрации CO_2, метана, оксида азота
- Синтезированные парниковые газы
- Вырубка лесов и изменение альбедо
- Самолеты - перистые облака
- Нагревание воздуха (парниковый эффект)
- Охлаждение (аэрозоли в городах)

Источник: IPCC 4AR, vol. 1,
Climate Change 2007.
The Physical Science Basis.

Средняя глобальная температура приземного воздуха

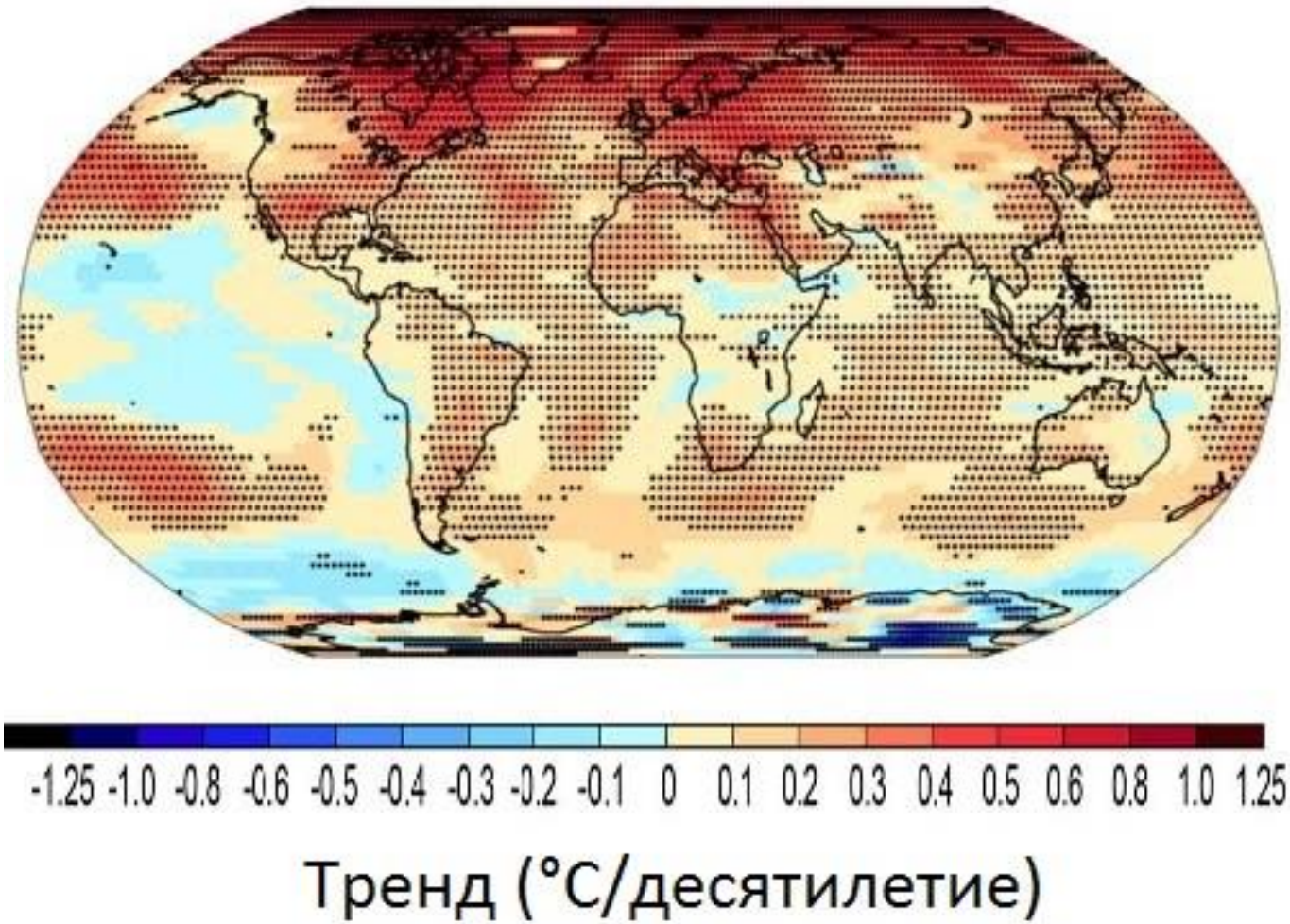


Рост температур = 0,074±0,018° С за 10 лет
С середины 1980-х гг. по наст. время

Источник: Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2011 г.

Ключевой по масштабу процесс в окружающей среде - глобальное потепление

Изменение среднегодовых температур воздуха за 1979-2012 гг. по данным дистанционного зондирования



Источник: Stocker et al., 2013

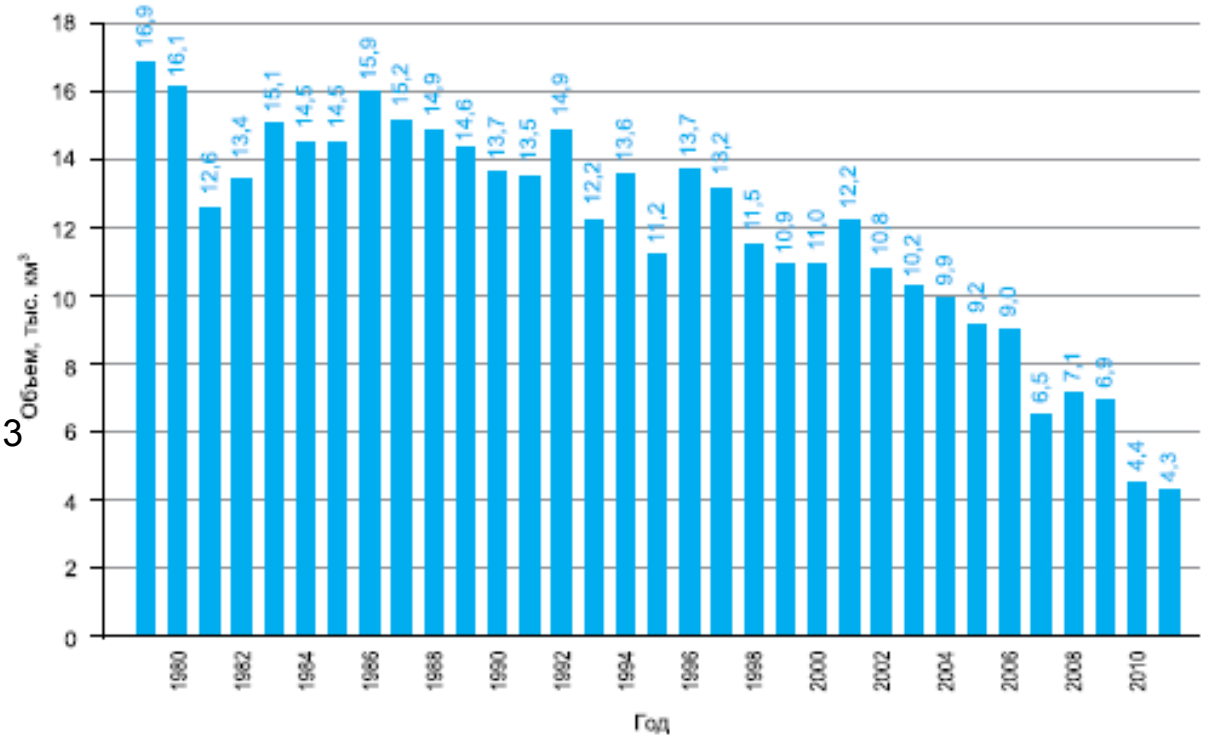
Потепление в Арктике и Антарктиде, Гренландии

В Арктике – быстрее, чем в Антарктиде

Космические снимки: площадь льдов сокращается на западе Гренландии, вдоль берегов Баренцева моря

Последствия

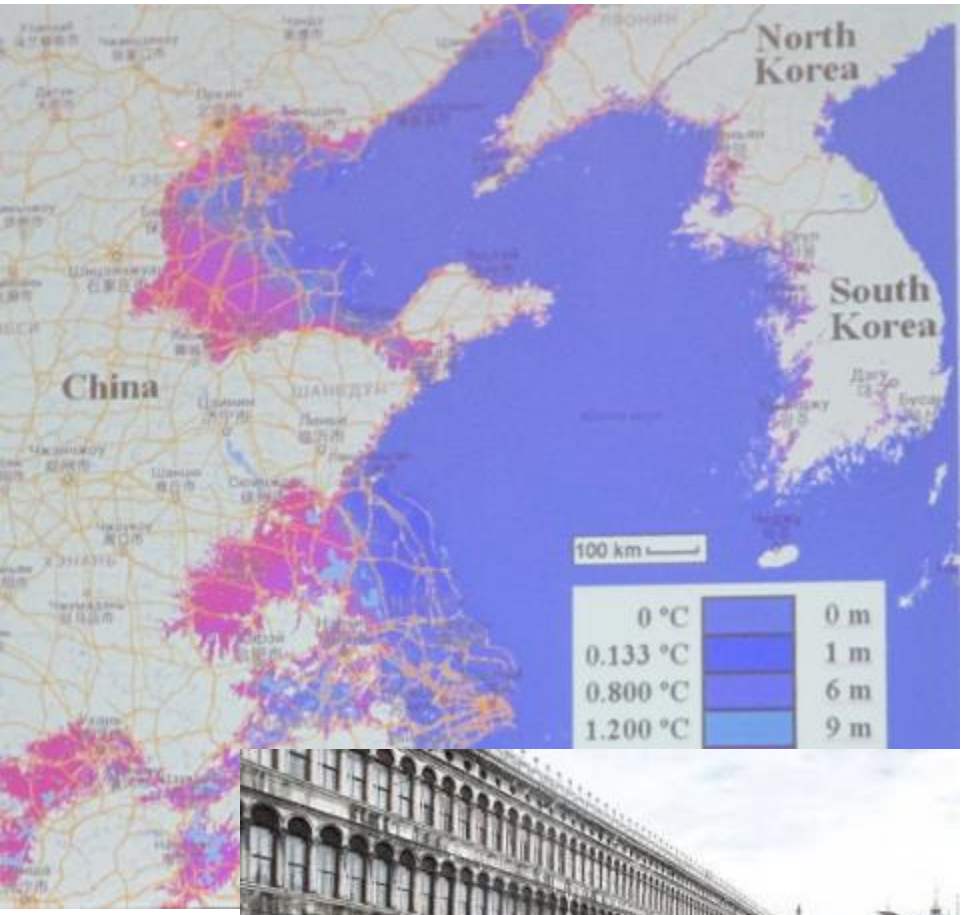
Объем арктических льдов,
Летний минимум
За 1979-2011 гг.
Источник: Изменения климата, 2013



Медведи не успевают отреагировать на отступление льдов на 10 и 100 км. Отрыв от пищевой базы (тюлени, моржи).

Фото: Кокорин

Повышение уровня Мирового океана



- Острова
- Затопление городов, с/х земель
- «Климатические беженцы»

Венеция

2,5 м над у.м.

Город - на 118 о-вах Венецианской лагуны, около 400 мостов

Какие еще города находятся в зоне риска затопления?

3112 год
11 м
3012 год
10 м
2912 год
9 м
2812 год
8 м
2712 год
7 м
2612 год
6 м
2512 год
5 м
2412 год
4 м
2312 год
3 м
2212 год
2 м
2112 год
1 м
ТАЛЛИН
МАЙАМИ
СОЧИ
АРХАНГЕЛЬСК
БАГАМЫ
РИГА
ШАНХАЙ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
КОПЕНГАГЕН
ВЛАДИВОСТОК
БАНГКОК
ПИЗА
БРЮГГЕ
КАЛИНИНГРАД
ОДЕССА
ВЕНЕЦИЯ
АСТРАХАНЬ

Таяние ледников в горах

Ледник Роны, Альпы

Ледники в Гималаях:

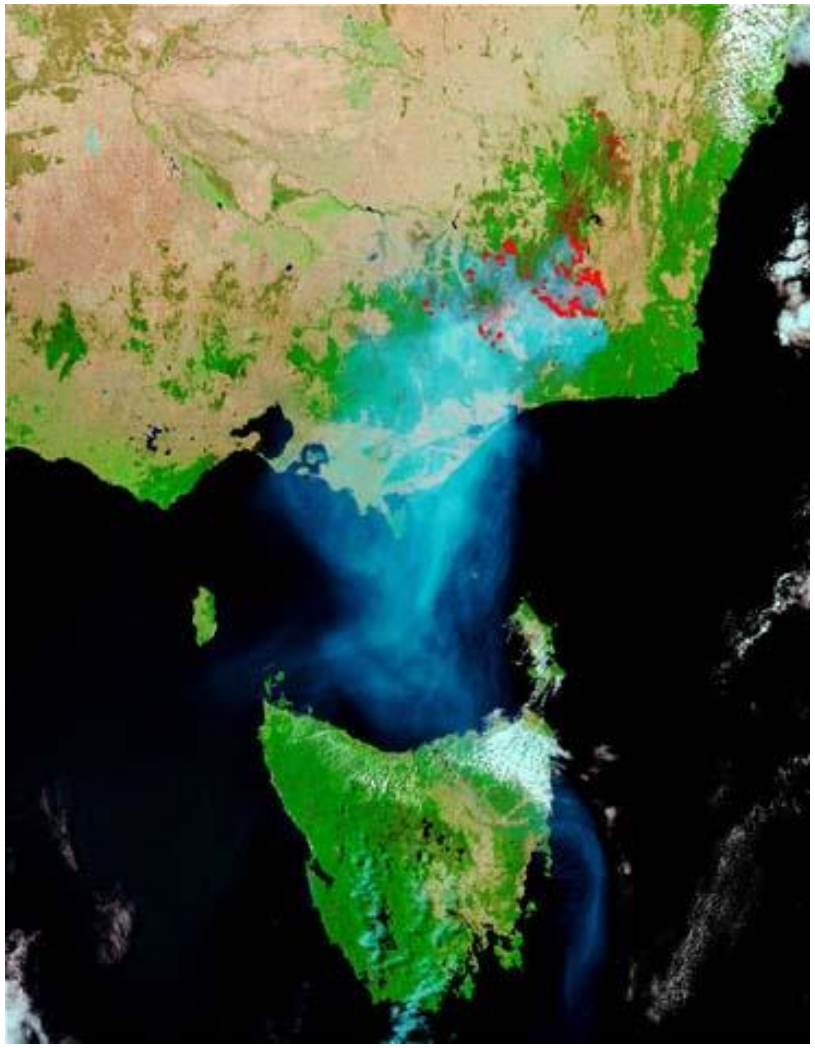
формирование озер в концевой части долинных ледников

Увеличение частоты стихийных бедствий

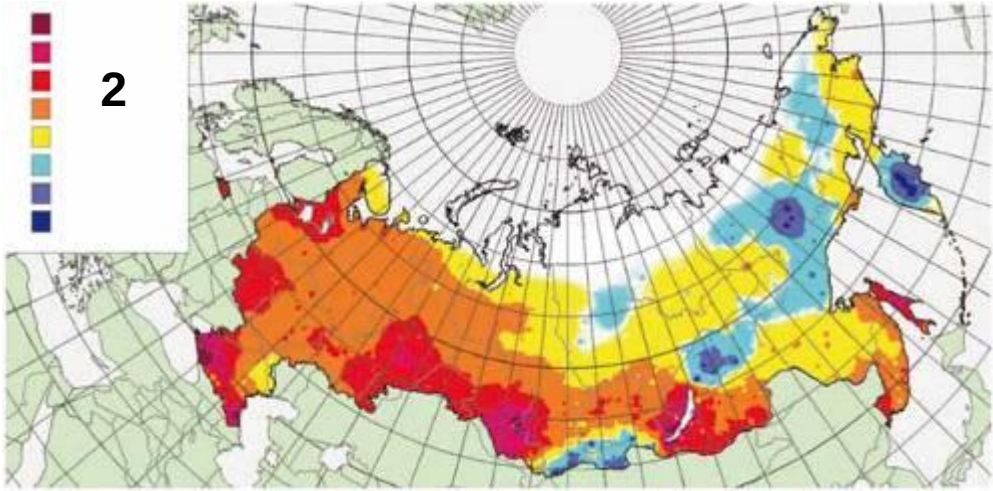
- Засухи
- Наводнения
- Снегопады
- Заморозки
- Циклоны
- Тайфуны
- Аномальная жара
- Аномальный холод
- Пожары

Лесные пожары

1

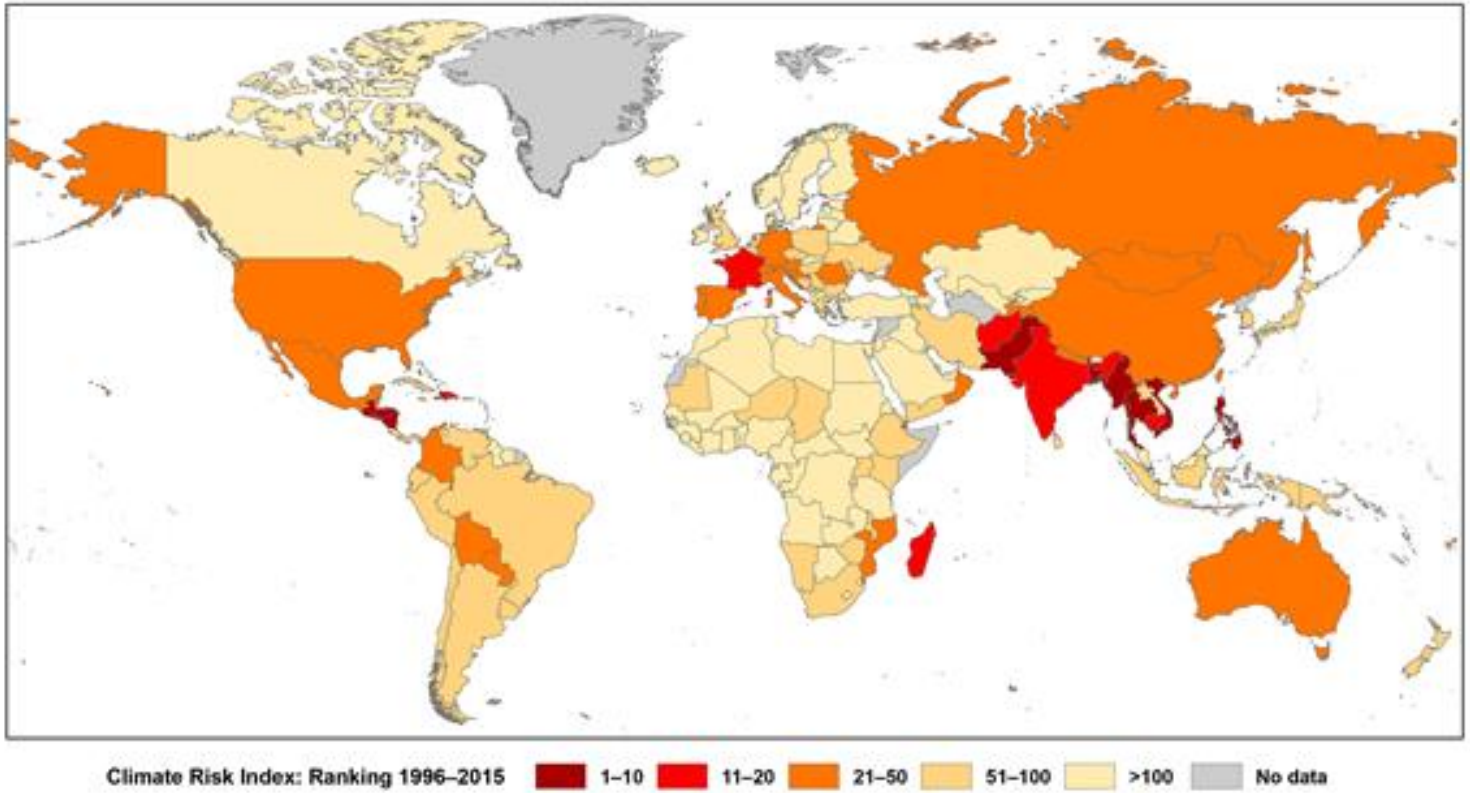


2



Изменение длительности пожароопасного сезона к 2030 г.

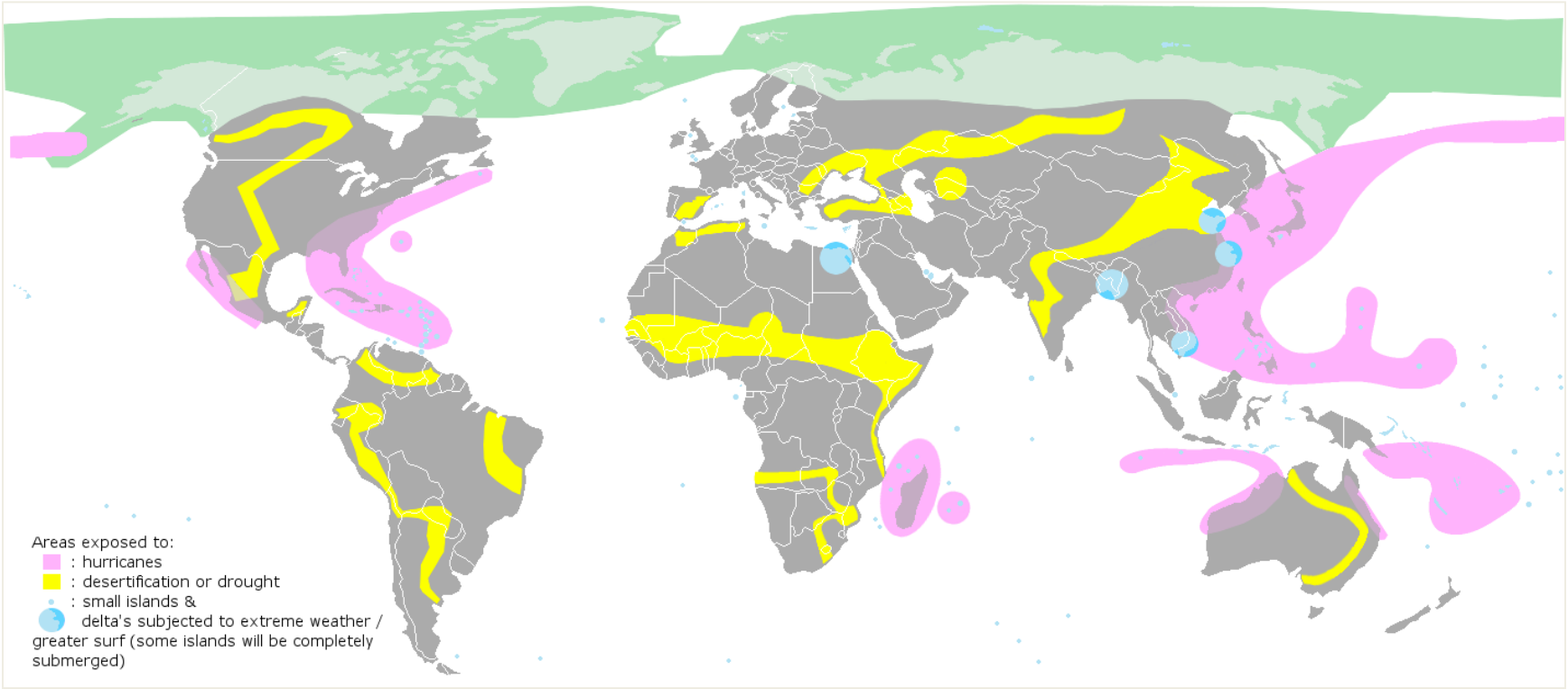
Индекс глобального климатического риска



Источник: Sönke Kreft, David Eckstein, Inga Melchior GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2017. - Germanwatch e.V.: Berlin, 2016

Индикаторы:
число погибших в стране в результате бедствий,
число погибших на 100 000 жителей,
потери на единицу ВВП

Потенциальные очаги миграций населения из зон экологического бедствия, связанных с изменениями климата



Розовый – зоны циклонов и ураганов, желтый – зоны засух и опустынивания земель, голубой – зоны затопления береговых равнин и дельтовых низменностей.

Климатические беженцы

В большинстве своем климатические беженцы – население развивающихся стран, обладающее очень низкими доходами

- Потенциально большое число:
- в странах Азии (Китай, Индия, Бангладеш, Пакистан),
- Африки (Египет, Нигерия, Сомали, страны Северной Африки),
- Латинской Америки (Бразилия, Венесуэла, Уругвай, Гватемала, Мексика), малых островных государствах
- **Крупнейший в мире лагерь беженцев** Даадаб - на востоке Кении, близ границы с Сомали

Последствия изменений климата для РОССИИ

Плюсы:

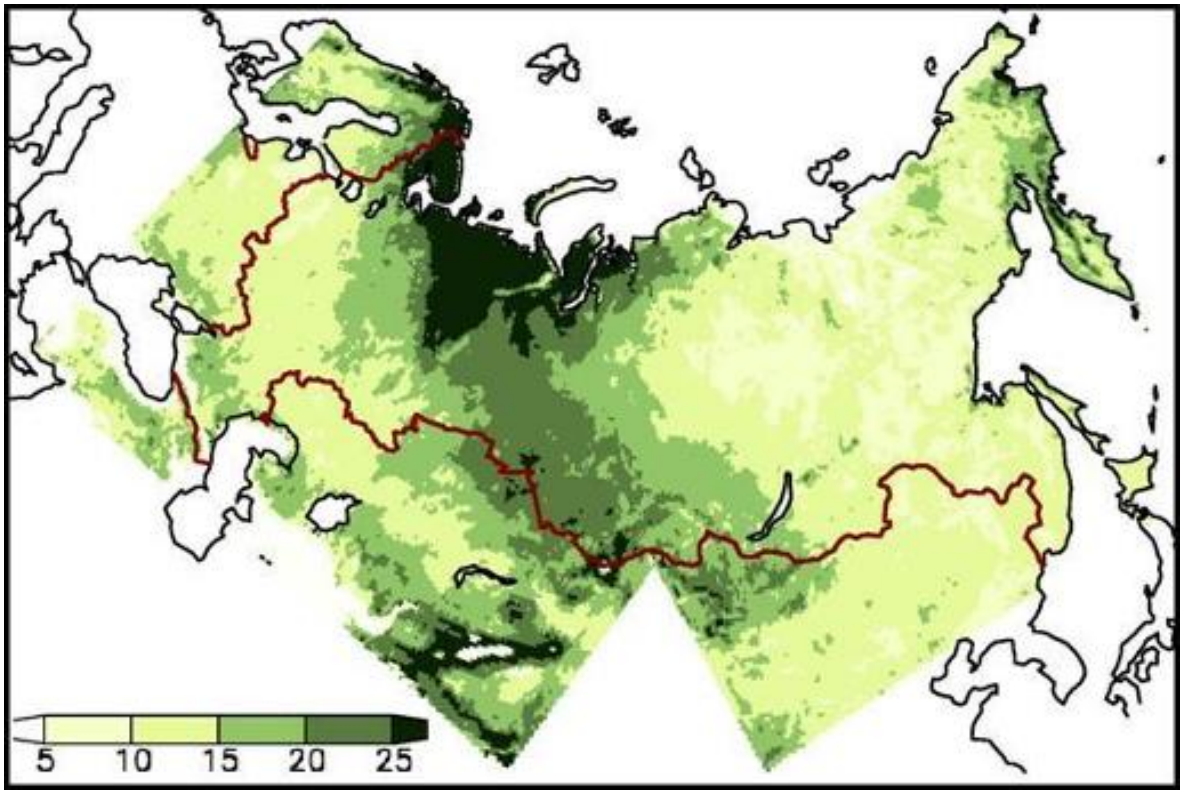
•сокращение отопительного сезона и затрат на топливо,

•увеличение продолжительности периода вегетации (роста) растений,

•расширение зоны земледелия и возможность роста с/х производства

•продвижение границы леса на север и в горах

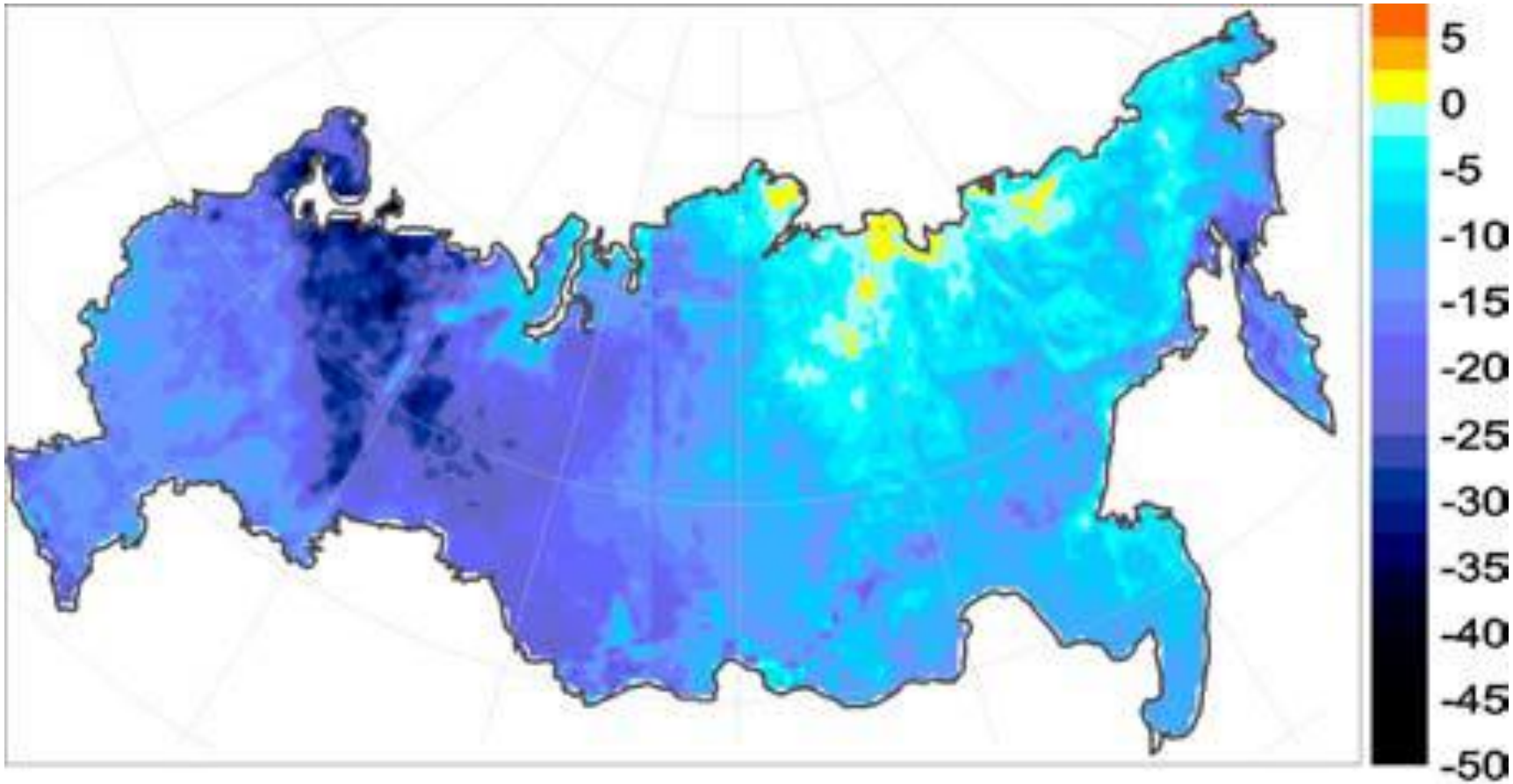
•увеличение сроков навигации и развитие водного транспорта



Изменения вегетационного периода (дни). Модель ГГО - 2050 г. по отношению к 1990 г.

Источник: Катцов, 2011

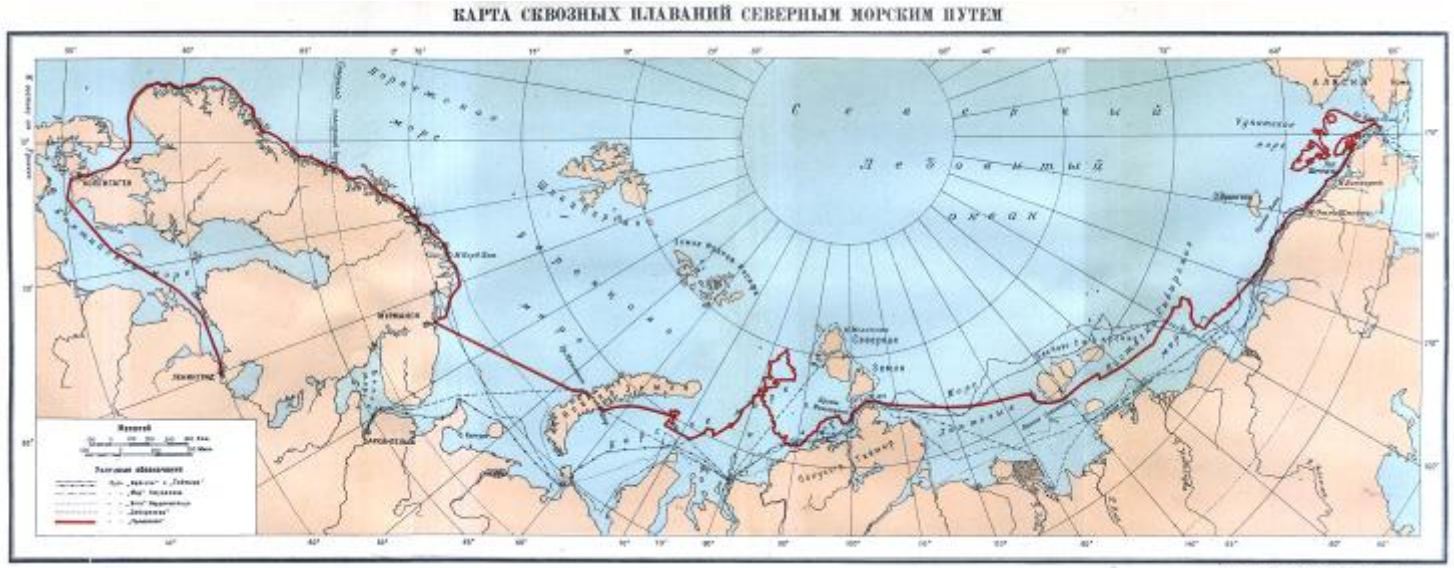
Продолжительность отопительного периода Модель ГГО - 2050 г. по отношению к 1990 г.



Источник: Катцов, 2011

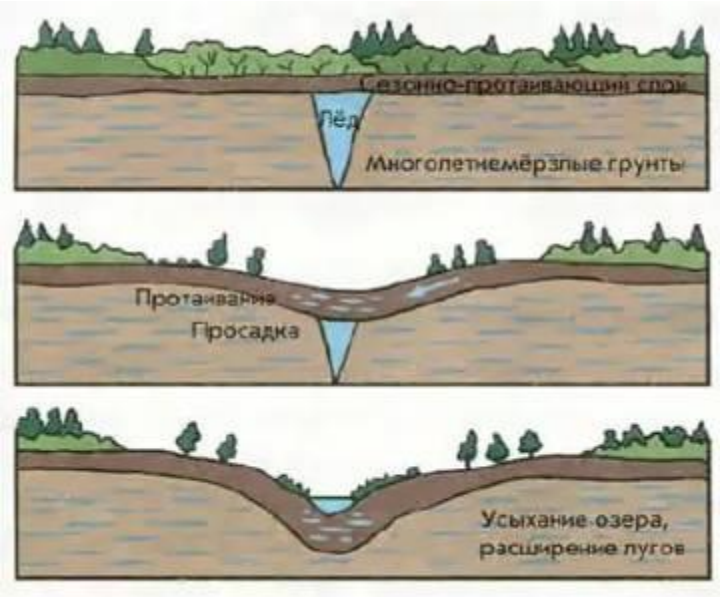
Северный морской путь

Из Голландию – в Японию = 9200 км,
На 60% короче, чем через Суэцкий канал



МИНУСЫ

Усиление таяния вечной мерзлоты

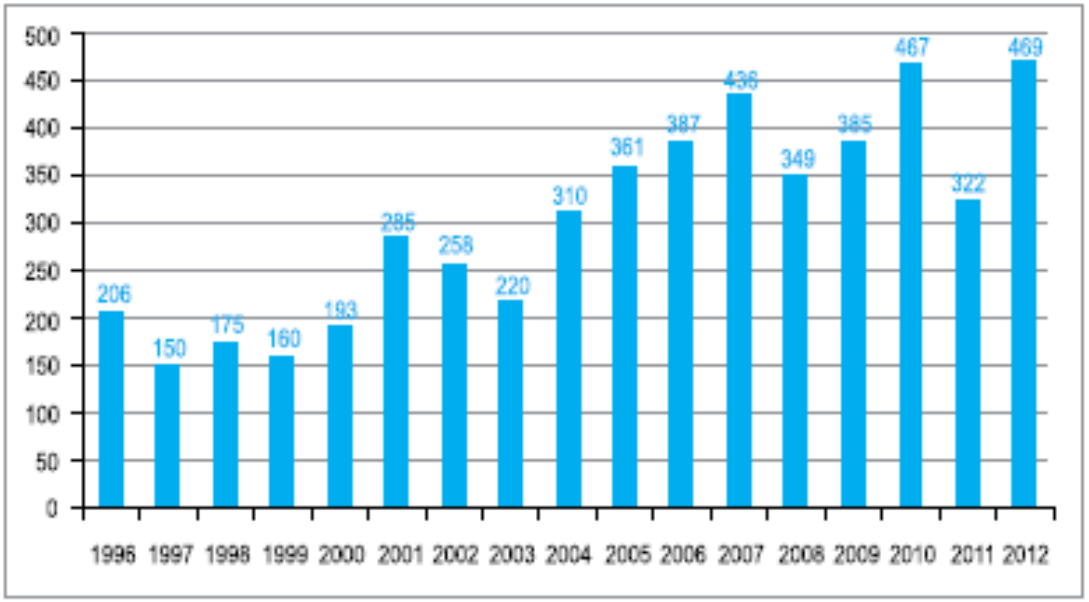


Процесс термокарста

Термока́рст (от греч. — тепло и нем. карст) — процесс неравномерного проседания почв и подстилающих горных пород из-за таяния подземного льда

Сибирь, Якутия

Термокарстовая западина и озеро



Число опасных явлений, которые нанесли ущерб

Минусы

В России число опасных гидрометеорологических явлений с начала 2000-х гг. возросло с 150–200 до 400–500 случаев в год

Зависимые от погоды отрасли – сельское хозяйство, транспорт, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство, лесное хозяйство, туризм

МИНУСЫ

- Рост наводнений за счет дождевых паводков и изменения сроков половодий

Как человек влияет на окружающую среду

Современные «зелёные» технологии в энергетике, на транспорте, в жилом секторе

Энергетика

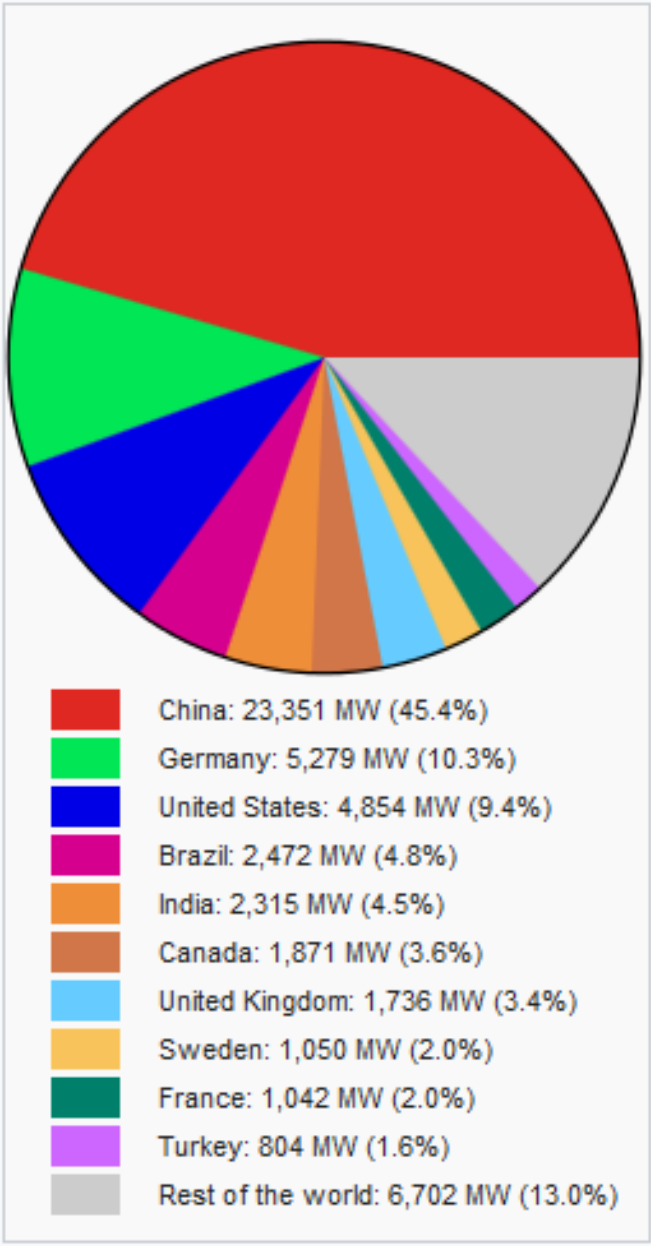
- **Возобновляемая энергия** («Зеленая энергия») — энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми.
- Из солнечного света, водных потоков, ветра, приливов, геотермальная (пополняются естественным путём)
- В 2014 г. около **19,2 %** мировых потребностей было удовлетворено из возобновляемых источников энергии (ВИЭ)

Основные лидеры в энергетике на возобновляемых источниках:
по темпам роста установленной мощности –
фотоэлектропреобразование солнечной энергии
по абсолютной величине установленной мощности – **ветровые станции**
(без учета крупных ГЭС)

Япония

3-е место в мире по производству солнечной энергии (Германия, Китай)

Ветровая энергетика

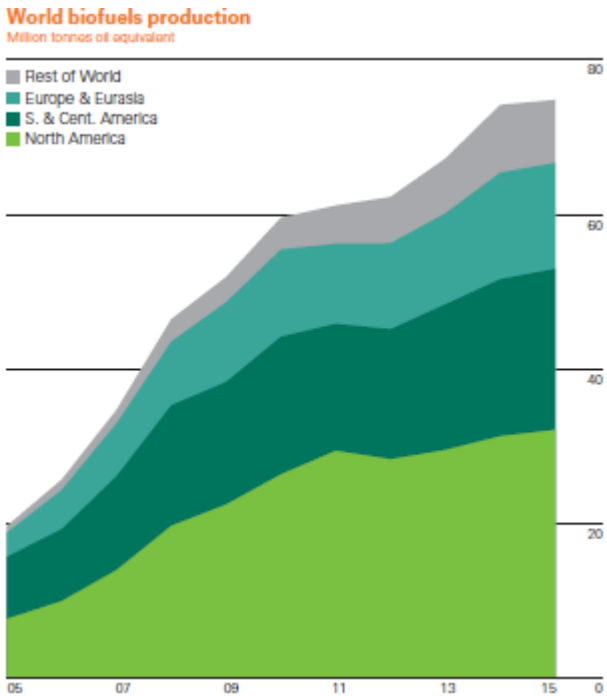


Worldwide **new installed** capacity, 2014[17]

Лидеры по доле энергопотребления:

- Дания – 42%
- Португалия – 23%
- Испания – 16%

Биоэнергетика



Стабильные показатели темпов годового прироста генерирующих мощностей (6-10%)

- Твердое, жидкое (биодизель – преимущественно в ЕС, биоэтанол – в Америке) или газообразное топливо (биогаз) на основе растительности
- В мире биотопливо в основном используется для транспорта, отопления домов и приготовления пищи
- Европа, Азия, обе Америки
- микроводоросли, энергетические лесные плантации, органические отходы
- отходы пищевой, лесной и деревоперерабатывающей промышленности

Биоэнергетика

Древесные отходы

Биотопливо

A Comum
G Supra
G Supra
A Comum
NOVOS
LUBRA
SL E
TECNO
Imperdível
R$ 7,90
MG1
BR
oggi

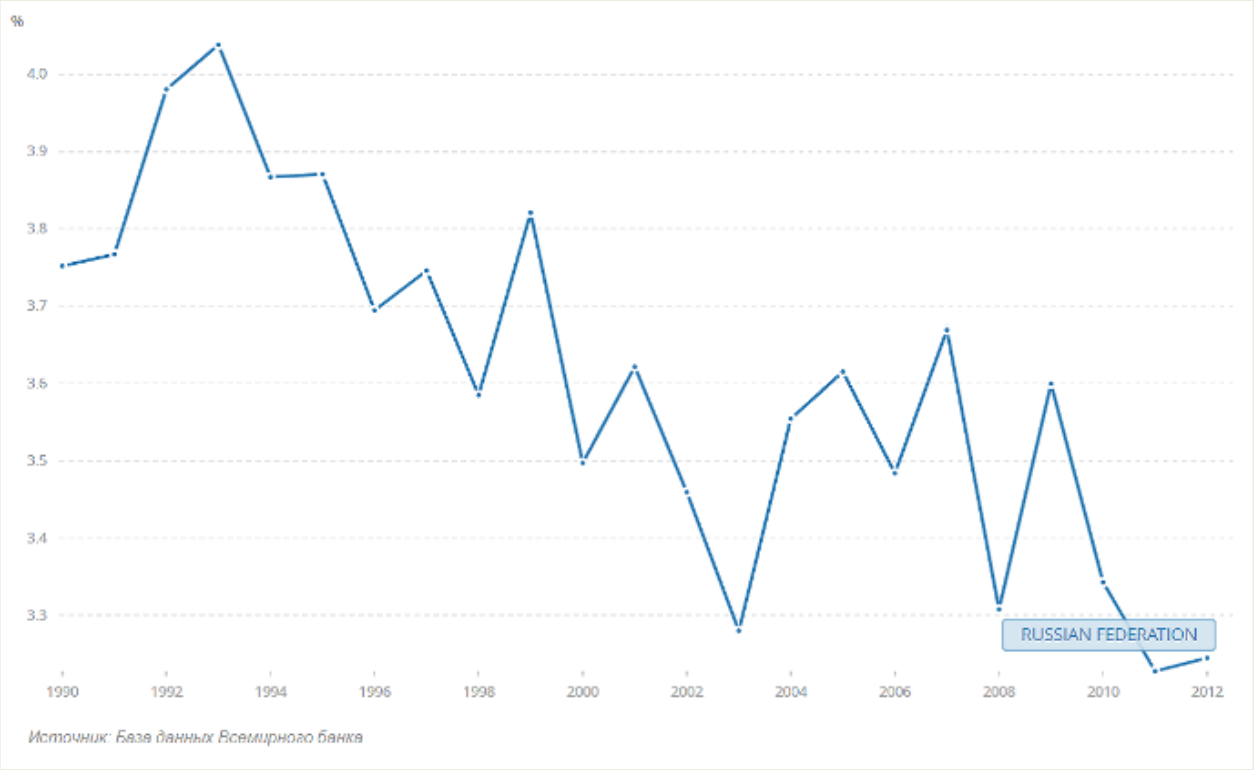
Теплоэлектростанции используют бытовые отходы

Биогазовая станция - органические отходы

Энергетический лес – Ива *(Salix)* – для выращивания используются сточные воды

РОССИЯ

Динамика доли возобновляемой энергии в общем потреблении энергии



Доля возобновляемых источников энергии в энергопотреблении

3,5% - 116 место в мире

Источник: http://data.worldbank.org/indicator

Россия

Наиболее прогрессивная технология — **сочетание в одном устройстве ветрогенератора и солнечных батарей.** Совместно они гарантируют производство достаточного количества электроэнергии в любых климатических условиях

- Цель к 2020 г. – достичь **4,5 %** доли вырабатываемой электроэнергии от ВИЭ
- Россия располагает огромными ресурсными запасами ВИЭ
- Устойчивое теплоэлектроснабжение значительной доли населения России, находящейся вне доступа к централизованным энергосетям

Транспорт

- «Зеленые» автомобили: биодизель, биогаз
- Развитие электрических и гибридных технологий
- Европа: скидки на покупку новых эко-автомобилей
- Жесткие требования по выхлопам для новых автомобилей
- Крупные АЗС обязаны продавать хотя бы одно возобновляемое топливо

«Пассивные дома»

- «Пассивные дома»: солнечное освещение, согревание зданий, вентиляционные системы, хорошая изоляция (новые материалы)
- Пассивный дизайн дополняют активные технологии (насосы, открываемые окна и др.)

Первый дом с солнечными батареями был построен в США в 1939 г.

Экологичный район Стокгольма
на месте заброшенной промзоны, благодаря которому город стал «зеленой столицей» Европы 2010 г.

Парк в городе

Экологические решения в городах

Пример Стокгольма

Озеленение зданий

- Зеленая крыша снижает температуру воздуха внутри зданий, уменьшает яркость солнечного света, улучшает качество воздуха

Пример Сингапура

Революция в переработке отходов

ОТХОДЫ = РЕСУРСЫ

Наивысшие показатели переработки отходов во вторичные материалы достигнуты в Германии (49%) и Бельгии (40%), в Японии – мировом лидере в этой сфере – 50%

В России – 3,5 %!!!

Революция в переработке отходов

Пример Швеции:
99% всех коммунальных отходов направляется на переработку и сжигание для получения энергии

Цель – сократить до 0 складирование на свалках

Источник: Hammarby Sjöstad – a new city district with empasis on water and ecology – 9-2012

«Зеленые технологии»

Источник: ОЭСР (2010), Измерение инноваций – Новая перспектива, на основе Scopus Custom Data,

- Научно-технический прогресс
- Модернизация энергетики, производства, транспорта
- Кривая Кузнеца
- Качество окружающей среды приобретает экономическую ценность
- Точка перегиба
- **«Зеленая экономика»**

Принцип «зеленой экономики»
«От колыбели до колыбели» C2C

ресурс → производство → использование → "конец жизни"

Создание замкнутых циклов: **отходы** рассматриваются как **входные ресурсы**

Выводы

- Параллельное развитие ЭКО-позитивных и ЭКО-негативных процессов (Китай, Индия, Латинская Америка и др.)
- Усиление экологической «мозаичности» мира
- Процесс будет распространяться на «догоняющие страны»
- Позитивные сценарии развития

Цели устойчивого развития ООН на 2016-2030 гг.

- Сформулированы Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 г.
- ***17 целей*** устойчивого развития и ***169 задач***
- Национальные планы действий

Цели устойчивого развития ООН на 2016-2030 гг.

Экологические цели:

1) Принятие срочных мер по борьбе с изменениями климата
2) Сохранение и рац. использование океанов, морей и морских ресурсов
3) Защита и восстановление экосистем суши, рац. лесопользование, борьба с опустыниванием, предовращение деградации земель и утраты биоразнообразия
4) Обеспечение рац. использования водных ресурсов и санитарии для всех
5) Обеспечение доступа к устойчивым, недорогим совр. источникам энергии для всех
6) Обеспечение перехода к рац. моделям потребления и производства
7) Содействие поступательному устойчивому экономическому росту, полной занятости р достойной работе для всех

Спасибо за внимание!

Алексеева Нина Николаевна

географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
495-939-21-40
nalex01@mail.ru

Присоединяйтесь к нам!!!