Оценка углеродного бюджета в лесах Канады

Вернер Курц и Грегори Рампли

Природные Ресурсы Канады Канадская Лесная Служба Виктория, БК

Москва, Март 20, 2007





План презентации

- Описание Канадской национальной системы мониторинга, учета и отчетности по углероду лесов
- Национальный доклад по инвентаризации парниковых газов за 1990 2005 гг. (НДИ)
- Лесное хозяйство и Киотский протокол

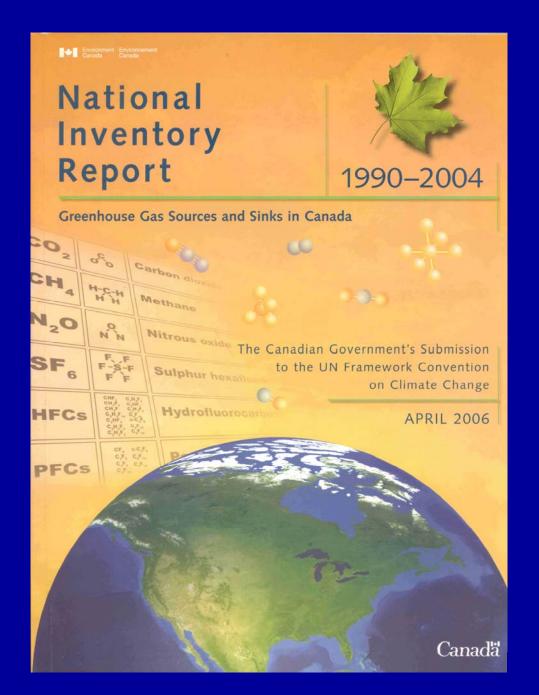


Роль мониторинга, моделирования и отчетности по бюджету углерода в лесах

- <u>Наука</u> оценка вклада Канадских лесов в глобальный углеродный цикл
- Политика анализ и планирование, связанные с:
 - решением о учете лесоуправления в рамках Киотского протокола
 - оценкой возможной политики, определяющей изменения землепользования
 - оценкой применения различных стратегий лесоуправления
 - информационным обеспечением переговорного процесса по периоду после 2012 г.
- <u>Мониторинг и отчетность</u> должны отвечать требованиям:
 - Рамочной конвенции ООН об изменении климата по ежегодной инвентаризации парниковых газов
 - Киотского Протокола
 - прочим требованиям (в т.ч. сертификации)

Особенности лесного хозяйства Канады

- Провинции (территории) являются собственниками большинства природных ресурсов, проводят инвентаризацию лесов и осуществляют лесоуправление
- Федеральное правительство ответственно за международную отчетность (в т.ч. по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому Протоколу)
- Канадская Лесная Служба (КЛС) осуществляет развитие национальной системы учета углерода в лесах,
- включающее сотрудничество между различными федеральными агентствами, областями и территориями, промышленностью, Модельной Лесной Сетью и научной общественностью.



Канадская национальная система мониторинга, учета и отчетности по углероду лесов (КНСМИОУЛ)

Сектор «землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» в национальной системе учета парниковых газов

СУУСС

Канадская Национальная система учета парниковых газов (Министерство по окружающей среде) Энергия Индустриальные процессы Растворители Изменения Сельское хозяйство землепользования Отходы и лесоуправление Изменения землепользования, обезлесивание, Система учета Система учета облесение углерода в сельском углерода лесов хозяйстве

КНСМИОУЛ

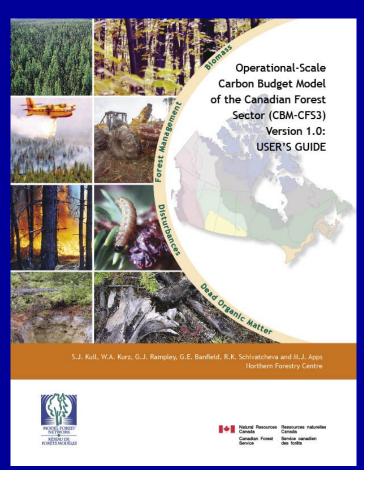
Ключевые особенности подхода

- Научно-обоснованная концептуальная основа обеспечивает синтез и интеграцию данных
- Базируется на традиционных подходах к лесоуправлению и использует данные инвентаризации лесов
- Модельные подходы согласованы в применении к различным пространственным масштабам
- Базируется на данных одной инвентаризации с последующем включением данных по изменениям
- Предоставляет модели, базы данных и средства для прогнозного анализа с использованием наиболее корректных данных
- Предоставляет возможность анализа сценариев и чувствительности
- Предоставляет возможность уточнения имеющихся данных для последующего использования в мониторинге и отчетности
- Позволяет использовать улучшенные данные и новые научные представления

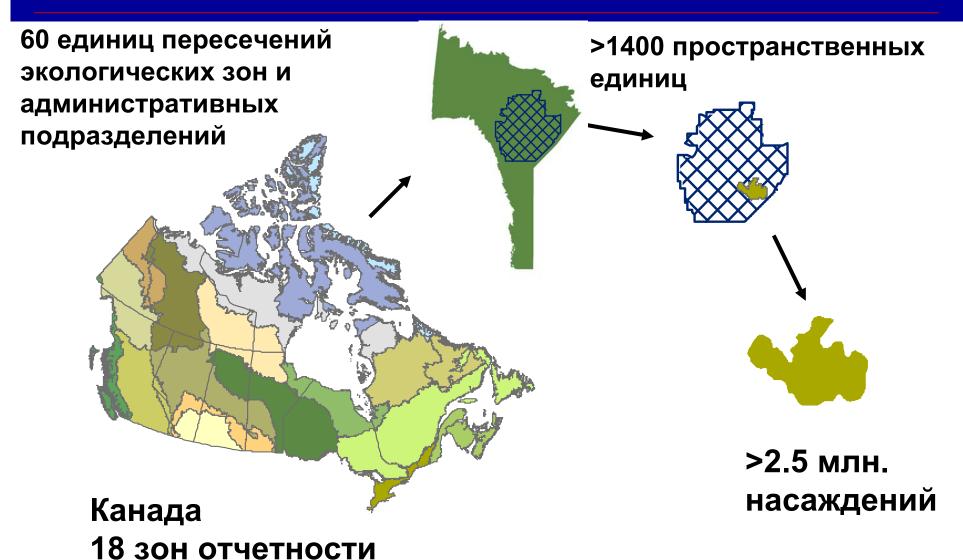
Модель бюджета углерода в Канадском Лесном Секторе (CBM-CFS3)

- Модель динамики углерода лесов операционного масштаба
- Позволяет оценивать углеродный эффект лесоуправленческих решений: увеличивать стоки, уменьшать источники
- Разрабатывается на научной основе в течение более 15 лет
- доступна в Интернете http://carbon.cfs.nrcan.gc.ca





Иерархия пространственных масштабов



РКИК ООН требует вести отчетность только по управляемым лесам



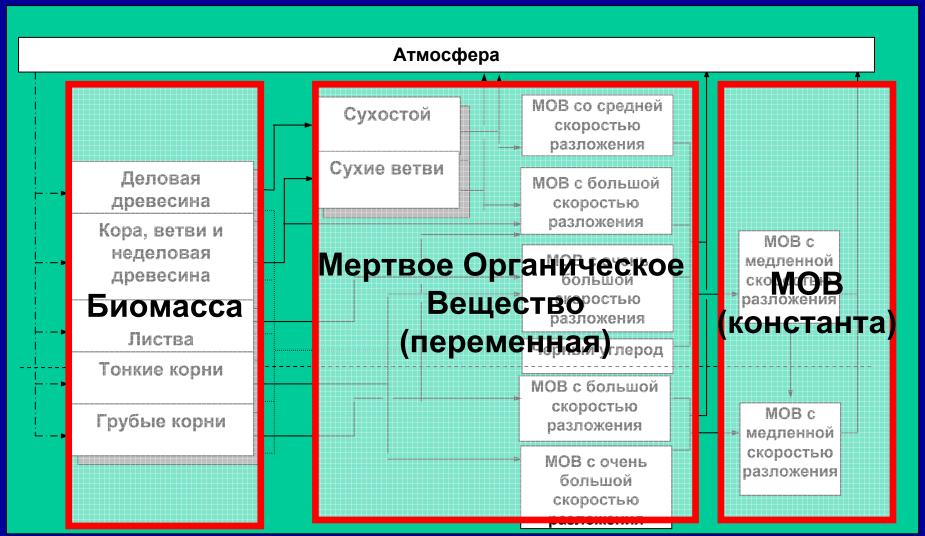
Анализ изменения запасов углерода в лесах для более чем 1400 пространственных единиц



СВМ-CFS3 использует пространственно привязанную информацию по состоянию леса в пределах пространственной единицы



Структура пулов углерода в CBM-CFS3



СВМ-CFS3 дает на выходе ...

Пять углеродных пулов МГЭИК:

Биомасса

- 1. Надземная биомасса
- 2. Подземная биомасса

Мертвое Органическое Вещество

- 3. Мертвый древостой
- 4. Опад
- 5. Углерод почвы

Баланс углерода

Эмиссии CO_2 , CH_4 , CO (и N_2O)

Изменения площадей лесных категорий земель

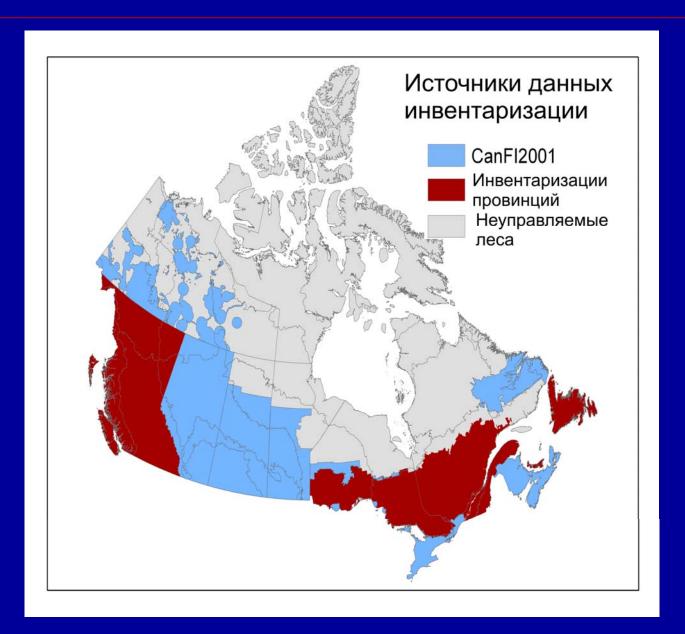
Данные предоставляются по каждому году для пространственных единиц, зон пересечения и зон отчетности

CBM-CFS3 использует данные из программ управления лесным

хозяйством



Данные по лесной инвентаризации

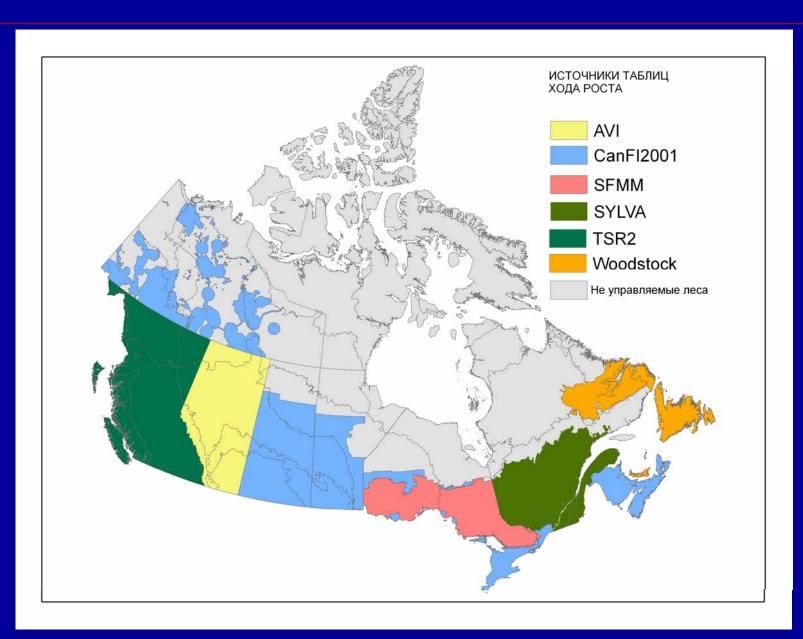


Обработка данных инвентаризации лесов

Обработка данных лесной инвентаризации:

- Приведение данных инвентаризации к единой базовой дате (1990 г.)
- Данные инвентаризации по провинциям относятся к 2000 г.
 - Осуществляется приведение данных к 1990 г. в соответствии с требованиями РКИК ООН
- Модель расчет осуществляется с 1990 по 2005 гг. для формирования отчетности 2007 г. по РКИК ООН.

Источники данных по таблицам хода роста

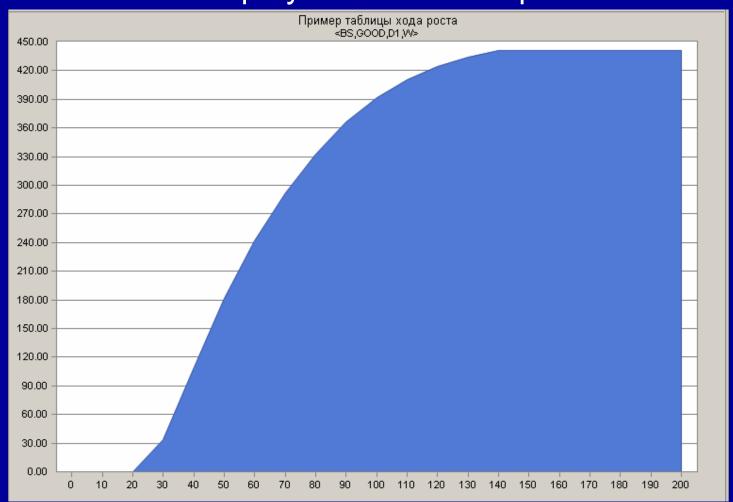


Динамика биомассы



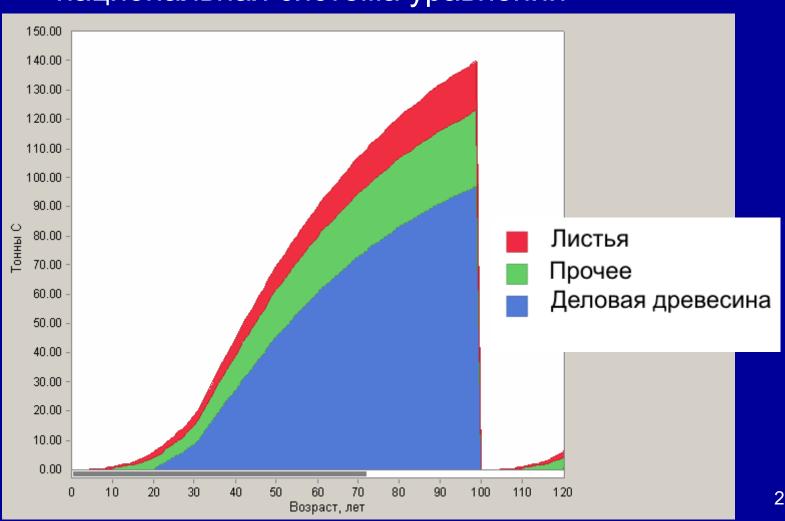
Таблицы хода роста показывают изменение запаса деловой древесины с возрастом насаждения

 Динамика насаждения определяется ростом запасов по мере увеличения возраста



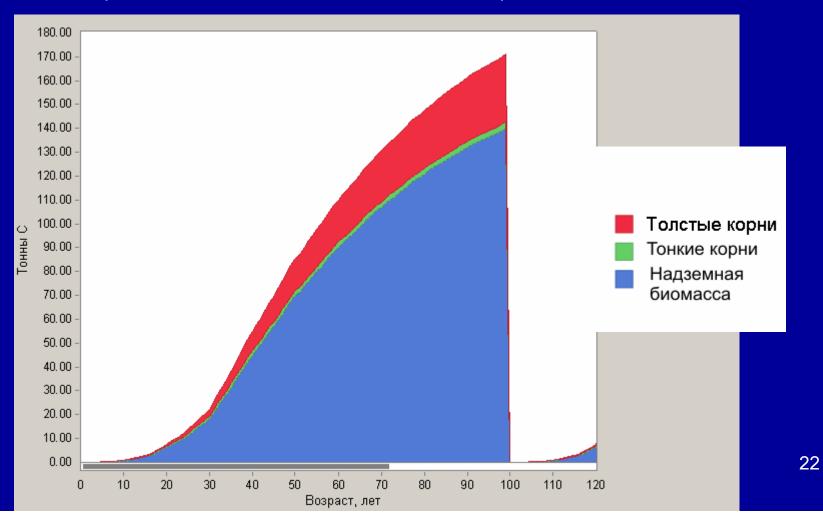
Конверсия запаса в надземную биомассу

Для конверсии запаса в биомассу используется национальная система уравнений



Добавление подземной биомассы

• Уравнения для расчета биомассы корней (Kurz et al. 1996, Li et al. 2002)



Динамика мертвого органического вещества



Динамика мертвого органического вещества (MOB)

- Пулы МОВ определяются по характеру источников и динамикой разложения
 - Очень быстрый: тонкие корни и листва
 - Быстрый: небольшие деревья, вершины, ветви, грубые корни
 - Средний: стволы
 - Медленный: гумифицированные материалы

Динамика мертвого органического вещества

- Поступление с
 - годичным опадом,
 - гибелью и отпадом деревьев,
 - определяемым нарушениями выводом из пула биомассы
- Все параметры потоков могут изменяться пользователем
- Параметры в разрезе экозон содержатся в СВМ-CFS3 по умолчанию.

Нарушения (пожары, вспышки насекомых, рубки и т. д.)

- Прямые эмиссии CO_2 , CH_4 , N_2O
- Перемещение углерода биомассы в древесную продукцию
- Перемещение углерода биомассы в мертвое органическое вещество
- Воздействие на дальнейшую динамику С
- Воздействие на возрастную структуру



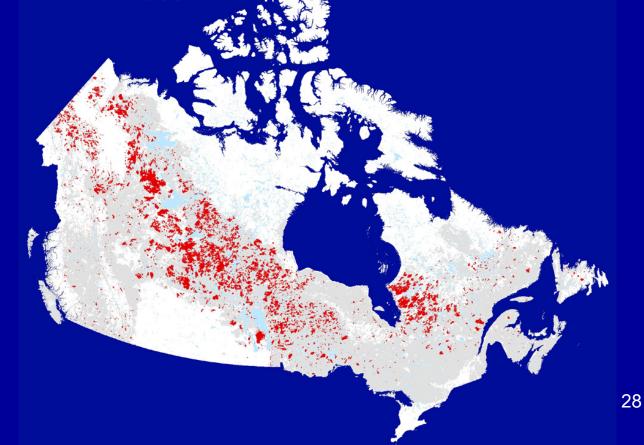


Нарушения

- Модель позволяет учитывать многие типы нарушений, включая:
 - сплошную рубки
 - сплошную рубки, сопровождающиеся сжигание древесных остатков
 - санитарные рубки после пожаров и повреждений насекомыми
 - выборочные рубки
 - деструктивные пожары
 - насекомые
 - обезлесивание
- Дополнительные типы нарушений могут задаваться пользователем (например, низовой пожар задан для применения модели в России)

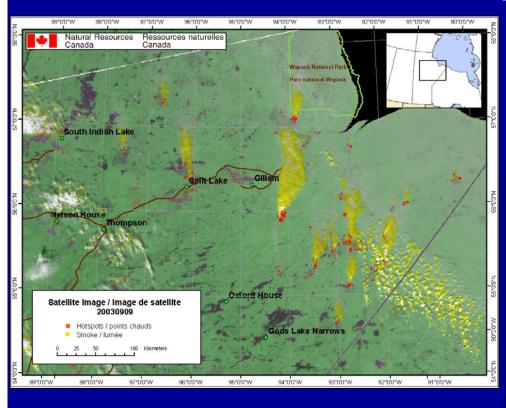
Пожары: ежегодно выгораемые площади

- Оценка для 1959-2004 гг. базируется на информации базы данных КЛС по площадям больших пожаров (> 200 га)
- Для 2004 2005 гг. используются данные Канадской информационной системы по лесным ложарам
- На карте показаны площади пожарож 980 2003 гг.

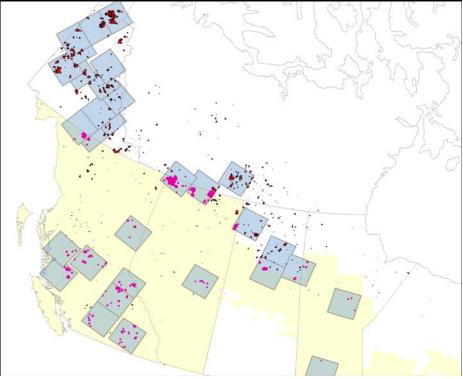


Канадская информационная система по лесным пожарам (КИСЛП)

Ежедневно отслеживается пожарная ситуация

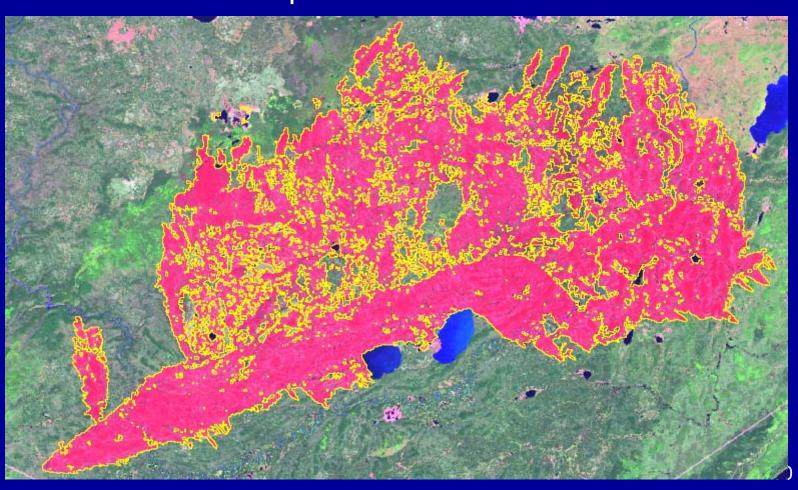


Проводится ежегодный анализ выгоревших площадей



Детальное картирование основных пожаров

По типам сгораемых материалов и условиям пожара рассчитывается пожарная эмиссия

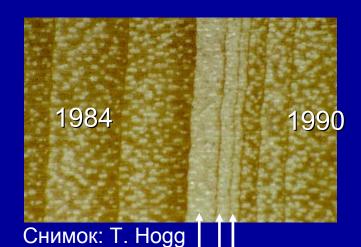


Снимок: R. Landry, NRCan, CCRS

Учет в CBM-CFS3 углеродного эффекта вспышек насекомых

ДЕФОЛИАТОРЫ

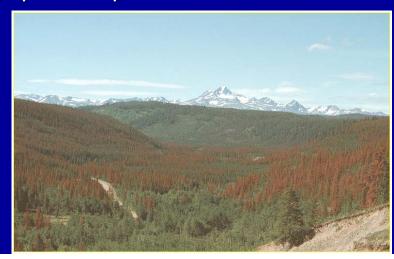
- Снижают скорость роста древостоя
- Повышают отпад
- Дефолиация может продолжаться в древостоях, поврежденных в предыдущие годы.
- Учет эффектов повторяющихся вспышек



"Белые" кольца сформировались в период повреждений насекомымидефолиаторами

ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСИНЫ

• Отпад



Отслеживание событий изменения землепользования

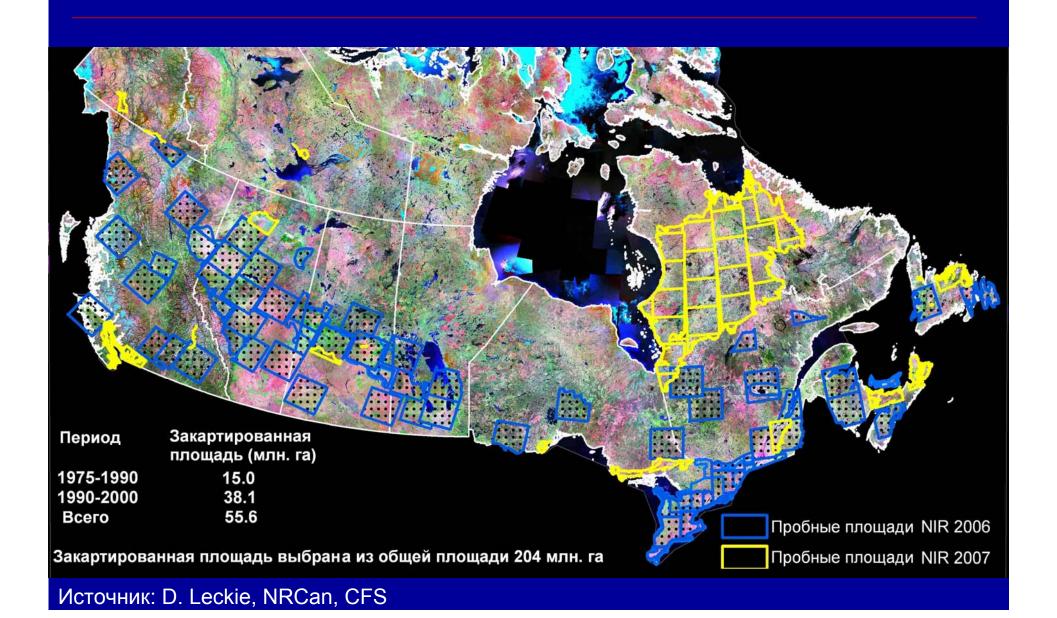




Увеличение площади: сельхозугодий поселений индустриальной инфраструктуры водохранилищ



Мониторинг обезлесивания (Статья 3.3 КП)



Модель бюджета углерода в канадском лесном секторе

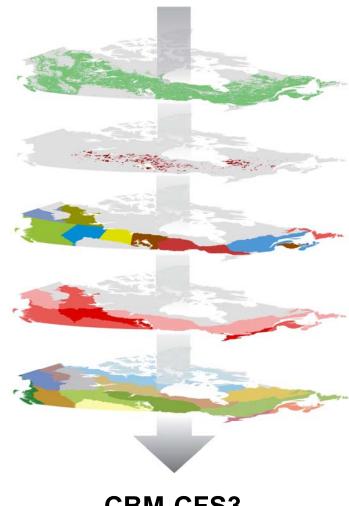
Инвентаризация лесов и таблицы хода роста

Данные по естественным нарушениям

Данные по лесохозяйственной активности

Данные по изменениям землепользования

Моделирование экологических параметров



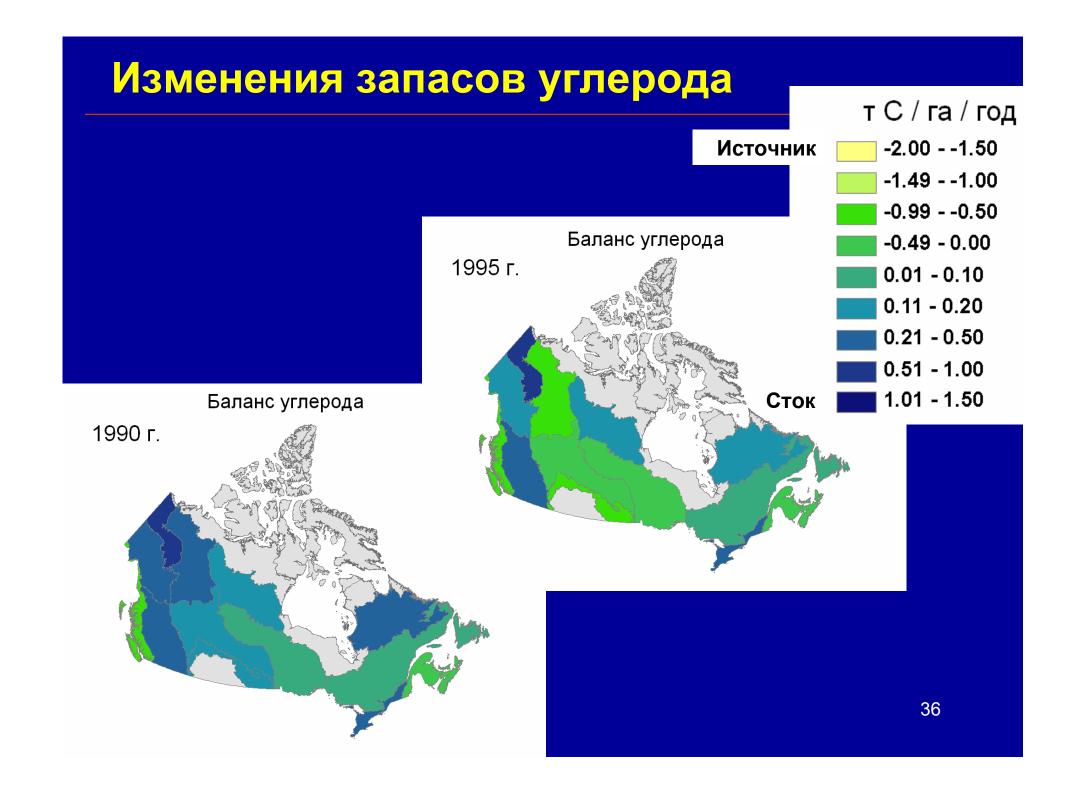
CBM-CFS3

Система соответствует рекомендациям МГЭИК



Межправительственная группа экспертов по изменению климата

Руководящие указания по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства



Оценка рисков решения по статье 3.4 Киотского Протокола: должна ли Канада выбрать лесоуправление для включения в отчетность по Киотскому Протоколу?

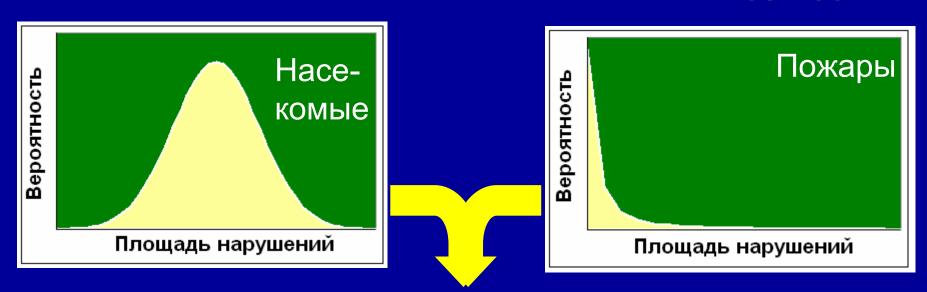
Учет лесоуправления в рамках Киотского протокола

- Страны, ратифицировавшие Киотский протокол, должны были в 2006 г. решить, будут ли они учитывать лесоуправление в рамках статьи 3.4.
- Для принятие решения следует знать прогноз бюджета углерода управляемых лесов для первого периода действия КП (2008–2012 гг.).
- При этом должно учитываться потенциальное влияние пожаров и вспышек вредителей.

Ключевые впросы

- Будут ли управляемые леса стоком или источником углерода в первый период действия Киотского протокола (2008–2012 гг.)?
- Поскольку на настоящий момент неизвестно, какова будет площадь пожаров, следует подсчитать вероятностное распределение величин бюджета углерода.

Прогноз будущей динамики лесов с использованием стохастического подхода



100 имитаций методом Монте-Карло для всей Канады



Допущения, использованные при анализе риска

- <u>Лесопользования:</u> Использована модель оптимизации лесопользования для прогноза объемов рубок.
- <u>Пожары:</u> Ежегодные площади пожаров выбираются случайным образом с учетом их региональных вероятностных распределений.
- <u>Насекомые:</u> Осуществлен региональный прогноз площадей вспышек и степени повреждений на основе архивных данных по динамике и современной характеристике состояния лесов.
- Осуществлено 100 имитаций методом Монте-Карло для характеристики вероятностного распределения величин бюджета углерода

Выводы (часть 1)

- Управляемые леса Канады в среднем для 1990-2005 гг. были стоком углерода со средней величиной 16.6 Мт С/год; при этом сток отмечен для 12 лет из 16.
- Вероятность того, что управляемые леса Канады будут источником парниковых газов в первый период действия Киотского протокола (2008-2012 гг.), составляет 91%.
- Канада приняла решение не учитывать лесоуправление в рамках статьи 3.4 Киотского протокола.

Выводы (часть 2)

- Канада использует Модель бюджета углерода в канадском лесном секторе (CBM-CFS3) для оценки и формирования национальной отчетности по углеродному бюджету лесов.
- Модель представляет собой программный каркас, который может быть использован и в других странах. Она также включает базы данных и средства обработки исходной информации.
- Мы заинтересованы в дальнейшем тестировании модели по отношению к лесам России.
- Мы с оптимизмом оцениваем возможность продолжения сотрудничества с нашими российскими коллегами.

Acknowledgements

Группа учета углерода Лесной службы Канады:

Werner Kurz, Thomas White, Graham Stinson, Caren Dymond, Eric Neilson, Brian Simpson, Cindy Shaw, Ed Banfield, Greg Rampley, Michael Magnan, Gary Zhang, Kevin Belanger, Scott Morken, Sarah Davies

Группа мониторинга обезлесивания Лесной службы Канады:

Don Leckie, Dennis Paradine, Sally Tinis, Will Burt, Dean Hardman, Frank Eichel, Dave Tammadge,

Политика Лесной службы Канады: Tony Lemprière, Darcie Booth, Peter Graham

Почвы: Tony Trofymow,, Carolyn Smyth

Информационная система по пожарам: B. Stocks, B. Amiro, M. Flannigan, Robert Landry, B. de Groot, Kerry Anderson, Steve Taylor, et al.

Насекомые: K. Porter, D. Gray, D. MacLean, J. Volney, T. Hogg, L. Safranyik, A. Carroll, T. Shore, T. Ebata, R. Fleming, L. Royer, et al.

Офис по проектам: Mark Gillis, Katja Power, Paul Boudewyn and Alex Song

Благодарности представителям провинций

BC: M. Boyce, G. Lawrence, D. Spittlehouse, J. Parminter, D. Draper, Stephen Davis

AB: Dave Morgan, Daryl Price, Evelynne Wrangler

SK: Mark Johnston, Bob Wynes

MN: Greg Carlson, Jianwei Liu, Wenli Xu, S. Warrington

ON: Michael Termikaelian, Steve Colombo, Joe Bovin, V. Scott and P. Gray

PQ: Michel Campagna, Marc DeBlois, Bruno Levesque

NS: Ken Snow, Robert O'Keefe, Jorg Beyeler

NL: Boyd Pittman, Ivan Downton

PEI: Jon Hutchinson, Glen Williams

YT: Aynslie Ogden, Jesse Devost

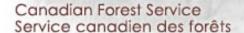
NWT: Tom Lakusta, Susan Corey, Lisa Smith

NB: Robert Dick, Doug Mason



Ressources naturelles Canada

Forest Carbon Accounting Comptabilisation du Carbone Forestier







http://carbon.cfs.nrcan.gc.ca

