

Воздействие климатических изменений на лесопользование

Раиса Макипаа и Элина Вапаавуори

НИИ Леса Финляндии

Исследовательская программа по 'Функционированию экосистем и использованию лесных ресурсов при изменении климата'

*Международная научно-практическая конференция по
ИННОВАЦИЯМ И ТЕХНОЛОГИЯМ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ*

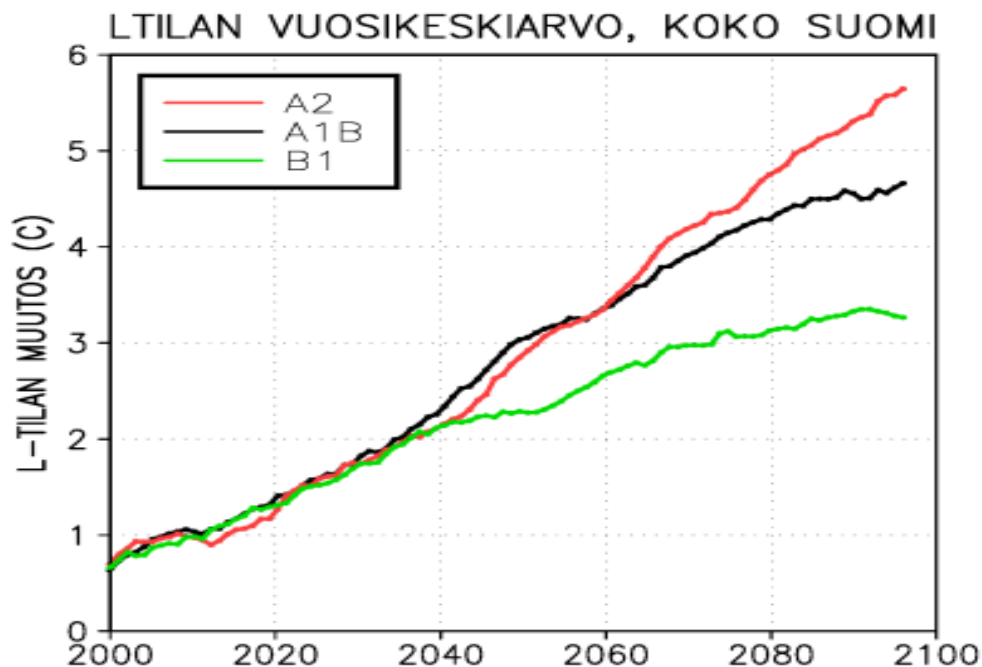
СПБ, 22-23 марта 2011 г.

Содержание

- Прогнозируемые изменения климата
- В лесах изменения уже наблюдаются
- Ожидаемые изменения роста лесов
- Варианты смягчения климатических изменений в рамках Конвенции по климату
- Адаптация лесопользования
 - Для снижения уязвимости
 - Для оптимизации экономической прибыльности лесного сектора
- Выводы

Прогнозируемые климатические изменения в Северной Европе

Потепление в Финляндии на $\sim 0.4 \pm 0.1^\circ \text{C}/10$ в год за следующие три десятилетия



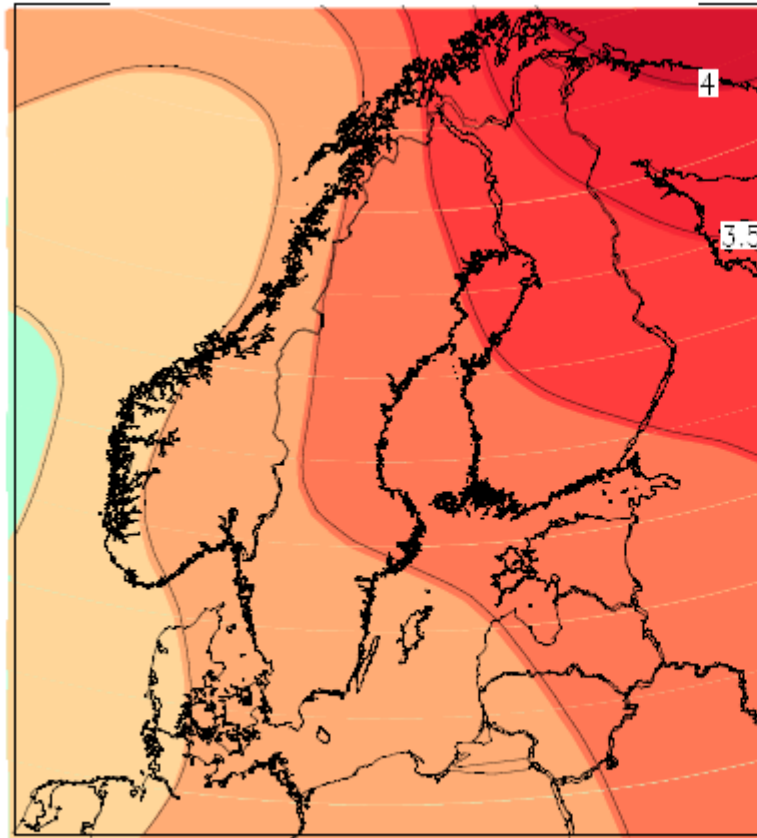
1971-2000 => 2070-2099	
Сценарий	Изменение (°C)
A2	5.1 (3.1 – 7.0)
A1B	4.4 (2.5 – 6.3)
B1	3.2 (1.5 – 4.9)

Среднее по мультимодели (19 GCM) с областью неопределенности 90%

- Степень потепления до 2040 г. отличается по разным сценариям выбросов
- Потепление на конец столетия будет примерно на треть меньше по сценарию B1 по сравнению со сценарием A2

Источник: Керсти Йулха. Институт Метеорологии Финляндии

Наибольшее потепление в континентальном регионе

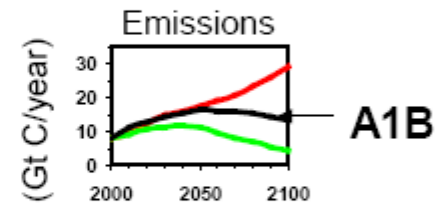


Среднегодовое
изменение

температуры

°C)

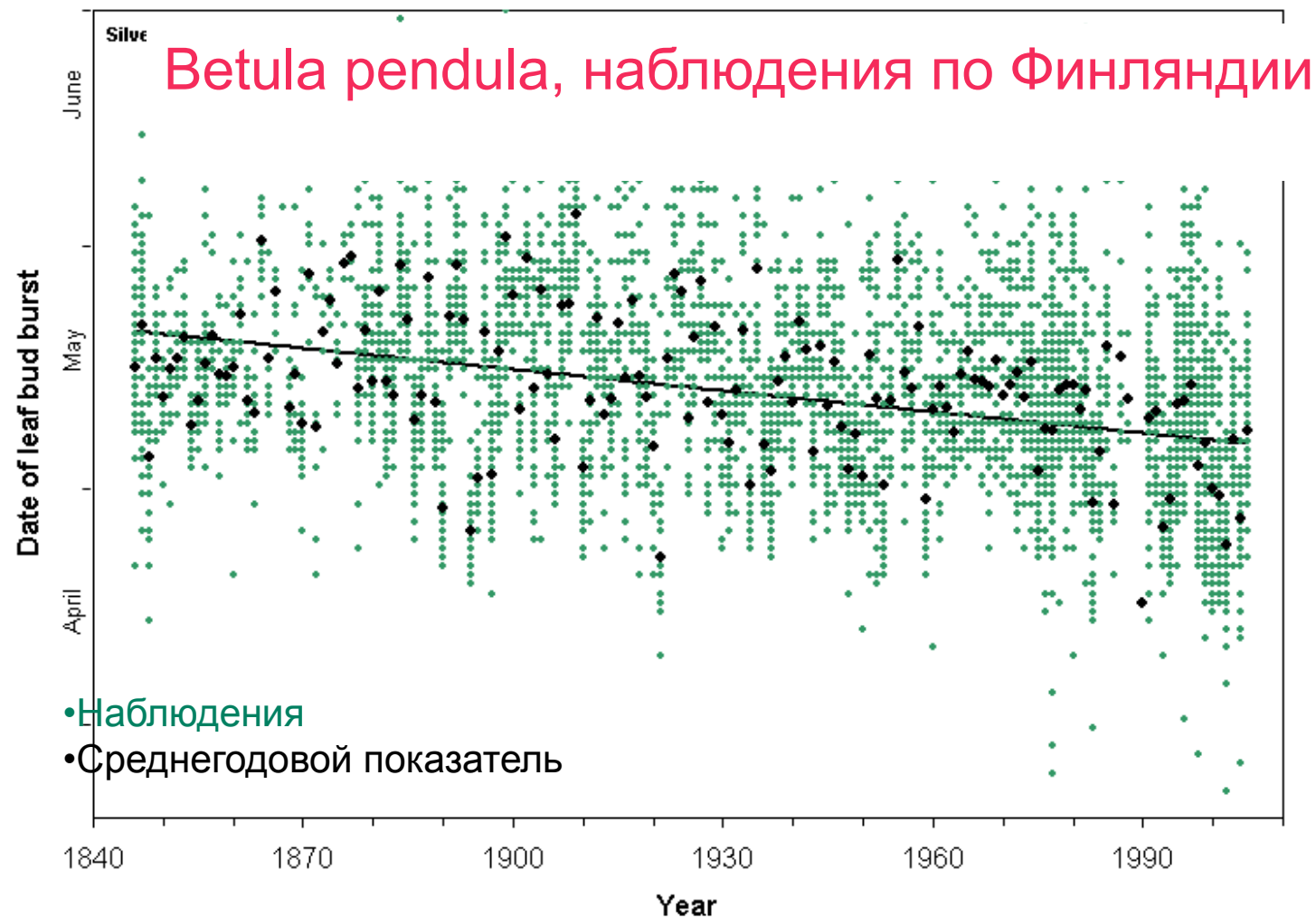
1971-2000 => 2040-2069



- Зимние изменения на севере больше, чем на юге
- Летние изменения по стране довольно однородны

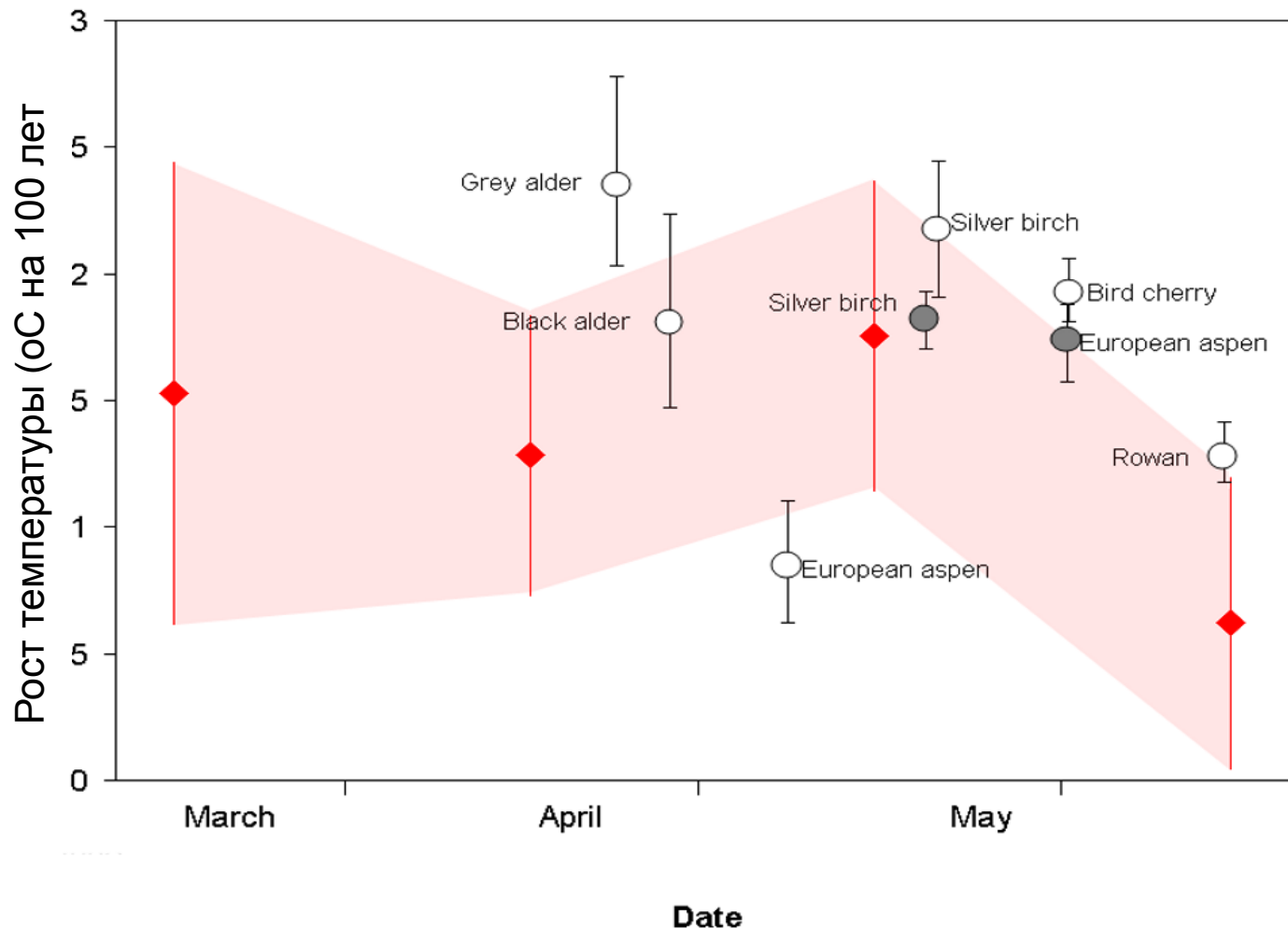
Источник: Кирсти Йулха, Метеорологический институт Финляндии

Задokumentированные изменения лесов – за десятилетие почки вызревают на день раньше



Источник: Линкосало и др. 2009. *Agr. For. Meteorology* 149: 453-461

Более раннее время цветения (белый) и открытие почек (серый) указывают на рост температур весной

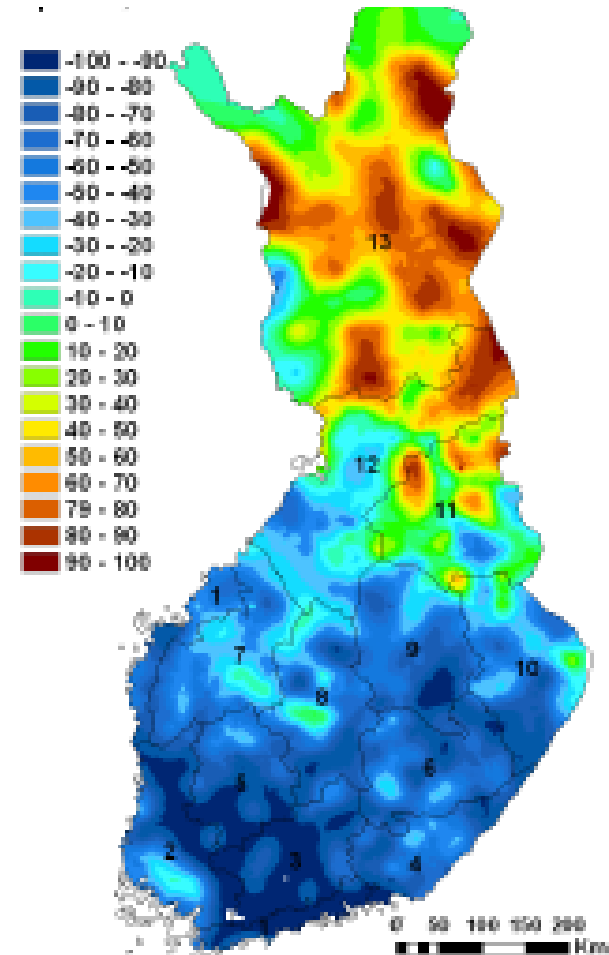


Источник: Линкосало и др. 2009. *Agr. For. Meteorology* 149: 453-461

Изменения в лесах, вызванные климатическими изменениями

- Крупномасштабный анализ прогнозирует крупные изменения в лесах Финляндии
- Снижение роста ели
- Прогнозируется смена преобладающих пород

Изменения роста 2070-2099
ели



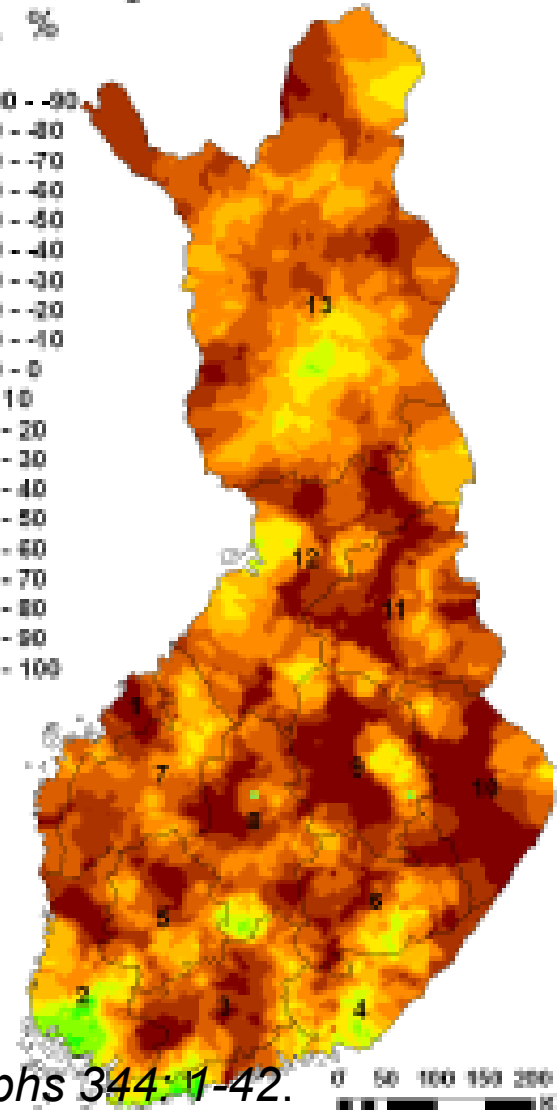
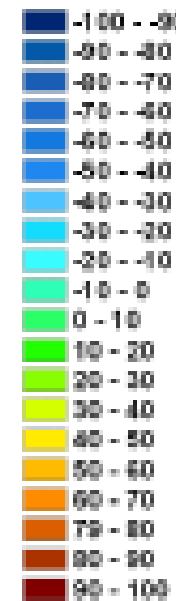
Изменения в лесах

- Увеличение роста березы (*betula*)

НО

- Мало известно о чувствительности данной породы и способности к адаптации

Growth change 2070-2099
Birch, %



Источник: Келломаки и др. 2005. SYKE Miteographs 344: 1-42.

Смягчение изменений и адаптация лесов к климатическим изменениям

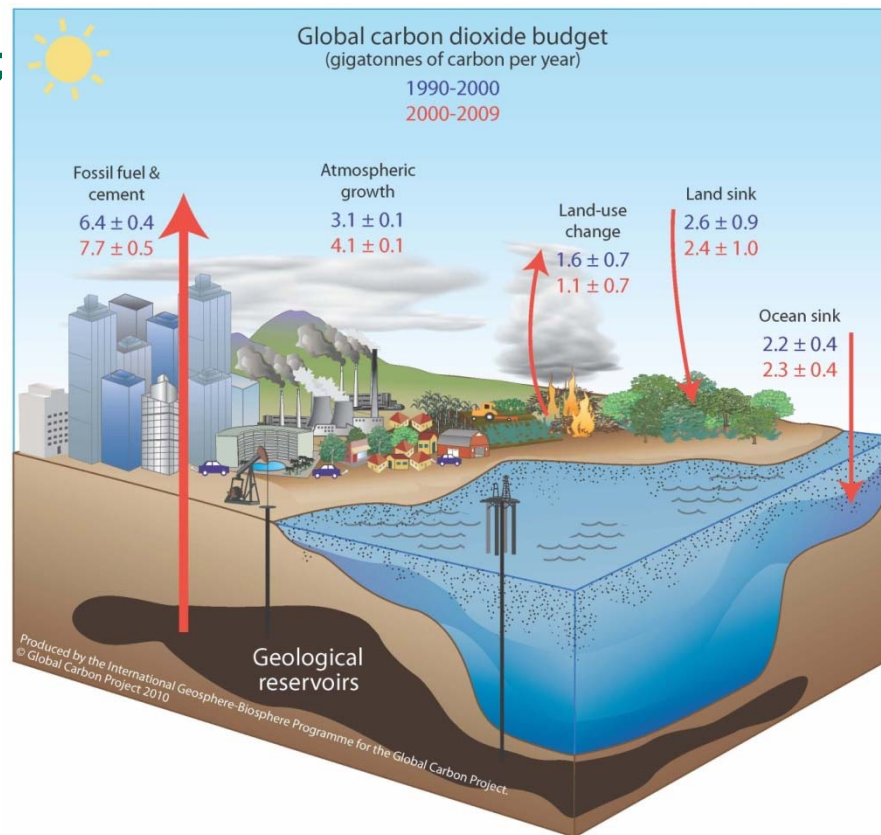
- Смягчение изменений – достояние людей
 - Цель – защитить глобальную систему климата и избежать вредных для любого государства/гражданина влияний.
 - Например, смягчение климатических изменений путем роста поглощающего CO₂ леса в Карелии снизит концентрацию CO₂ в атмосфере и снизит общий риск вредных климатических процессов в северном полушарии.
- Адаптация – частное достояние
 - Цель – снизить риск вредных влияний или извлечь выгоду из изменений климата на местном уровне
 - Лесовладелец или региональные власти заинтересованы, т.к. извлекают пользу.

Смягчение изменений в рамках Конвенции о климате

- Т.к. смягчение изменений – общественное достояние, требуются глобальные соглашения для повышения мотивации для необходимых действий
- Смягчение изменений по Киотскому Протоколу
 - Проекты CDM в развивающихся странах, мотивация к выращиванию лесов
 - Проекты СО, мотивация к выращиванию лесов
 - Статья 3.3. Выращивание лесов и снижение обезлесения по странам, указанным в Приложении 1
 - Статья 3.4. Управление лесами на лесных территориях
- REDD, Снижение обезлесения и деградация лесов в развивающихся странах

Варианты смягчения изменений

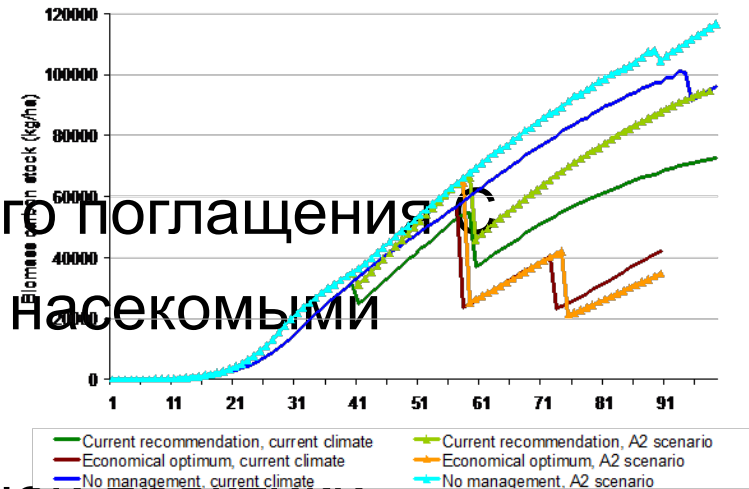
- Леса дают значительный потенциал смягчения изменений, но временно
- Дают время на развитие других вариантов



- Поглощение С лесами равняется примерно 30% глобальных выбросов (GCP 2010)

Варианты смягчения изменений

- Увеличение существующего поглощения
- Контроль над пожарами и насекомыми
- Сохранение лесов
- Изменение лесоводственной практики
- Посадка деревьев в городской местности
- Использование биомассы для замещения ископаемого топлива
- Замена строительных материалов, которые требуют больше ископаемого топлива
- Замедление или остановка обезлесения
- Разведение лесов на деградированных территориях (леса и пустоши)



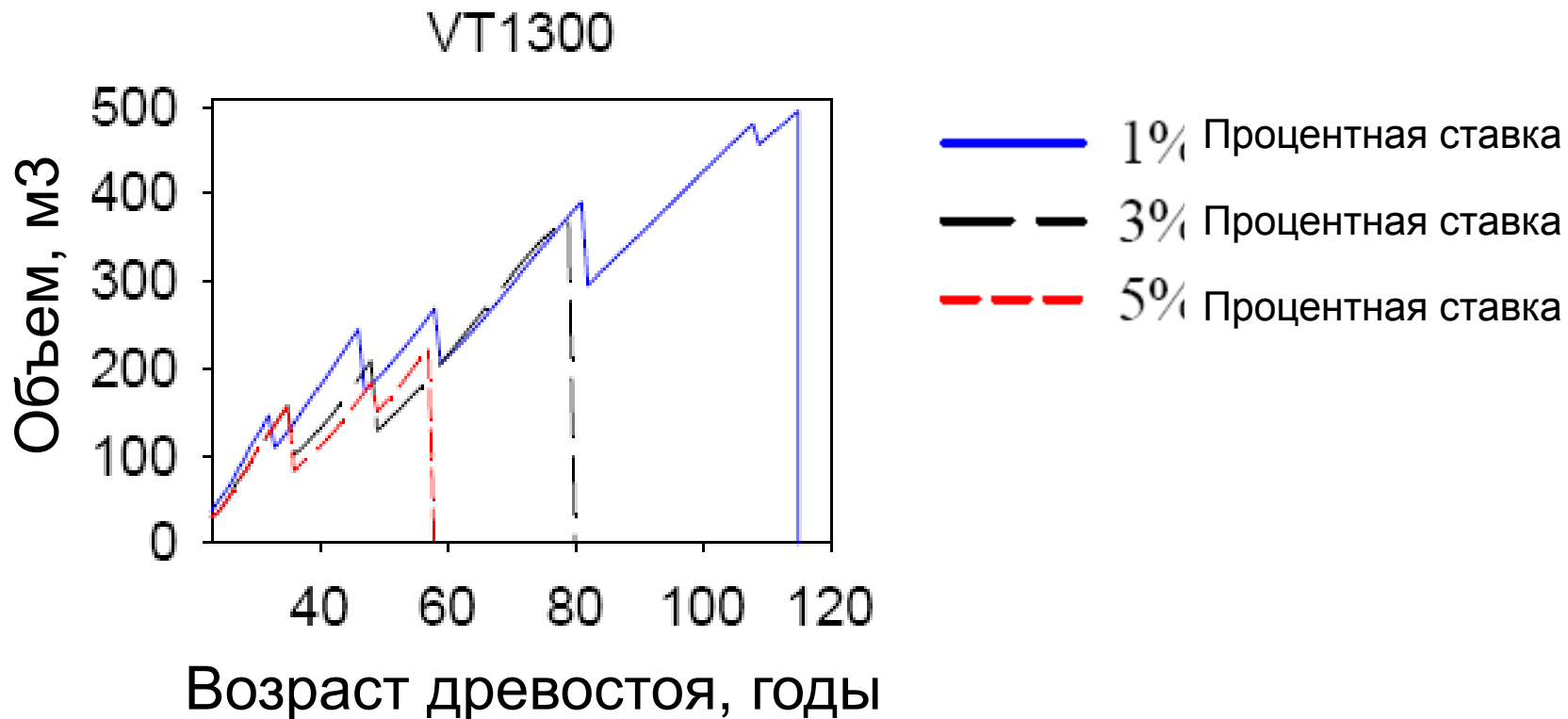
Адаптация для снижения уязвимости лесных экосистем перед вредным воздействием ИК

- Выбор пород и районов, лучше адаптированных к изменяющимся условиям
- Естественное восстановление и повышение видового и генетического разнообразия
- Адаптация рубок ухода и заготовок к снижению уязвимости перед вмешательствами (сильный ветер, засуха, вредители и т.д. (напр. *Ips tyrographus* – и патогены)

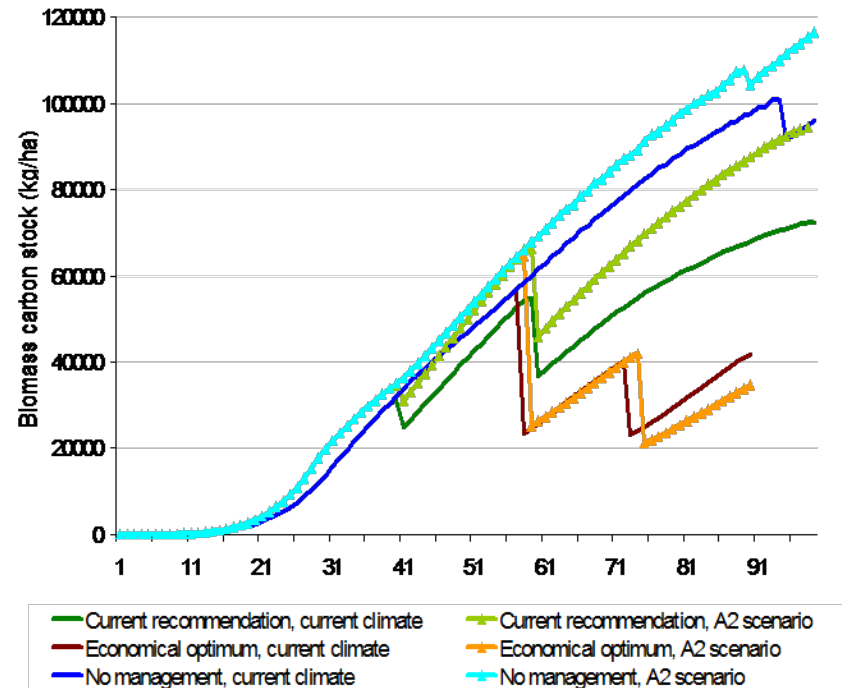
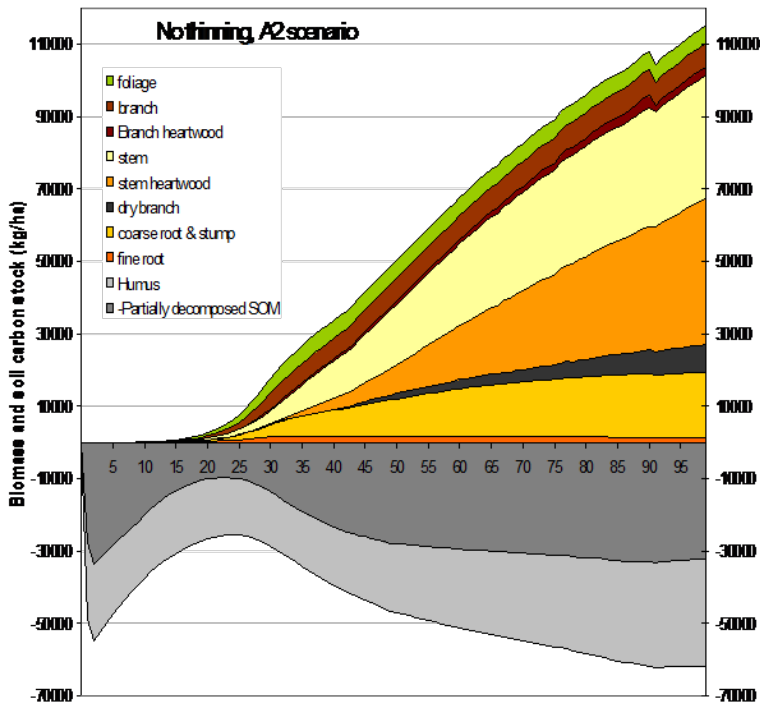


Адаптация цепочек управления лесами для повышения прибыльности лесного сектора

- Экономическая оптимизация цепочек управления лесами при текущем (ниже) и изменяющемся климате



Текущие методы и сложности



Наши основанные на технологиях модели прогнозируют динамику биомассы и органического вещества в почве при текущем и изменяющемся климате

Экономическая оптимизация управления лесами и разработка моделей роста древостоев

Применяемые при исследовании оптимизации модели будут включать:

- Информацию о динамике азота между почвой и растительностью
- Влияние доступности грунтовой воды на потенциал производства
- Влияние на фенологию
- Динамика объемов и качества валежника
- Модель разнообразия видов, зависящих от валежника
- Оптимизация управления лесами отражает подробное математически сформулированное междисциплинарное исследование

Экономическая оптимизация лесопользования

- Текущая версия экологически-экономической модели акцентируется на производстве древесины.
- Модель будет расширена в сторону производства биоэнергии, секвестирования углерода лесами и биоразнообразия.
- Оптимизация требует более эффективных методов числового контроля и огромных объемов вычислительной мощности (выгода от вычислительной мощности CSC от суперкомпьютеров CREY XT4 и XT5).

Управление лесами в изменяющемся климате

- Требующие ответов вопросы
 - Какие цепочки управления поддерживают углеродный запас почв?
 - Как разные типы лесопользования влияют на количество и качество мертвого леса?
 - Каковы объемы производимой древесины и углеродные запасы древесных продуктов при разных цепочках управления?
 - Какова оптимальная цепочка управления с точки зрения экономической прибыльности лесного сектора?

Выводы

- Леса дают значительный потенциал смягчения климатических изменений
- Потенциал означает рост поглощения С, ускоренный международными соглашениями
- В ходе развития измеряется степень адаптации
 - Приоритет в снижении уязвимости лесов перед вредителями и патогенами в изменяющихся условиях
 - Необходимо пересмотреть рекомендации по лесопользованию после активизации роста лесов
- Возможен конфликт интересов смягчения климатических изменений и адаптации к ним

Спасибо за внимание

www.metla.fi/index-rus.html

www.metla.fi/ohjelma/mil

www.metla.fi/hanke/3422



