# Лекция 4

## Глобальные вызовы и угрозы современного мира: изменение климата, опустынивание, деградация почв

Цель лекции: Глобальные угрозы как угроза современного мира для биосферы.

План лекции:

1. Проблема изменения климата.

2. Последствия изменения климата.

3. Разрушение озонового слоя.

4. Опустынивание как глобальная проблема.

5. Деградация почв - глобальная проблема современности.

# Проблемы изменения климата



это долговременное изменение температур и погодных условий на планете, вызванное как природными процессами, так и, главным образом, деятельностью человека. Сегодня под этим термином чаще всего понимают глобальное потепление, то есть повышение средней температуры Земли из-за увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере.

# Изменение климата — ключевые факты

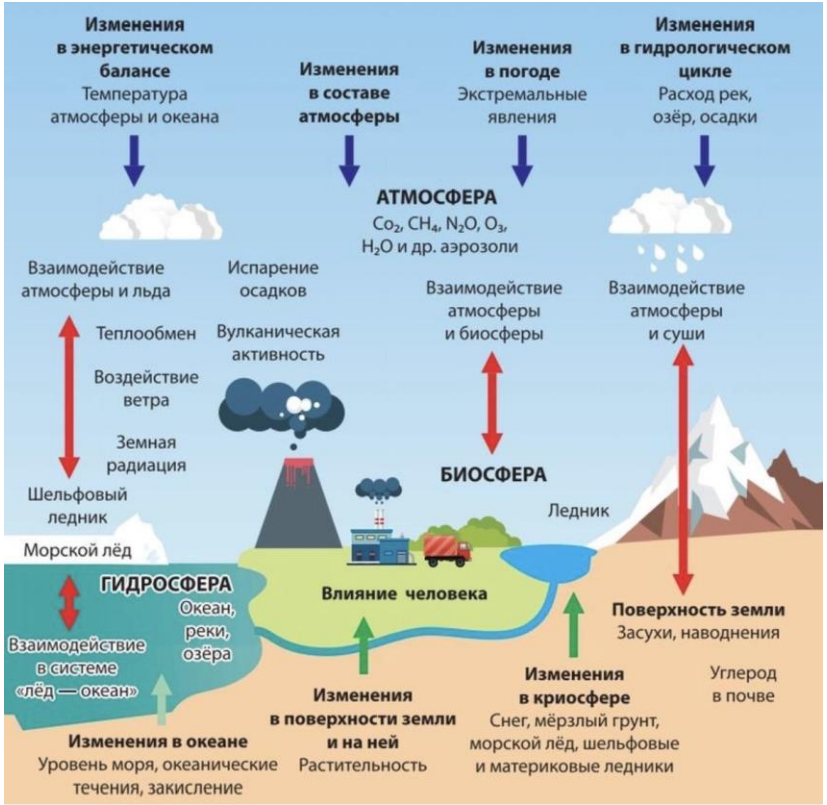
Если не сократить выбросы, к 2100 году температура на планете может повыситься на 3,7–4,8 °C.

Необратимые последствия начнутся уже при повышении более чем на 2 °C.

Экстремальные климатические явления уже приводят к катастрофам

34 млн человек страдают от нехватки продовольствия;

В 2019 году из-за погодных бедствий перемещены 25 млн человек в 140 странах.







**Бедные страны несут наибольшие потери, хотя почти не влияют на кризис:**

Африка производит лишь 2–3 % выбросов, но к 2030 году до 118 млн африканцев могут пострадать от засух, наводнений и жары.

За последние 20 лет число стихийных бедствий почти удвоилось:

7348 катастроф (2000–2019 гг.),

1,23 млн погибших,

4,2 млрд человек пострадали.

# Антропогенные выбросы парниковых газов

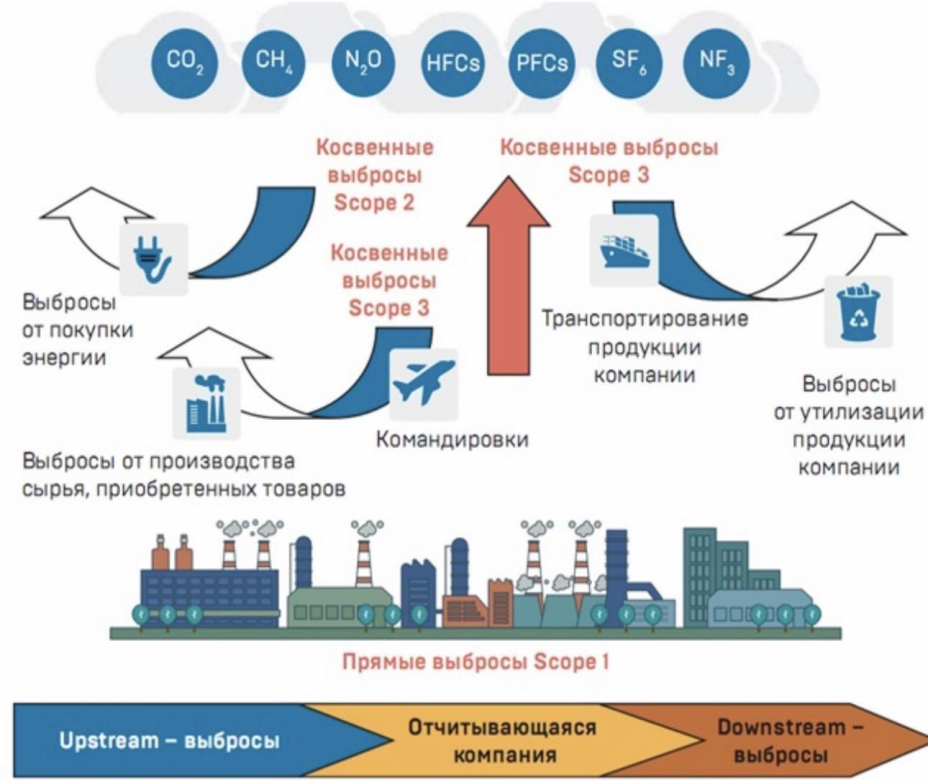
Общий объем (2019 г.) — 53–65 млрд т $CO_2$-эквивалента в год.

Сжигание ископаемого топлива — ~40 млрд т $CO_2$.

Сведение лесов — 2–11 млрд т $CO_2$.

Метан ($CH_4$) — 8–14 млрд т $CO_2$-эквивалента.

Выбросы продолжают расти, но темпы роста снизились за последние 10 лет.



# Пути снижения выбросов

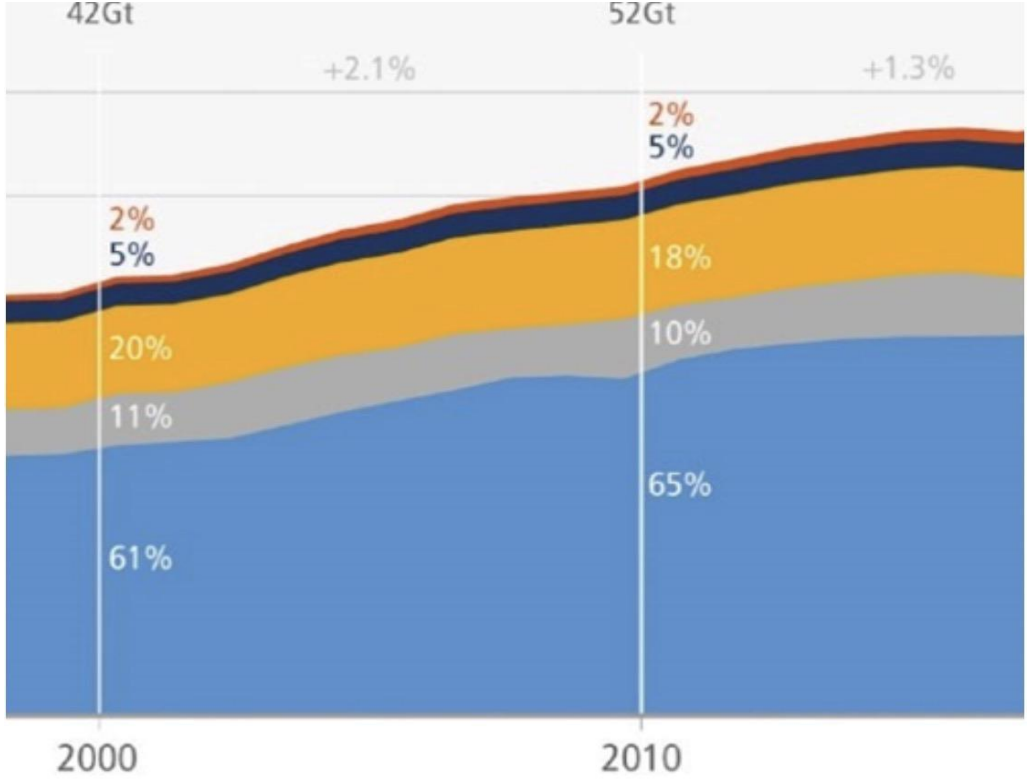
Две стороны проблемы:

Предложение энергии — переход на возобновляемые источники (ВИЭ).

Спрос на энергию — снижение потребления электроэнергии и тепла.

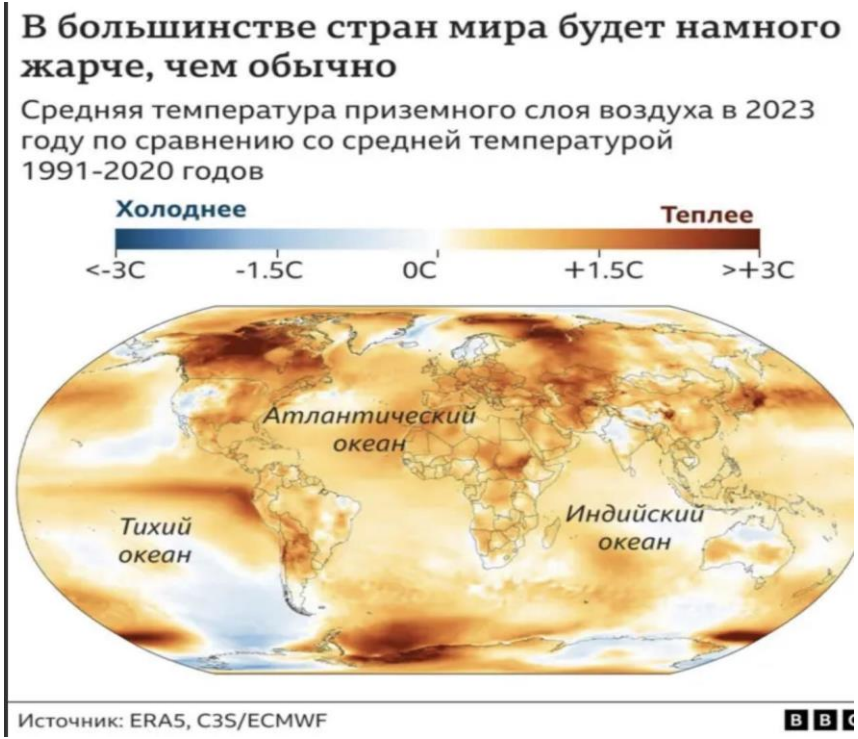
Если спрос не сократить, к 2050 году потребуется на 60 % больше электроэнергии, чем сейчас.

При повышении энергоэффективности (промышленность, здания, транспорт) можно снизить потребление электроэнергии до 75 %.




**Выбросы парниковых газов ( CO2, CO, CH4, N2O и фторированные)**

# Последствия изменения климата

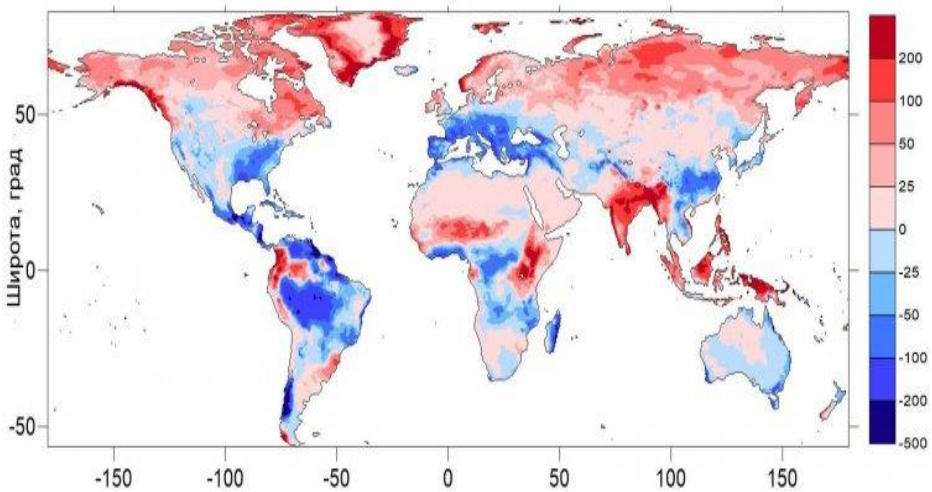



- Повышение температуры
- Глобальное потепление вызвано ростом концентрации $CO_2$ и метана.
- Ведёт к изменениям экосистем, угрозе флоре и фауне.
- Увеличивается частота и сила экстремальных погодных явлений — ураганов, пожаров, тепловых волн.

# Влияние на водные ресурсы и изменение режима осадков

Меняется доступность и распределение воды, уровни рек и таяние ледников.

Возникают проблемы с водоснабжением и сельским хозяйством.




Осадки становятся менее предсказуемыми — усиливаются ливни, засухи, меняются сезоны.

Это влияет на урожайность, экосистемы и инфраструктуру.

Пространственное распределение возможных изменений в 2068–2099 гг. климатических значений слоя стока, мм/год.

# Влияние изменения климата на здоровье человека

- Рост температур и экстремальные погодные явления усиливают риски тепловых ударов, стрессов и смертности, особенно среди детей и пожилых.

- Распространение инфекционных и векторных заболеваний (например, через комаров и клещей).

- Наводнения, ураганы, пожары приводят к эвакуациям, потере жилья и ограничению доступа к медпомощи.

- Проблемы с водой и пищей вызывают водно-передаваемые болезни и дефицит продовольствия.

- Ухудшение качества воздуха усиливает заболевания дыхательных путей и аллергии.



# Экономические потери от изменения климата



Экстремальные погодные явления (ураганы, засухи, пожары) → разрушение инфраструктуры, урожайности, жилья.

Финансовые последствия: убытки предприятий, рост страховых выплат, потеря рабочих мест, спад в туризме.

Сельское хозяйство — снижение урожайности и продовольственной безопасности.

Здравоохранение — рост расходов из-за новых заболеваний и климатических рисков.

Миграция населения — дополнительные социальные и экономические нагрузки.

Необходимы комплексные меры адаптации и сокращение выбросов парниковых газов для устойчивого развития.

# Разрушение озонового слоя

Последствия:

☣ Для здоровья: рост рака кожи, катаракты, иммунных нарушений, преждевременное старение.

🌿 Для экосистем: изменение поведения животных, снижение популяций, ухудшение почвы и воды.

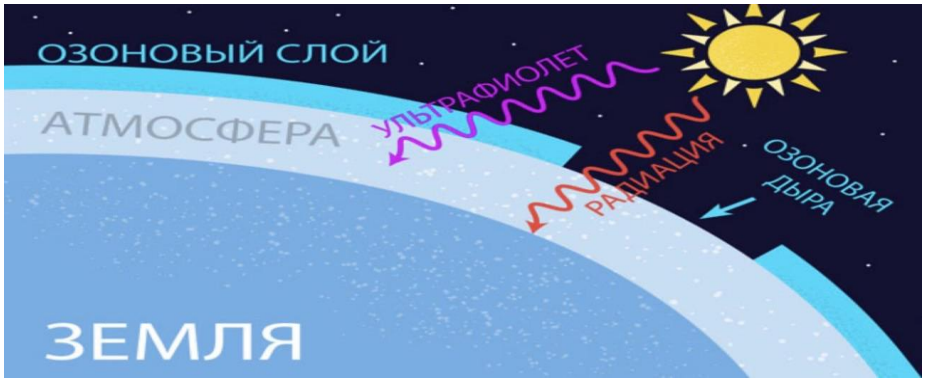
🌾 Для сельского хозяйства: уменьшение урожайности, дефицит продовольствия.

🌪 Для климата: усиление аномальных погодных явлений (ураганов, торнадо, смерчей).

Озоновый слой защищает Землю от ультрафиолетового излучения (УФ).

С 1980-х годов обнаружены озоновые “дыры” — сначала над Антарктидой (≈23 млн км²), затем и в других регионах.

Истощение озона — одна из самых серьёзных экологических угроз человечеству.



# Опустынивание как глобальная проблема

Опустынивание — деградация земель, потеря плодородия почв из-за эрозии, засоления и снижения влагоёмкости.

Особенно уязвимы засушливые и полузасушливые регионы, чувствительные к человеческой деятельности и изменению климата.



# Опустынивание как глобальная проблема

30 % поверхности Земли — засушливые территории, где живут 2 млрд человек.

2 млрд гектаров плодородных земель уже деградированы.

Ежегодно теряется около 12 млн гектаров продуктивных земель.

К 2025 году каждый пятый человек будет жить в зоне риска засухи.

К 2045 году до 135 млн человек могут стать климатическими мигрантами.

Последствия опустынивания

Бедность и голод — и причина, и следствие деградации земель.

Проблемы со здоровьем (по данным ВОЗ): недоедание, болезни дыхательных путей от пыли, инфекции из-за миграции и нехватки чистой воды. Угроза продовольственной безопасности — деградация земель мешает увеличить производство пищи на 70 % к 2050 году. Потеря биоразнообразия — исчезновение видов, снижение продуктивности экосистем. Нехватка воды — ухудшение качества и уменьшение запасов. Вынужденная миграция — утрата земель заставляет население покидать свои территории.



# Международные меры: КБО ООН

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) — принята 17 июня 1994 года. Единственное международное соглашение, связывающее окружающую среду и устойчивое землепользование.




Цель: «Создание глобального партнёрства для предотвращения деградации земель, смягчения последствий засух и снижения нищеты».

Органы КБО ООН:

Конференция Сторон,

Комитет по науке и технологиям,

Комитет по реализации Конвенции,

Глобальный механизм (финансы),

Секретариат КБО ООН (координация и организация).

# Деградация почв — глобальная проблема современности



Деградация почв — утрата физических, химических и биологических свойств земли из-за человеческой деятельности и природных факторов.

Проявляется в эрозии, закислении, опустынивании, засолении и загрязнении.

Ведёт к снижению плодородия, угрожает продовольственной безопасности и экосистемам.

# Основные причины деградации почв

Нерациональное сельское хозяйство — монокультуры, чрезмерное применение удобрений и пестицидов.

Глубокая вспашка — разрушает структуру почвы.

Сжигание остатков урожая — уничтожает органику и микроорганизмы.



Чрезмерный выпас скота — уплотняет почву и разрушает растительный покров.

Обезлесение — утрата защитного слоя почвы.

Эрозия — ветровая и водная.

Урбанизация и промышленность — уплотнение, загрязнение тяжёлыми металлами, потеря плодородия.

Неэффективное управление отходами и сточными водами — загрязнение земель и угрозы здоровью.

# Устойчивое управление земельными ресурсами



Консервирующая обработка почвы — минимальная вспашка сохраняет влагу и органику.

Севооборот — предотвращает истощение и болезни почвы.

Полосное и контурное земледелие — снижает эрозию и удерживает влагу.

Точная ирригация (капельная) — предотвращает засоление и переувлажнение.

Точное внесение удобрений с помощью спутникового мониторинга.

# Список использованной литературы


1. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Шестой оценочный доклад. Изменение климата 2021: Физическая научная основа. — Женева: IPCC, 2021.

2. Всемирная метеорологическая организация (ВМО). State of the Global Climate 2023. — Geneva: WMO, 2024.

3. Программа ООН по окружающей среде (UNEP). Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. — Cambridge University Press, 2019.

4. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2022. — Rome: FAO, 2022.

5. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD). The Global Land Outlook. Second Edition. — Bonn: UNCCD, 2022.

6. United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report 2023: Breaking the Gridlock. — New York: UNDP, 2023.

7. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Climate Change and Health. — Geneva: WHO, 2023.

# Список использованной литературы

8. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Climate Change and Land: Summary for Policymakers. — Geneva: IPCC, 2019.

9. Мирошниченко, М. П. Глобальные экологические проблемы современности. — М.: Юрайт, 2022.

10. Моисеев, Н. Н. Экология и образование: философия взаимодействия человека и природы. — М.: Наука, 2020.

11. Глазовская, М. А. География почв с основами почвоведения. — М.: Академия, 2018.

12. Касимов, Н. С., Тикунов, В. С. Устойчивое развитие: теория и практика. — М.: МГУ, 2021.

13. FAO. Global Soil Partnership: Status of the World’s Soil Resources. — Rome: FAO, 2020.

14. IPBES. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. — Bonn: IPBES, 2019.

15. Лосев, К. С. Климат и человечество: опасности, прогнозы, решения. — М.: РХГА, 2021.