

Обзор Модели оценки глобальных изменений (МОГИ/GSAM)

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
ТИХООКЕАНСКАЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Семинар «Пути к устойчивой энергетике»
Бишкек, Кыргызстан
12-14 июня 2018 г.

Что такое модель комплексной оценки (МКО)?

МКО объединяет многие человеческих и естественных систем

- МКО предоставляет выводы, которые невозможно получить в рамках одной дисциплины
- МКО учитываем взаимодействие между сложными и нелинейными системами
- МКО предоставляем исследователям в естественных науках информацию о человеческих системах, таких как выбросы парниковых газов, использование земельных ресурсов
- МКО используют для принятия решений на национальном, международном, региональном уровнях и в частном секторе



Модель оценки глобальных изменений (МОГИ) /Global Change Assessment Model (GCAM) является моделью комплексной оценки с «высоким разрешением»

Модели высокого разрешения and команды

Модель	Организация
AIM Комплексная модель Азии /Asia Integrated Model	Национальные институты исследований окружающей среды; Цубака, Япония
GCAM Модель оценки глобальных изменений /Global Change Assessment Model	Объединенный исследовательский институт глобальных изменений; Колледж Парк, Мэриленд, США
IGSM Комплексная модель глобальной системы /Integrated Global System Model	Совместна программа, Массачусетский технологический институт; США
IMAGE Комплексная модель для оценки глобальной окружающей среды / The Integrated Model to Assess the Global Environment	Агентство оценки окружающей среды Нидерландов; Битховен
MESSAGE Модель для альтернативных стратегий энергоснабжения и их влияния на /Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact	Международный институт прикладного системного анализа; Лаксембург, Австрия
REMIND Рационализованная модель инвестиций и технологического развития /Regionalized Model of Investments and Technological Development	Потсдамский институт исследования влияния климата; Германия

Общие характеристики глобальных комплексных моделей высокого разрешения

► Модели высокого разрешения:

- Глобальны по масштабу
- Включают представительство систем энергии, сельского хозяйства/ использования земли
- Включают все антропогенные источники выбросов
- Включают некоторое представление климатической системы

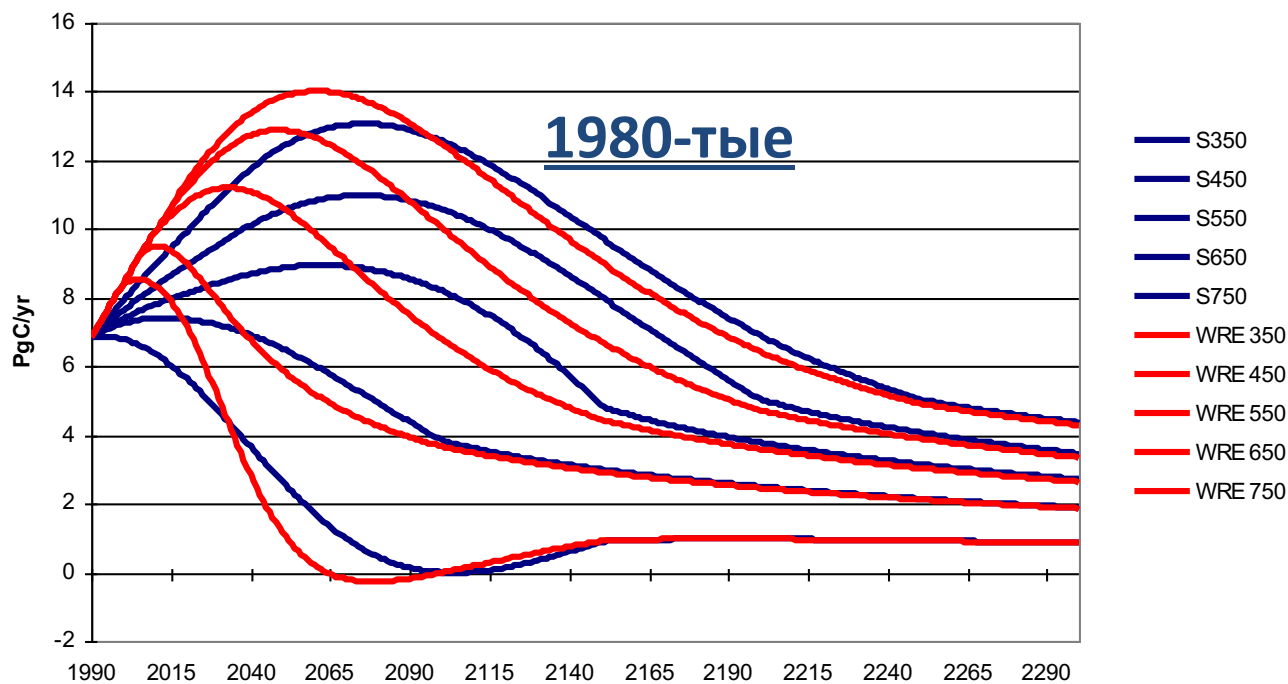
► Однако, существуют отличия между моделями:

- Пространственное разрешение
- Газы и субстанции
- Детали энергетической системы
- Представительство системы сельского хозяйства/ использования земли
- Экономические предположения
- Степень предвидения
- Сложность компонентов системы «Земля»
- Степень интеграции компонентов модели

Исследование комплексных оценок и развитие моделей определяется проблемами, которые они пытаются решить

энергия-экономика-климат

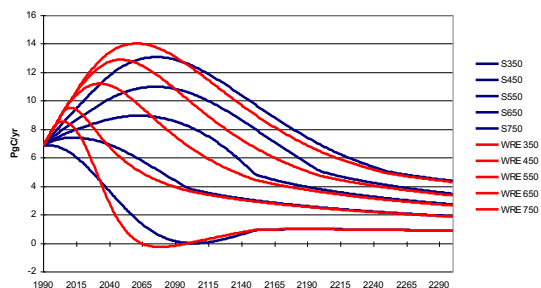
Прогноз выбросов и концентраций



Исследование комплексных оценок и развитие моделей определяется проблемами, которые они пытаются решить

Прогноз выбросов и концентраций

1980-е



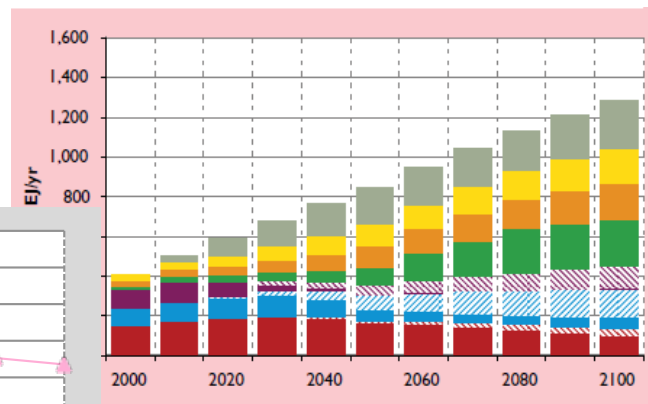
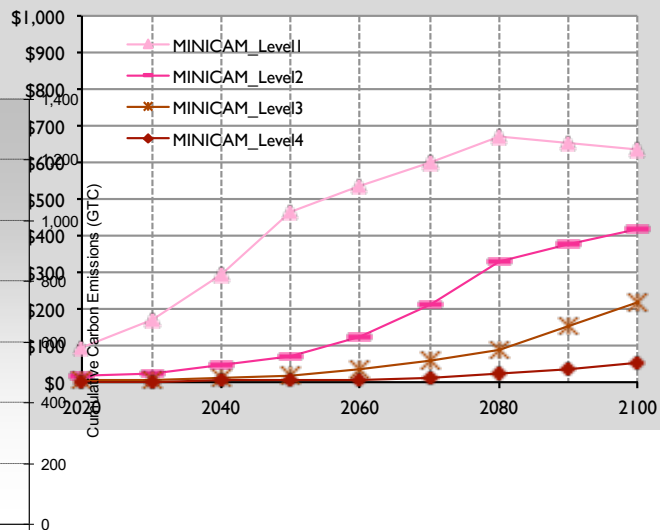
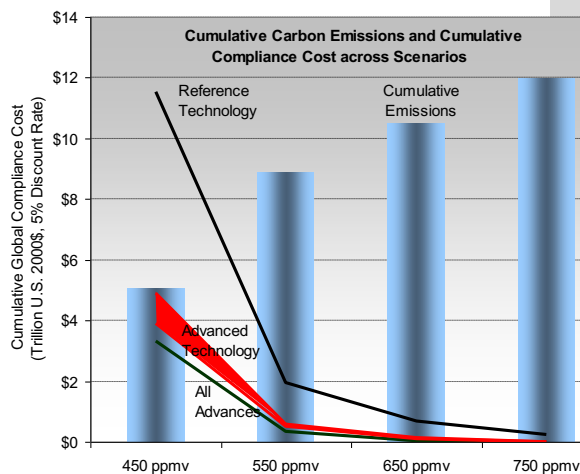
ЭНЕРГИЯ-ЭКОНОМИКА-климат

С 1990-тых до конца 2000-ных

Энергия, технологии и уменьшение последствий

Цены на выбросы углерода

Стоимость технологий



Энергия

Примеры вопросов перед сообществом комплексного модерирования

- ▶ Тип 1: Куда приведет реализация НОВ? Как реализовывать и усиливать действия? Что на самом деле реалистично для разных стран?
- ▶ Тип 2: Как эти усилия по уменьшению негативных последствий будут связаны с другими целями (напр., ЦУР)? Будут ли они ограничены рамками энергия-вода-земля?
- ▶ Тип 3: Как мы можем планировать инвестиции и стратегии, принимая во внимание влияние на климат и широкий диапазон дополнительных факторов и динамики?
- ▶ Тип 4: Где находятся самые существенные будущие климатические риски для национальной безопасности, внутри стран и на международной арене?
- ▶ Вы можете помочь нам интерпретировать и понять все это? Насколько вы уверены в этом?

**Включение
климатических
воздействий,
адаптации и
уязвимости**

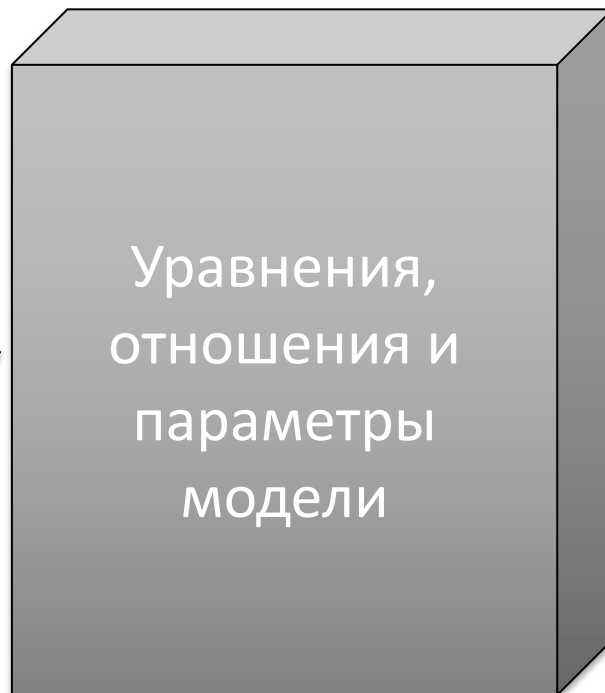
**Повышенный
«реализм»,
особенно в
отношении
региональной
динамики**

МОГИ (GCAM) имеет длинную историю...

- ▶ GCAM одна из четырех моделей выбранных для создания репрезентативных путей концентраций (RCPs) для пятого доклада МГЭИК
- ▶ GCAM одна из шести моделей выбранных для создания общих направлений социально-экономического развития (SSPs)
- ▶ GCAM одна из трех моделей использованных для создания сценариев для Научной программы исследования изменения климата (CCSP)
- ▶ GCAM была ключевым инструментом анализа в Технологической программе изменения климата (CCTP)
- ▶ GCAM использовали в практически всех основных оценках климата/энергии/экономики на протяжении последних 20 лет :
 - Каждое климатическое исследования Форума энергетического моделирования
 - Каждый оценочный доклад МГЭИК
- ▶ GCAM использовали для стратегического планирования частные энергетические и другие компании
- ▶ GCAM сейчас используют исследовательские институты и правительства во всем мире

Что делают модели комплексной оценки?

Предположения сценария



Смоделированный сценарий



Что такое GCAM?

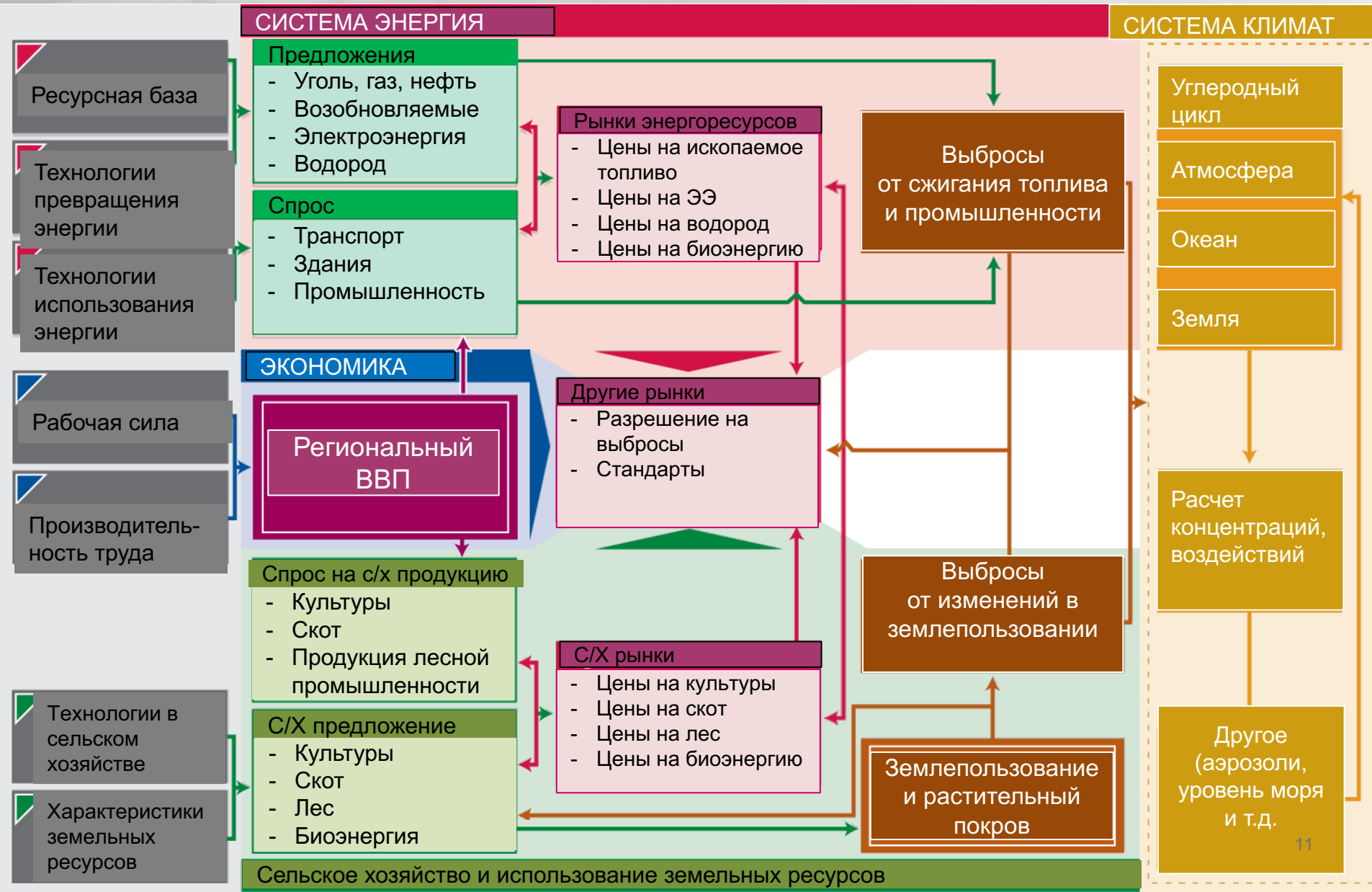
- ▶ GCAM это **модель оценки глобальных изменений**
- ▶ GCAM соединяет системы **Экономика**, **Энергия**, **Использование земельных ресурсов**, **Вода**, and **Земля**
 - ▶ Работает с интервалом **5 лет**
 - ▶ Предназначена для анализа последствий политических решений
 - ▶ GCAM является моделью с открытым кодом
 - ▶ Документация доступна здесь: wiki.umd.edu/gcam
 - ▶ Используемая для анализа:
 - ▶ Социально-экономического развития
 - ▶ Соблюдение климатического договора
 - ▶ Развития технологий и ресурсов
 - ▶ Энергетической политики

32 региона
Энергия
Экономика

283 региона
земельных
ресурсов

235 водных
бассейнов

Что внутри модели GCAM?



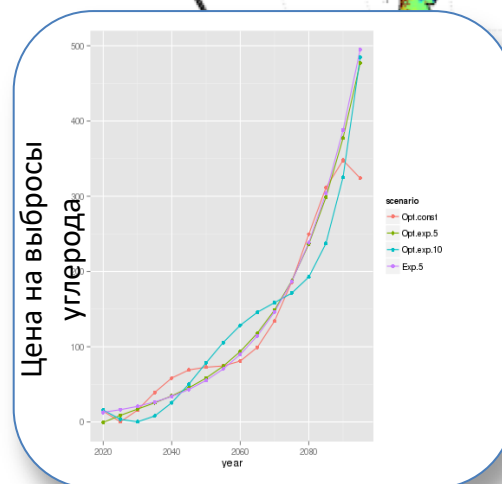
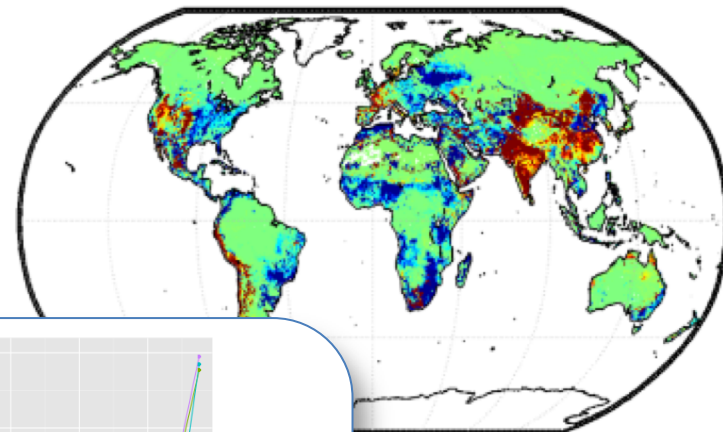
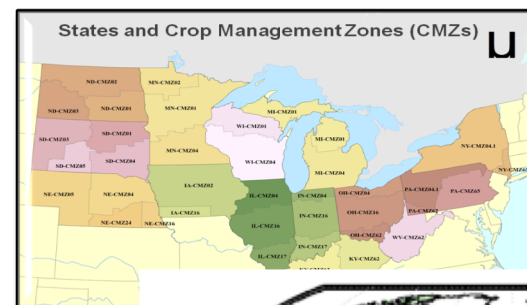
▶ Вопрос:

- GCAM оптимизирует?

▶ Ответ:

- Не совсем.
- GCAM является моделью рыночного равновесия, так что она подстраивает цены пока предложение и спрос не уравновесятся
- Однако, GCAM предполагает что производители максимизируют прибыль и минимизируют издержки
- И, в некоторых случаях, экономическая теория благосостояния говорит нам что рыночное равновесие является оптимальным (по Парето)
- GCAM не оптимизирует между периодами

- ▶ **Цены и производимое количество:**
 - Сектора энергетики
 - Транспорт
 - Первичные энергетические ресурсы
 - Продукция сельского хозяйства
- ▶ **Использование земельных ресурсов**
 - Культуры (по видам)
 - Пастбища
 - Необрабатываемые земле
- ▶ **Использование воды**
 - Первичный спрос по секторам
 - Реакция на дефицит
- ▶ **Парниковые газы**
- ▶ **Экономическая цена принимаемых решений**
 - Перераспределение доходов



Модель оценки глобальных изменений

СИСТЕМА ЭНЕРГИЯ

Предложения

- Уголь, газ, нефть
- Возобновляемые
- Электроэнергия
- Водород

Спрос

- Транспорт
- Здания
- Промышленность

Рынки энергоресурсов

- Цены на ископаемое топливо
- Цены на ЭЭ
- Цены на водород
- Цены на биоэнергию

ЭКОНОМИКА

СИСТЕМА КЛИМАТ

AGRICULTURE AND LAND USE

Структура системы «Энергия»

