



**От стационарных исследований к
национальным действиям по
митигации и адаптации: наземные
экосистемы России в свете
Парижского климатического
соглашения**

Д.Г.Замолодчиков

МГУ имени М.В. Ломоносова, ЦЭПЛ РАН

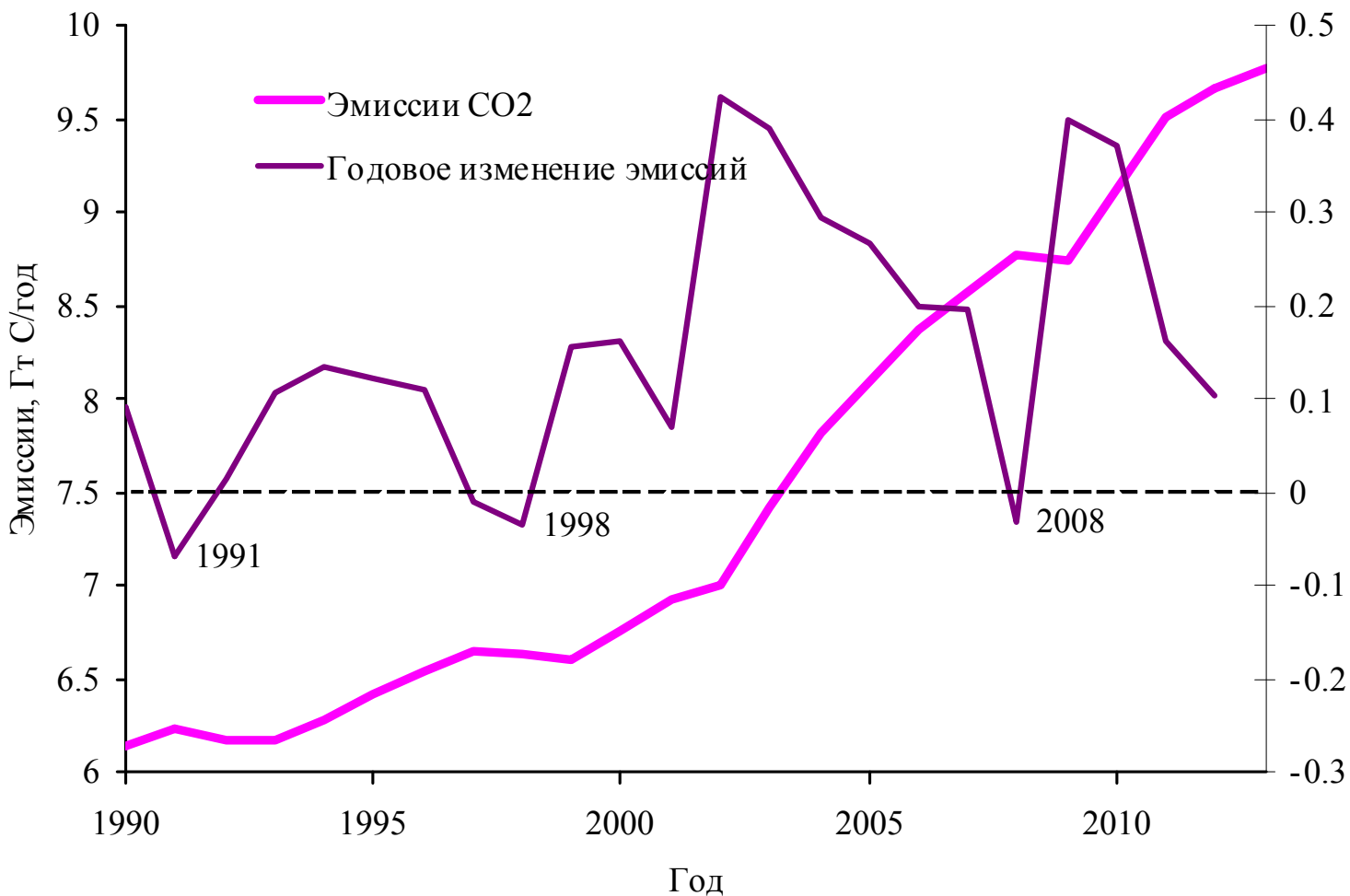
Сыктывкар, 20 сентября 2016 г.



Проблема современных
климатических изменений
в значительной степени
ориентировала исследования
лесных и болотных
биогеоценозов на оценку
балансов парниковых газов.

Дополнительные стимулы к фокусированию научного интереса на обмене парниковых газов создали Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992) и Киотский протокол (1997).

Климатические соглашения не смогли сдержать рост эмиссий парниковых газов



Фактический крах Киотского протокола

- США отказались ратифицировать протокол.
- Япония, Россия, Канада, Новая Зеландия отказались от участия во втором периоде Киотского протокола (2013-2018).
- Развитые страны, оставшиеся в протоколе на 2013-2018, контролируют всего 15% глобальных эмиссий.

Парижское соглашение

- Все страны, кроме наименее развитых, снижают выбросы либо ограничивают их рост.
- Страны сами объявляют национально-определяемые вклады в Парижское соглашение.
- Адаптация признана делом, равнозначным сокращению выбросов.
- Финансовые потоки отделены от сокращения выбросов.

Парижское соглашение о лесах

Статья 5

1. Стороны должны предпринимать действия по охране и повышению качества, в соответствующих случаях, поглотителей и накопителей парниковых газов, как это упомянуто в статье 4, пункт 1 d), Конвенции, включая леса.

Национально-определяемый вклад Российской Федерации

Долгосрочной целью ограничения антропогенных парниковых выбросов парниковых газов в Российской Федерации может быть показатель 70–75% выбросов 1990 года к 2030 году при условии максимально возможного учета поглощающей способности лесов.

Леса в национальной климатической отчетности

- Национальные доклады о кадастре парниковых газов (сектор лесного хозяйства).
- Национальные сообщения об изменениях климата.
- Оценочные доклады об изменениях климата на территории Российской Федерации.

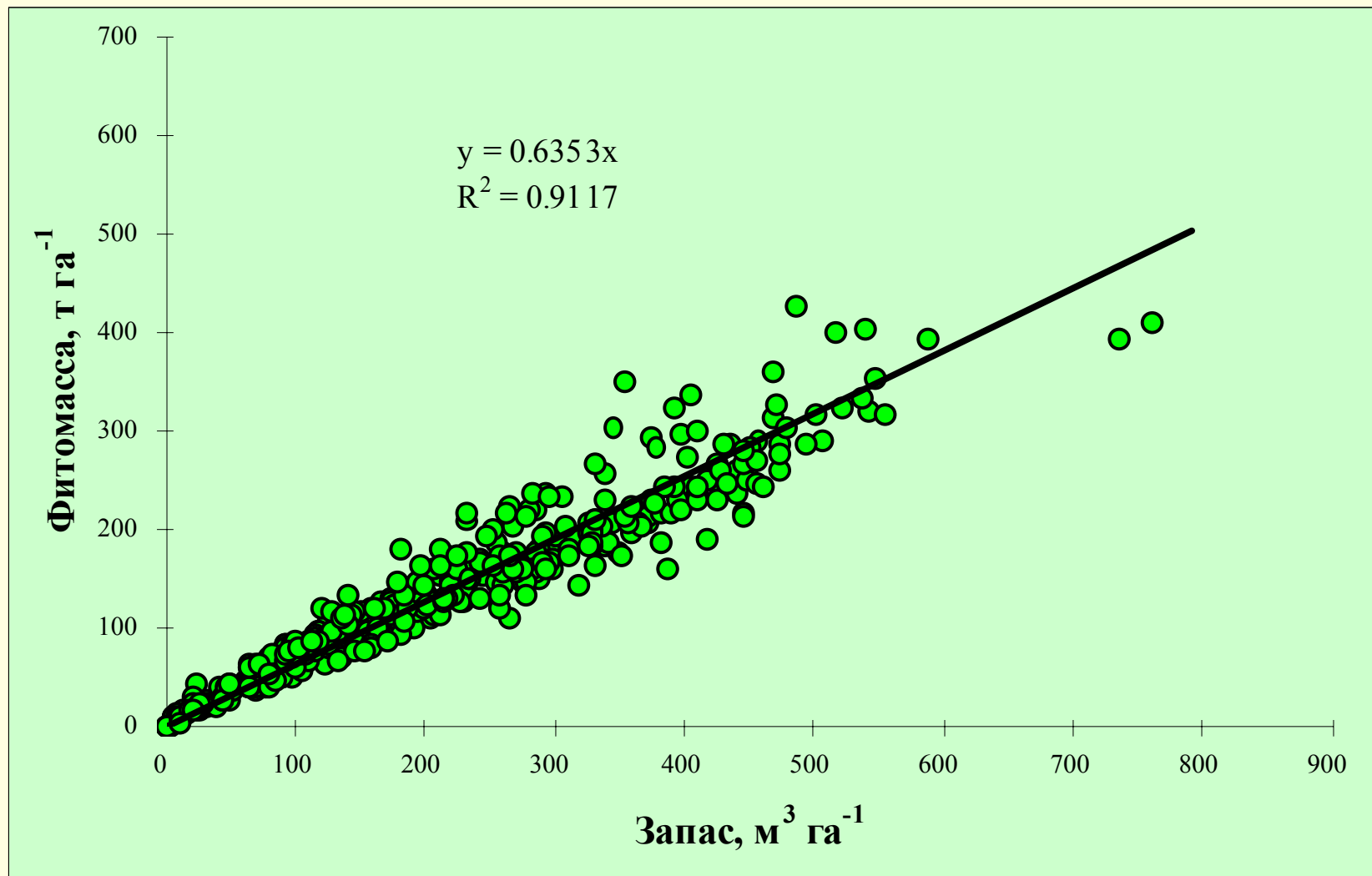
Методика НДК по лесам - система региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ)

1. Позволяет осуществлять оценку бюджета углерода лесов по данным лесного реестра (архивным материалам учета лесного фонда).
2. Является генерализацией работ ЦЭПЛ РАН по углероду лесов (Исаев и др., 1993, 1995; Уткин и др., 1997, 1999; Замолодчиков и др., 2003, 2009 и др.)
3. Разработана в соответствии с руководствами МГЭИК.
4. В составе прочих методик НК неоднократно проверялась экспертами РКИК ООН.

Базовые принципы РОБУЛ

- Оценка запасов бюджета углерода ведется по пулам фитомассы, мертвой древесины, подстилки и почвы.
- Расчет запасов углерода в фитомассе и мертвой древесине осуществляется конверсией от объемных запасов древесины.
- Расчет запасов углерода в подстилке и почве проводится по типовым средним значениям для породно-возрастных групп лесных насаждений.
- Расчет поглощения углерода основан на динамике его запасов в возрастных группах лесных насаждений.
- Оценка потерь углерода по площадям гарей и вырубок с учетом времени их зарастания.

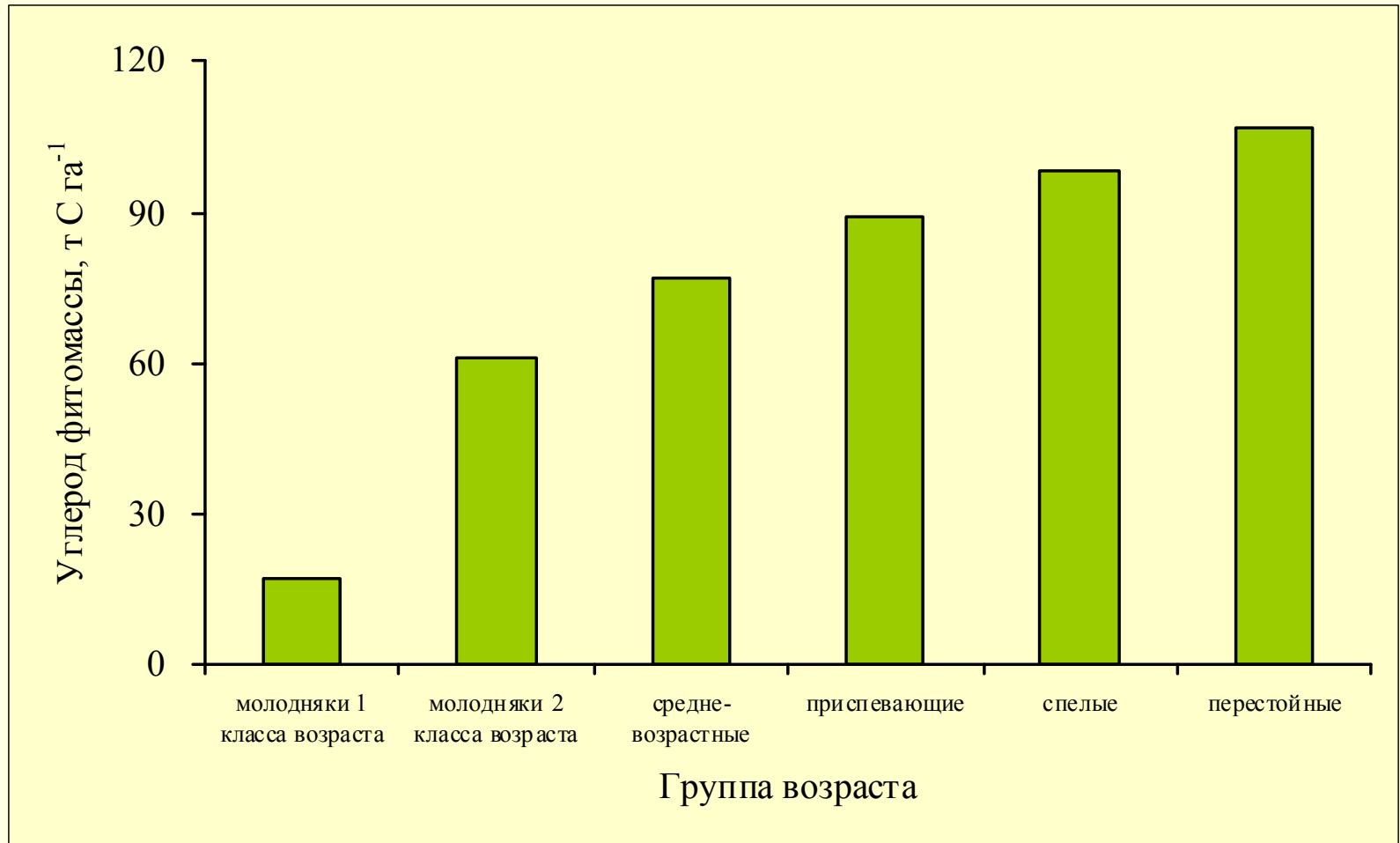
Связь запаса фитомассы с объемным запасом древесины в сосняках



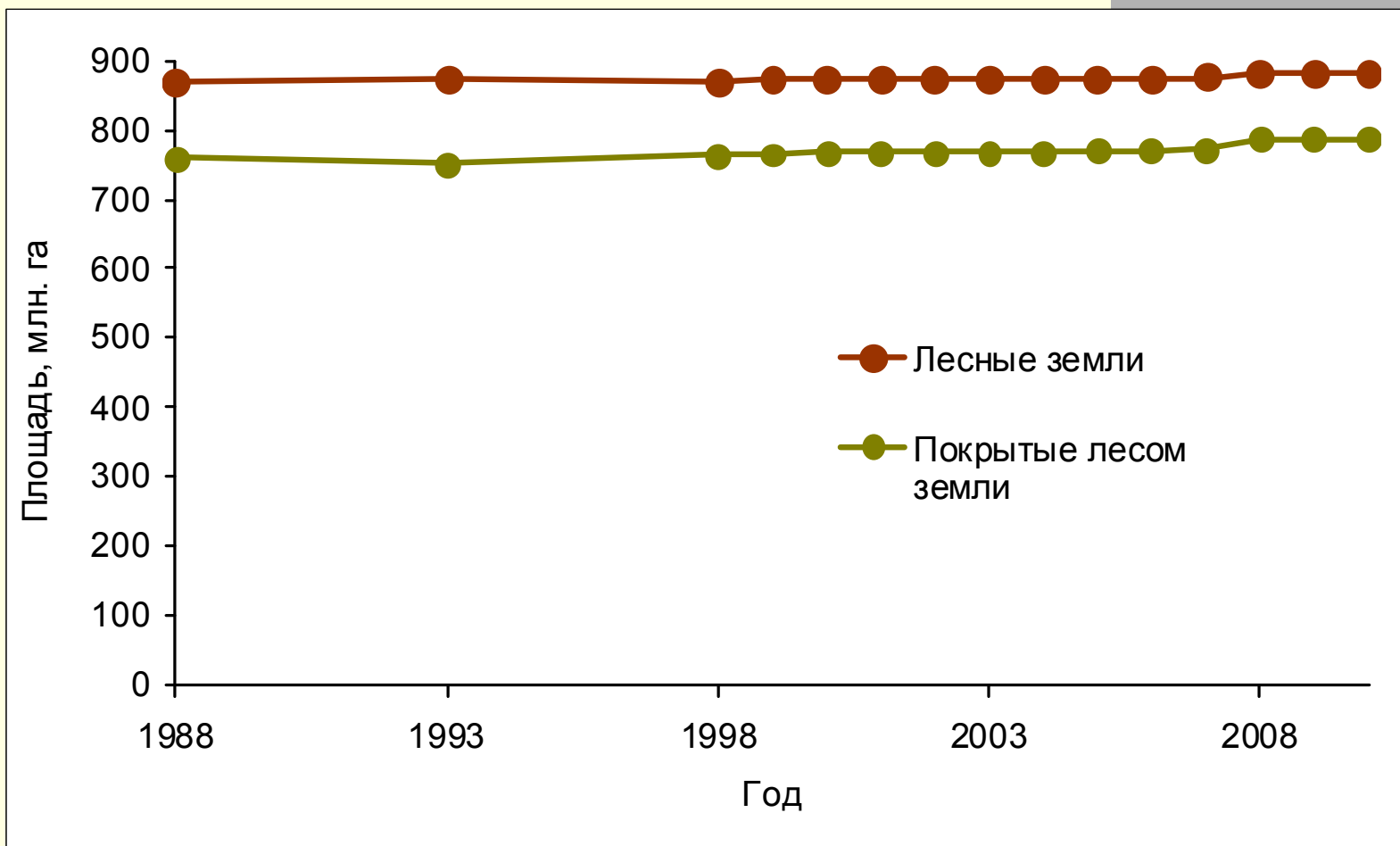
Пример: возрастная динамика запасов древесины в ельниках Ленинградской области



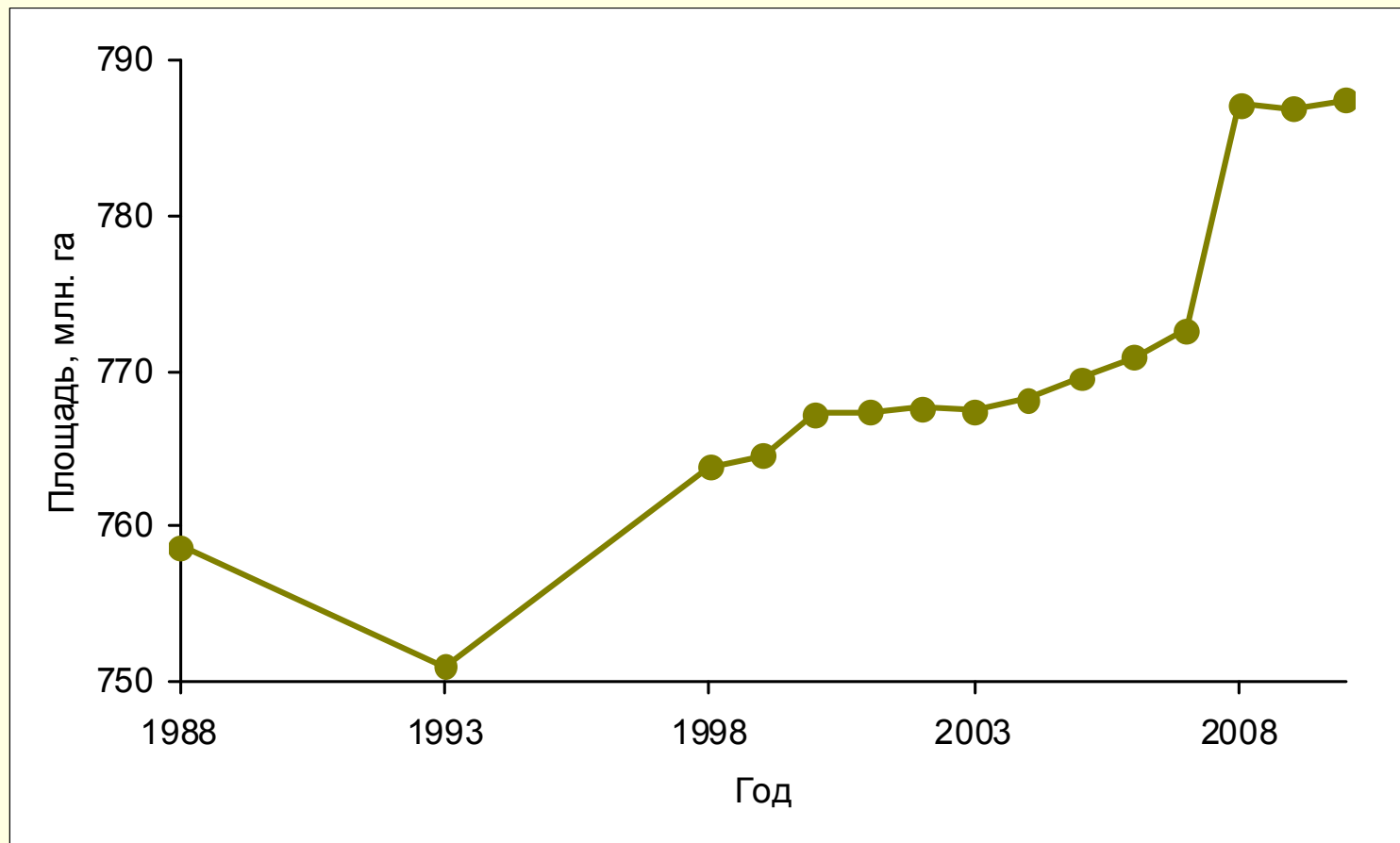
Пример: возрастная динамика углерода фитомассы в ельниках Ленинградской области



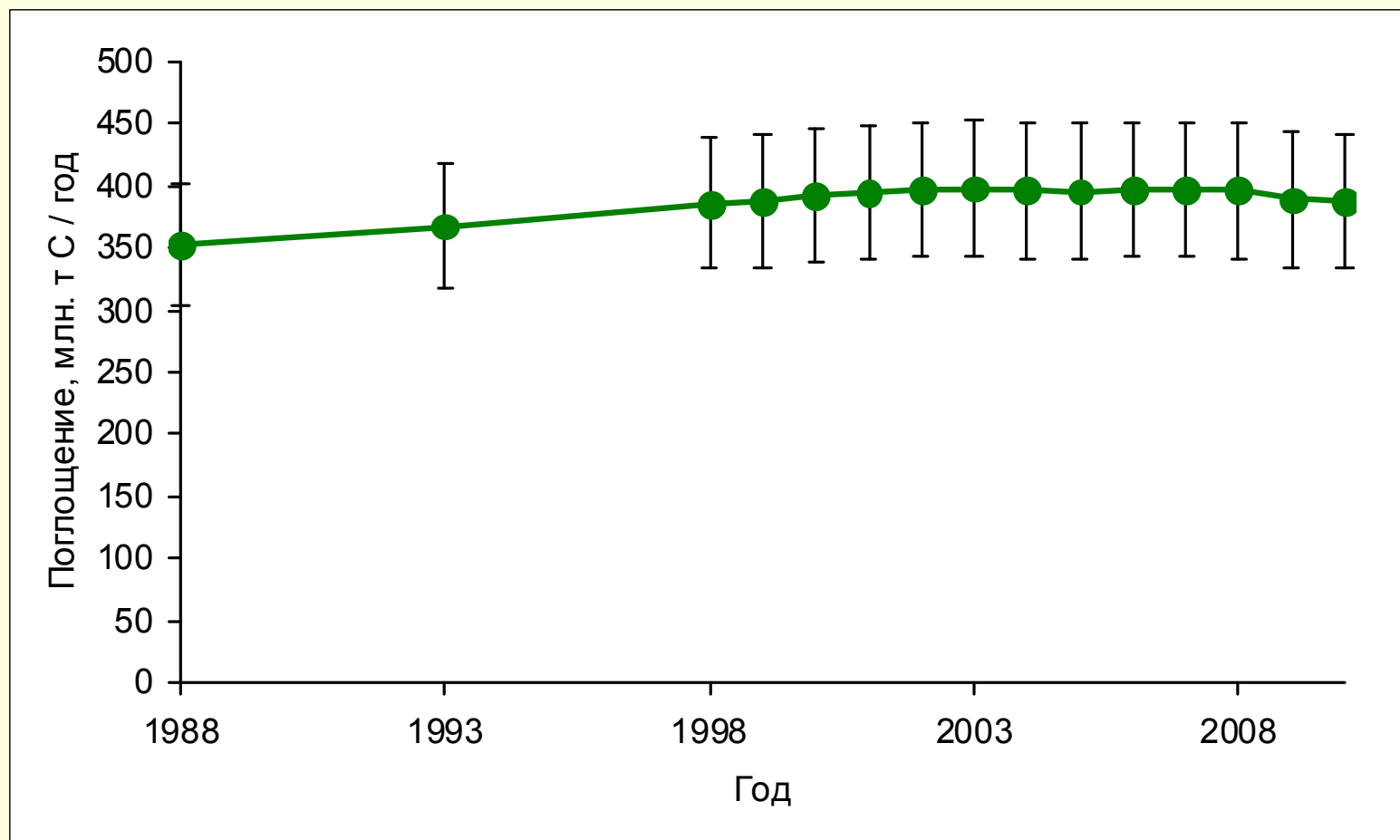
Динамика площадей земель лесного фонда



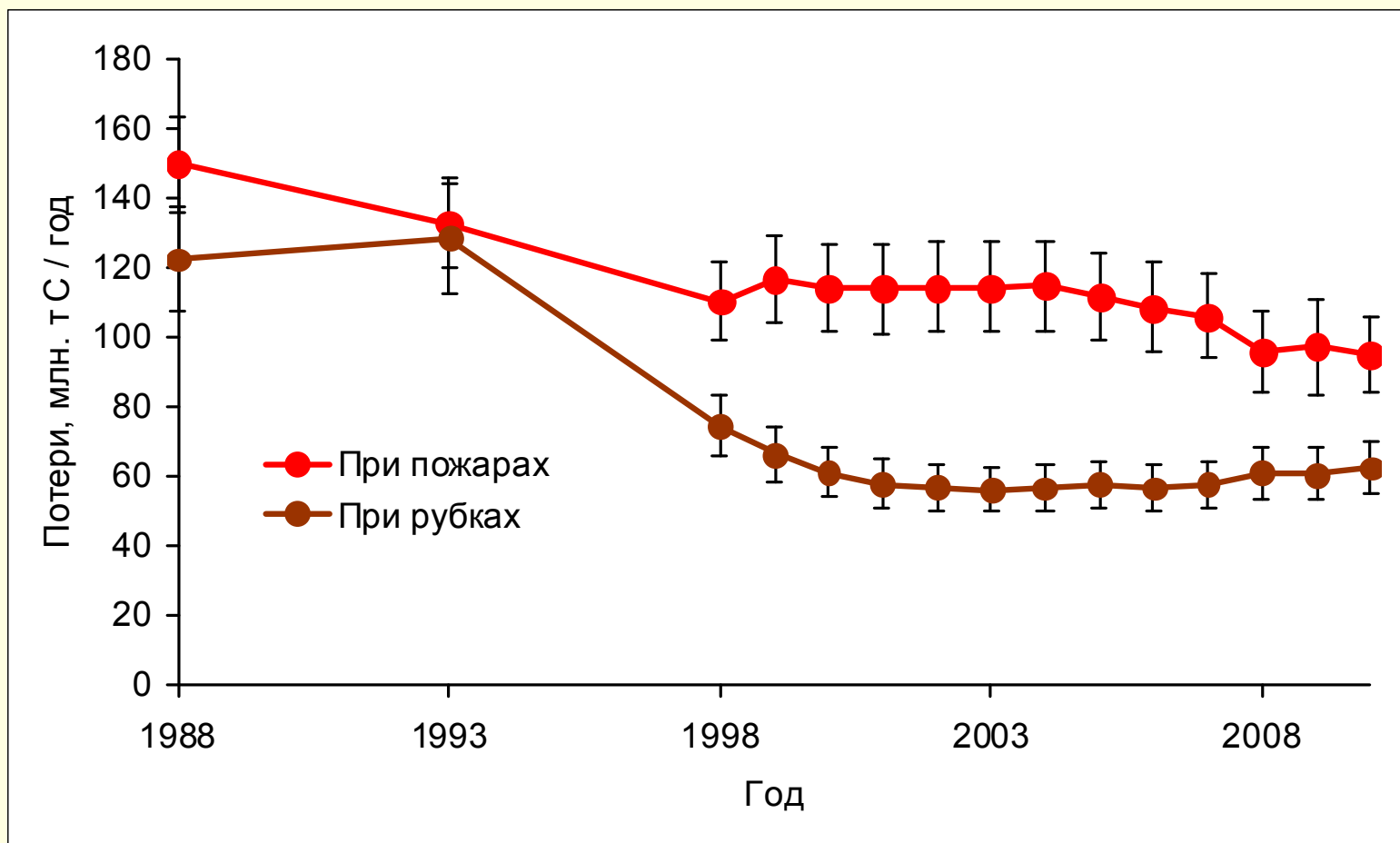
Динамика площадей покрытых лесом земель



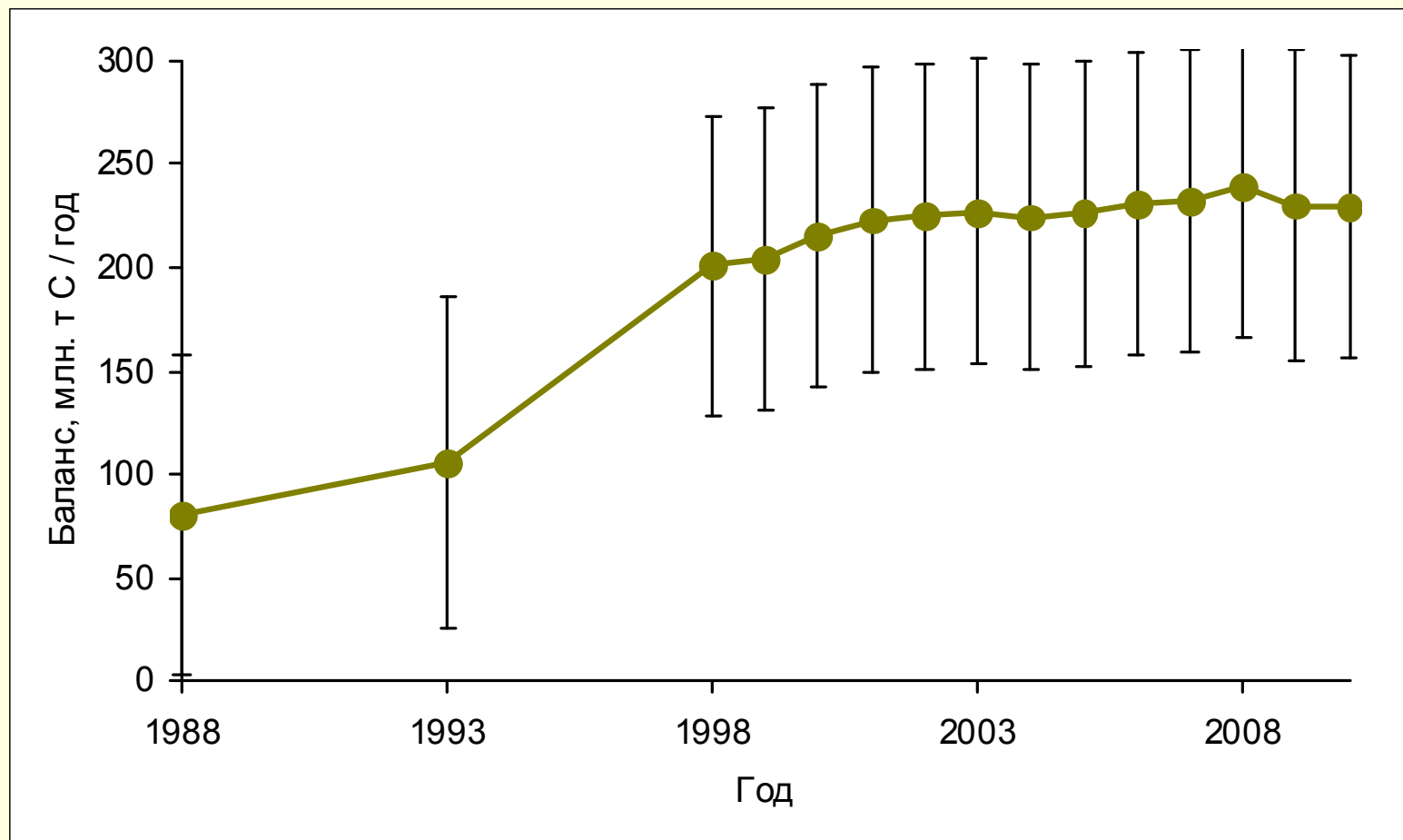
Динамика поглощения углерода лесами России



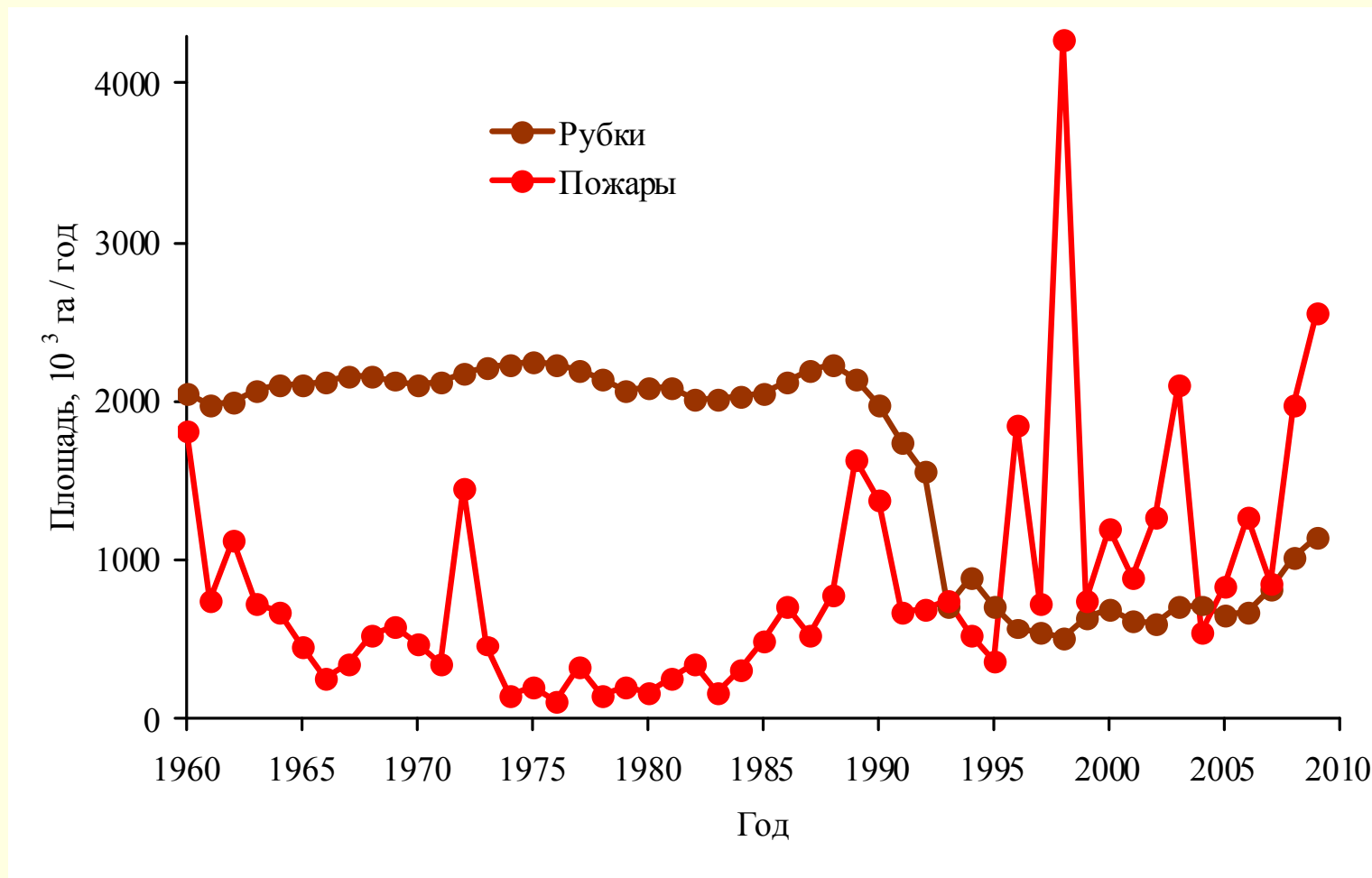
Динамика потерь углерода России при рубках и пожарах



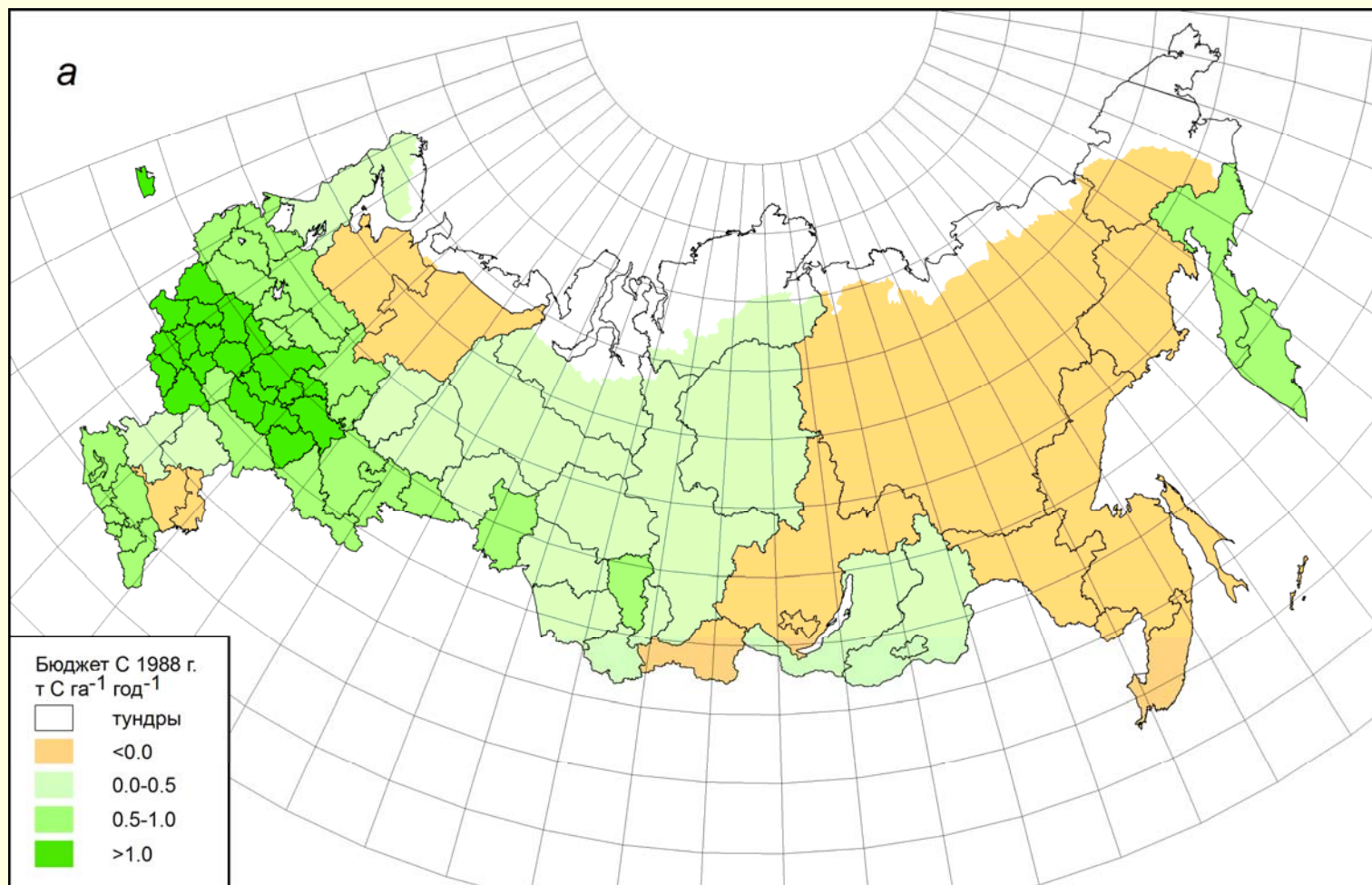
Динамика углеродного баланса лесов России



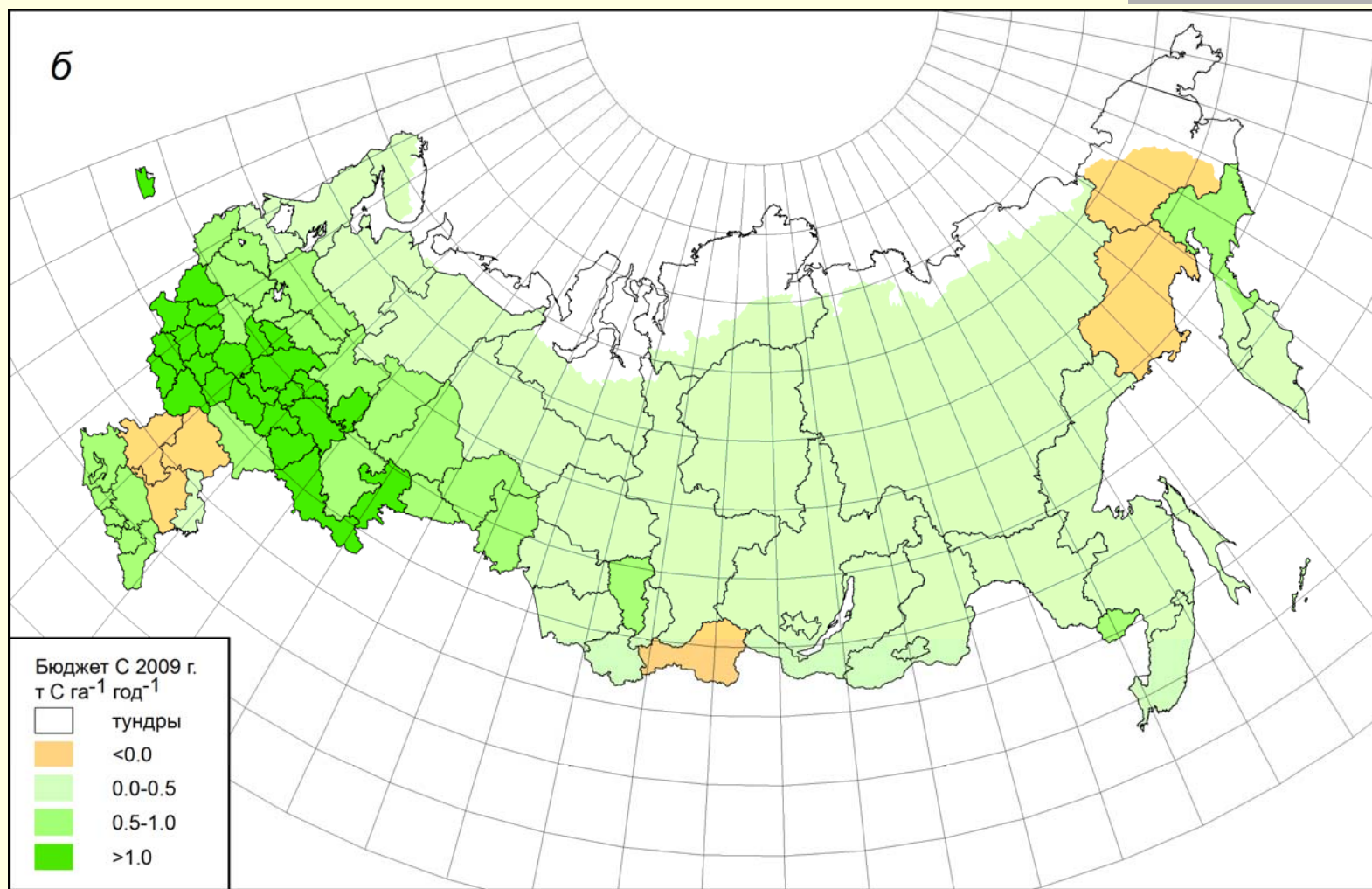
Площади сплошных рубок и лесных пожаров согласно официальным данным



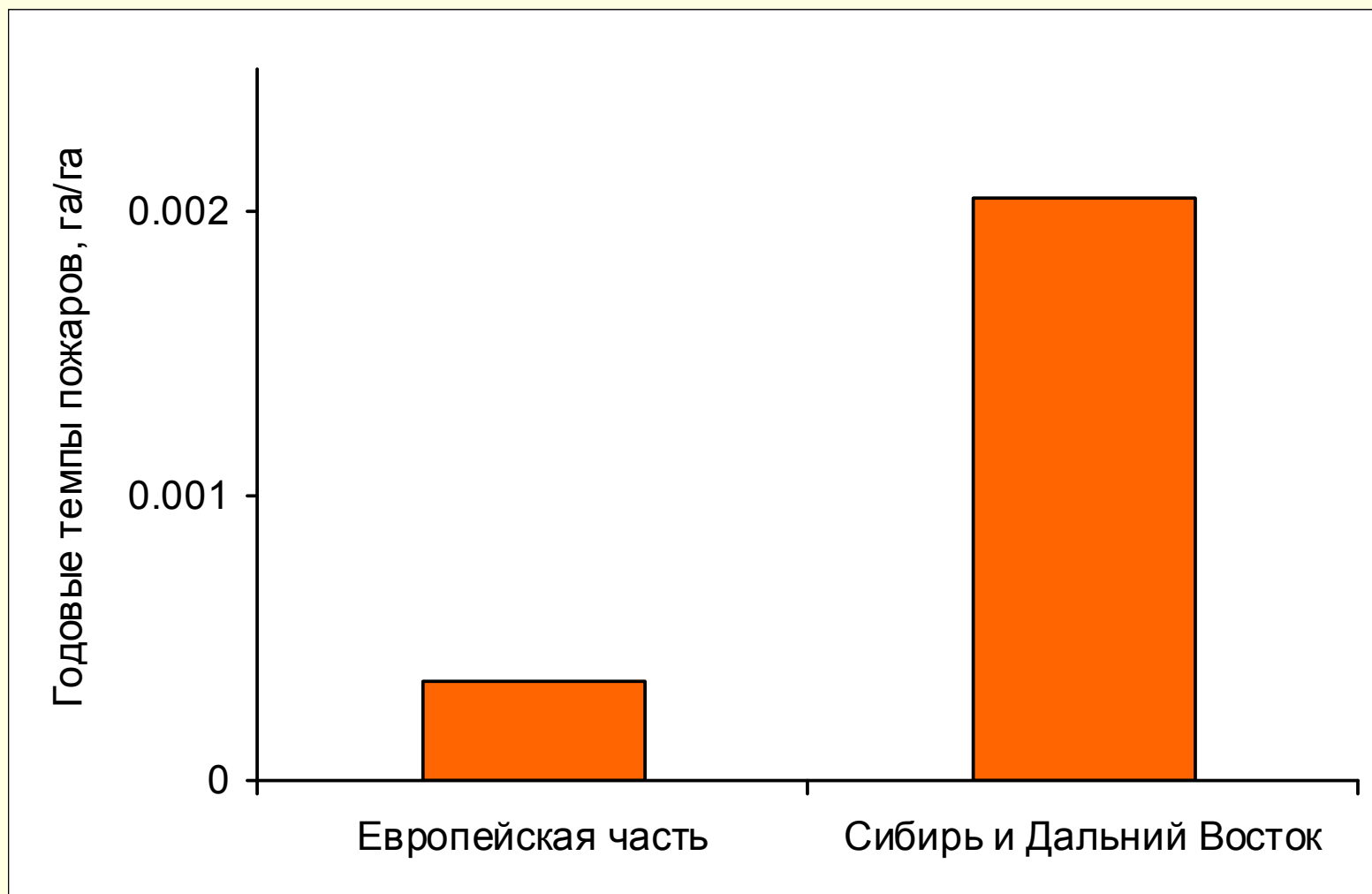
Пространственное распределение средних величин углеродного баланса лесов в 1988 г.



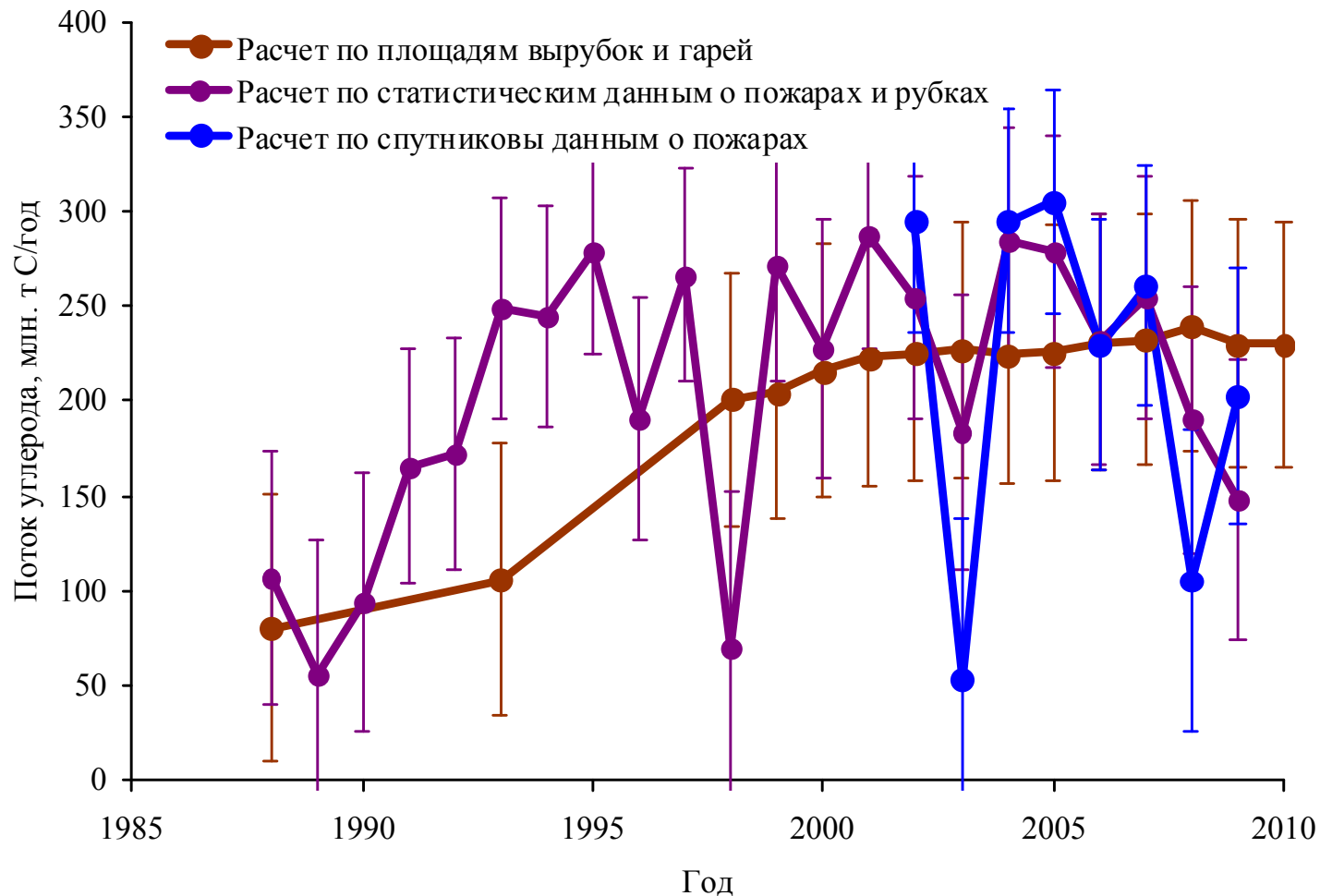
Пространственное распределение средних величин углеродного баланса лесов в 2009 г.



Региональные различия в горимости лесов



Динамика углеродного баланса при разных вариантах расчета потерь С



Некоторые оценки стока углерода на территории России

Величина, Мт С/год	Объект	Площадь, млн. га	Источник
218±68	Покрытые лесом земли лесного фонда	787	<i>Замолодчиков и др., Лесоведение, 2013</i>
510	Покрытые лесом земли лесного фонда	780	<i>Моисеев, Филиппчук. Лесное хозяйство, 2009</i>
761±196 (±761) 692±175	Территория России Леса России	1710 821	<i>Dolman, Shvidenko et al. Biogeosciences, 2012</i>
1735	Территория России	1710	<i>Г.А. Заварзин (ред.) Пулы и потоки углерода..., 2007</i>

Biogeosciences, 12, 653–679, 2015
www.biogeosciences.net/12/653/2015/
doi:10.5194/bg-12-653-2015
© Author(s) 2015. CC Attribution 3.0 License.



Recent trends and drivers of regional sources and sinks of carbon dioxide

S. Sitch¹, P. Friedlingstein¹, N. Gruber², S. D. Jones³, G. Murray-Tortarolo¹, A. Ahlström⁴, S. C. Doney⁵, H. Graven⁶, C. Heinze^{7,8,9}, C. Huntingford¹⁰, S. Levis¹¹, P. E. Levy¹², M. Lomas¹³, B. Poulter¹⁴, N. Viovy¹⁵, S. Zaehle¹⁶, N. Zeng¹⁷, A. Arneth¹⁸, G. Bonan¹¹, L. Bopp¹⁵, J. G. Canadell¹⁹, F. Chevallier¹⁵, P. Ciais¹⁵, R. Ellis¹⁰, M. Gloor²⁰, P. Peylin¹⁵, S. L. Piao²¹, C. Le Quéré³, B. Smith⁴, Z. Zhu^{22,23}, and R. Myneni²⁴

¹University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK

²Institute of Biogeochemistry and Pollutant Dynamics, ETH Zurich, Zurich, Switzerland

³Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK

⁴Lund University, Department of Physical Geography and Ecosystem Science, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sweden

⁵Marine Chemistry and Geochemistry Department, Woods Hole Oceanographic Institution,
266 Woods Hole Road, Woods Hole, MA 02543, USA

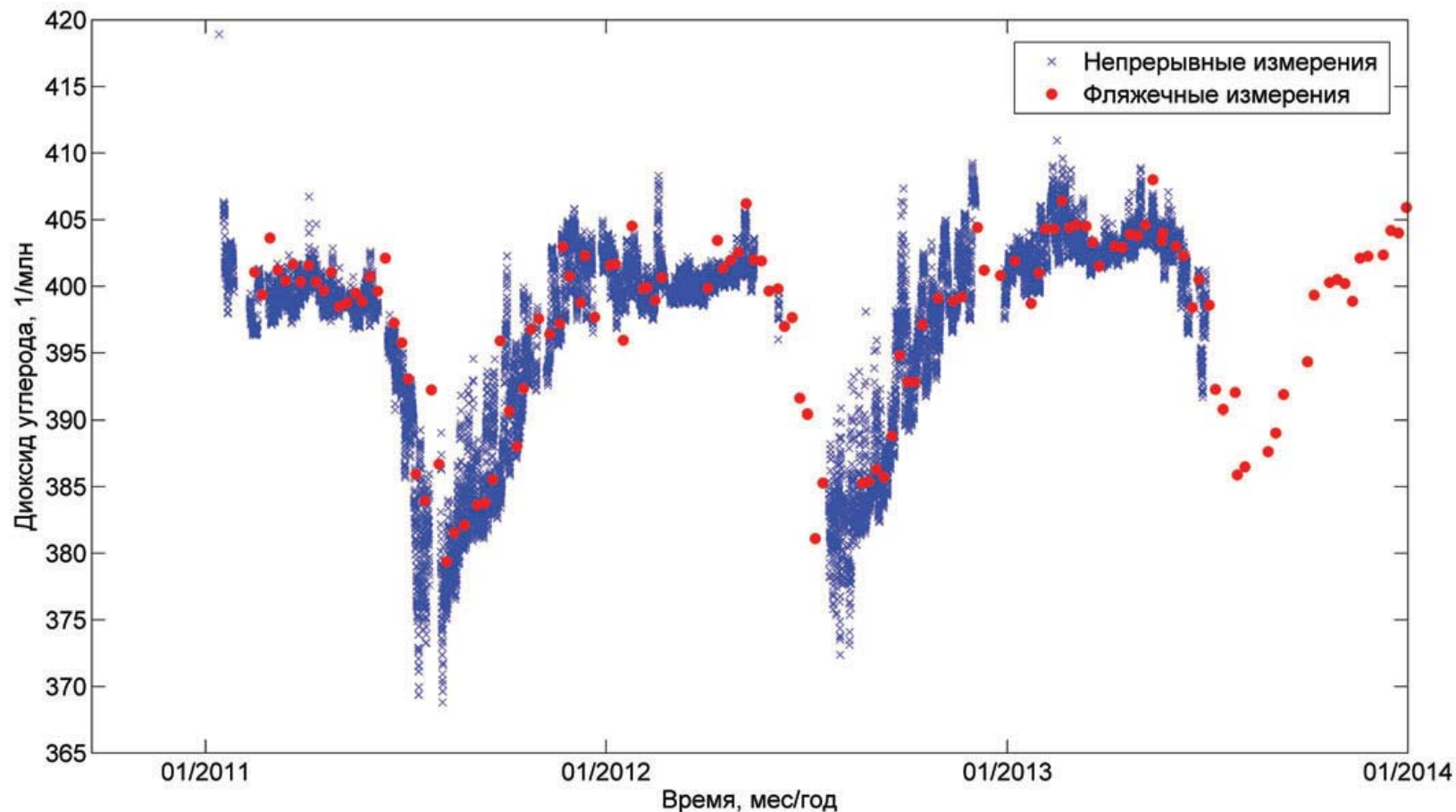
⁶Department of Physics and Grantham Institute for Climate Change, Imperial College London, London SW7 2AZ, UK

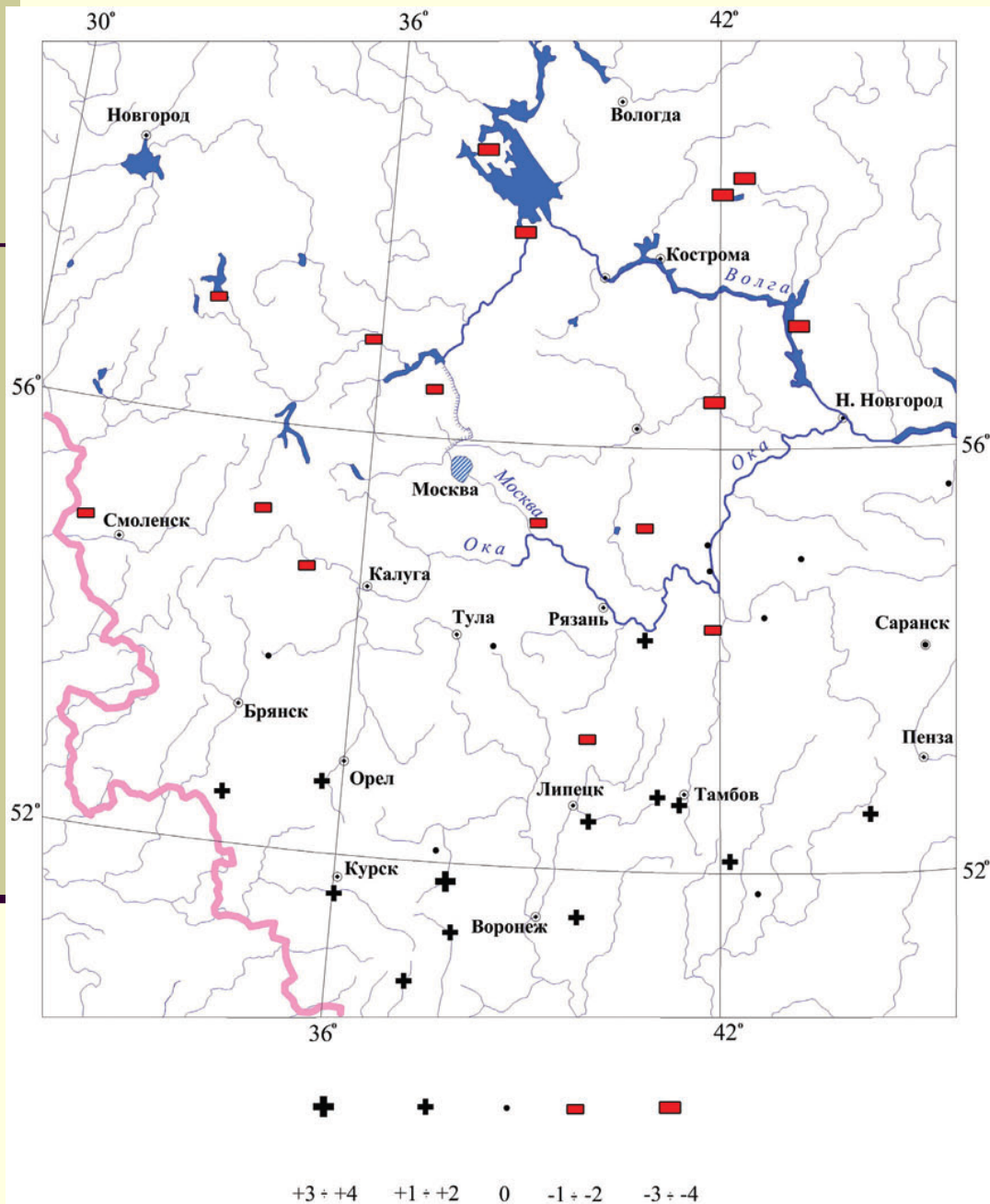
Table 4. Ensemble DGVM regional NBP mean comparison with RECCAP regional chapter analyses.

Region	DGVM mean NBP (TgC yr^{-1})	Region processed-based models	Inventory-based
Russia	−199		−761
South America (forest)	−472 ± 211		−570 ± 170 (1990–94) −530 ± 140 (1995–99) −450 ± 250 (2000–04) −150 ± 230 (2005–09)
Africa	−410 ± 310		−740 ± 1190
Australia & New Zealand	−70 ± 78	−36 ± 29 (LULCC 18 ± 7)	
Europe	−179 ± 92		
Arctic (1990–2006)	−86	−177	
South Asia	−210 ± 164		
East Asia	−224 ± 141		−293 ± 33 combined inventory–EO-flux approach

Примеры материалов из Второго оценочного доклада об изменении климата

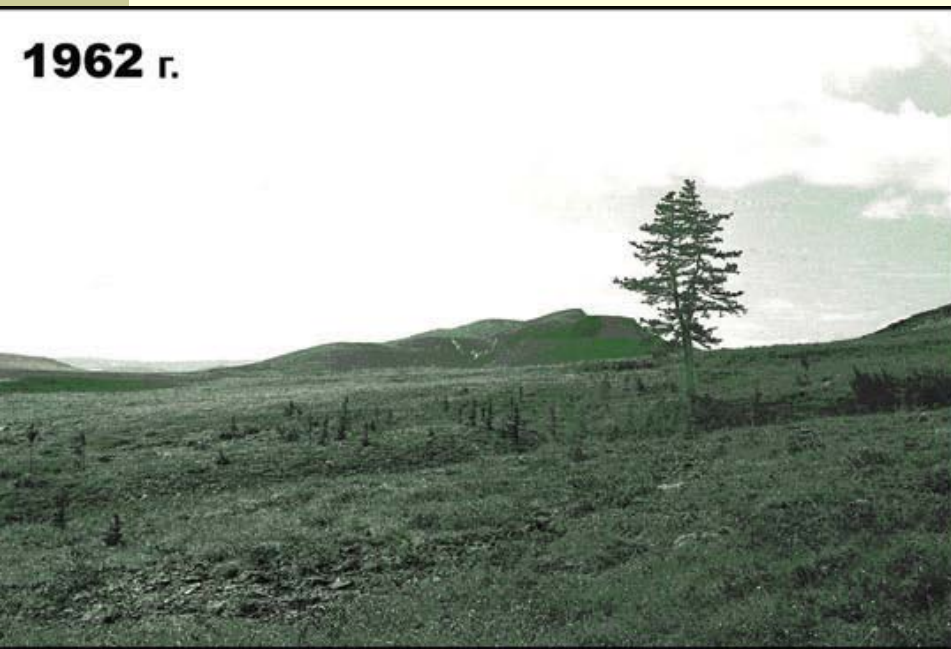
Мониторинг концентраций CO_2 по станции Тикси



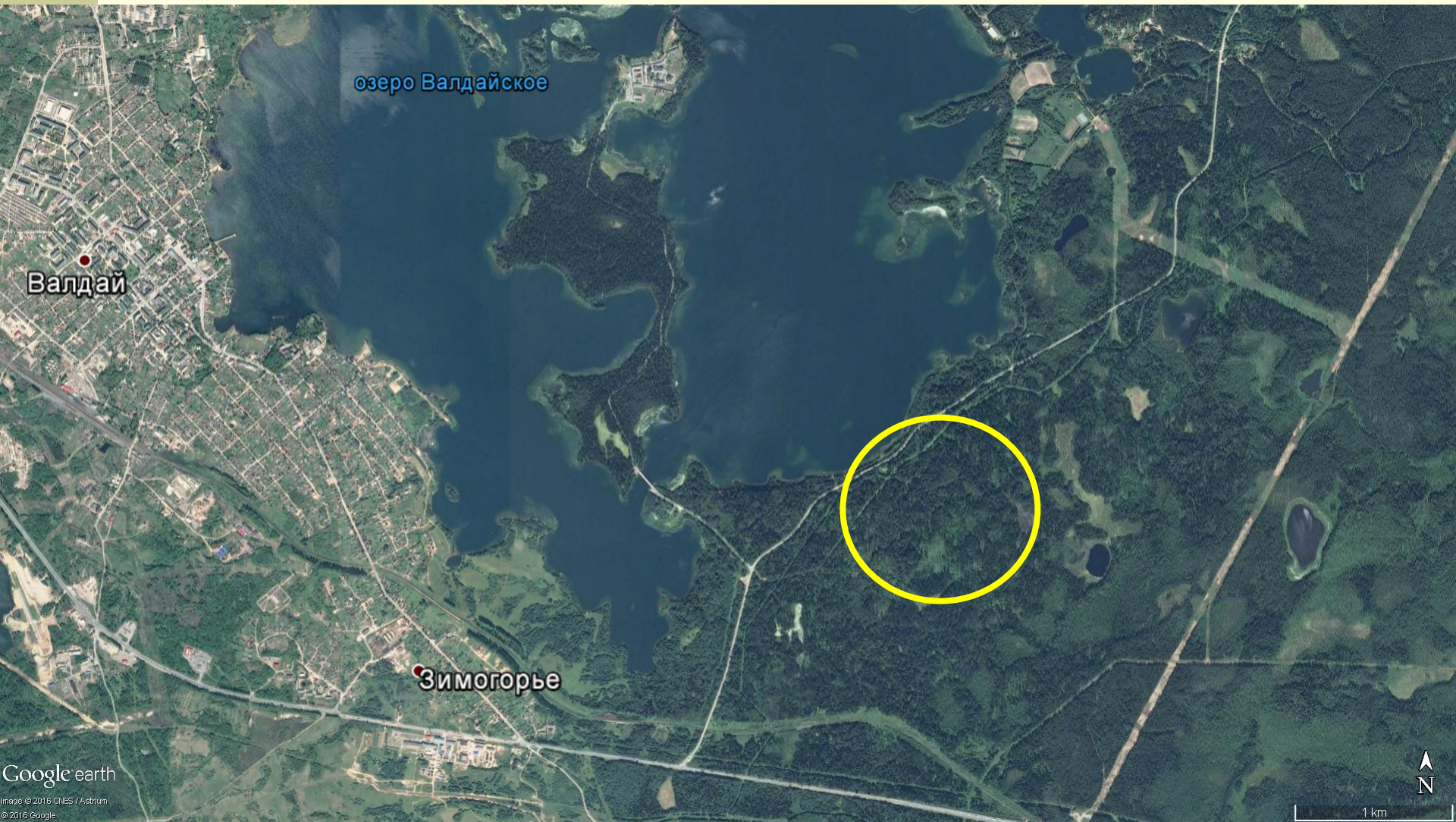


Смещение дат
зацветания
липы
мелколистной
(А.В.Воскова)

Экспансия лиственничного редколесья в горную тундру (С.Г.Шиятов)



Полигон «Таежный лог», Валдайский национальный парк



Богатая история исследований

- Наблюдения за поверхностным стоком проводятся с 1939 г. (Молчанов, 1973)
- Интенсивные наблюдения за водным балансом (Федоров, 1979)
- Изучение продукционно-деструкционных процессов в лесных экосистемах (Почвы и продуктивность растительных сообществ, 1972, 1974, 1976, 1979, 1981)
- Мониторинг потоков парниковых газов (с 2009 г.)

На полигоне имелись 3 вышки высотой 37 м

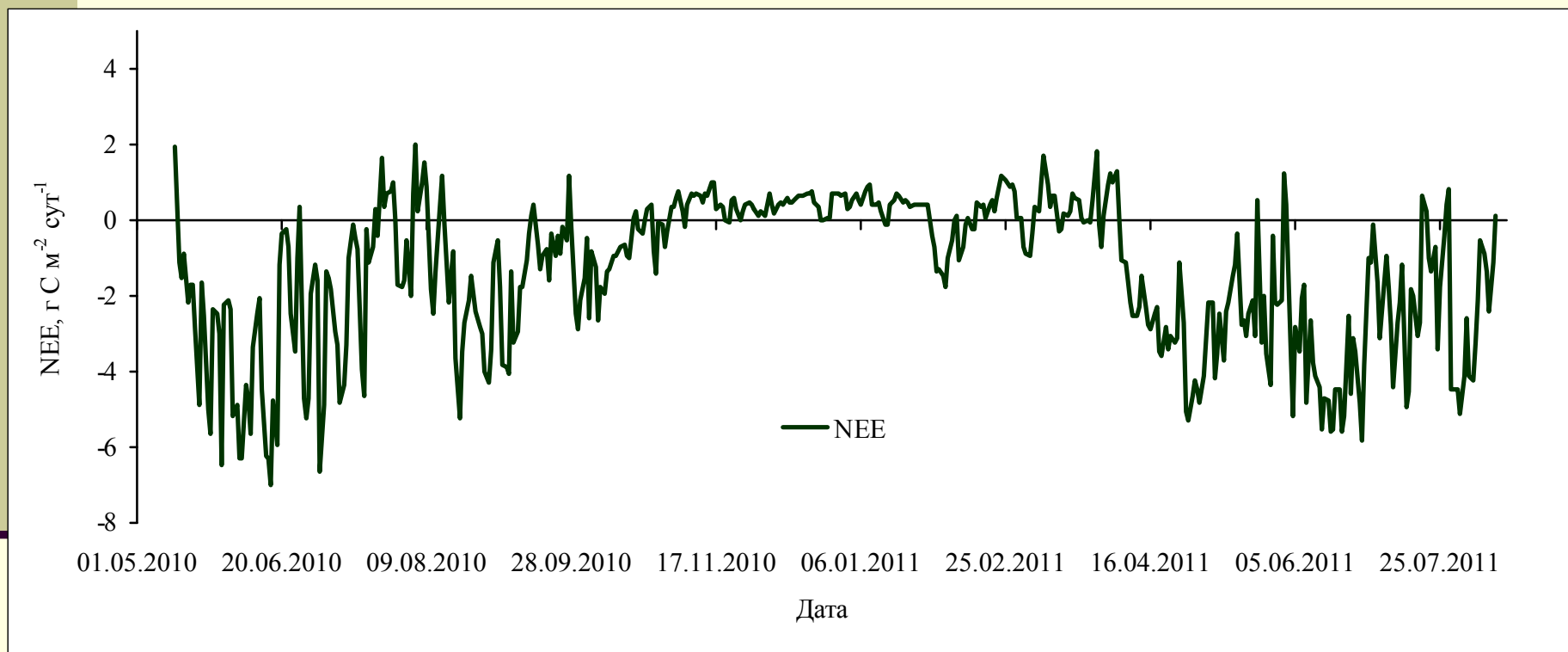


В мае 2010 г. было установлено оборудование эдди коварианс фирмы Campbell

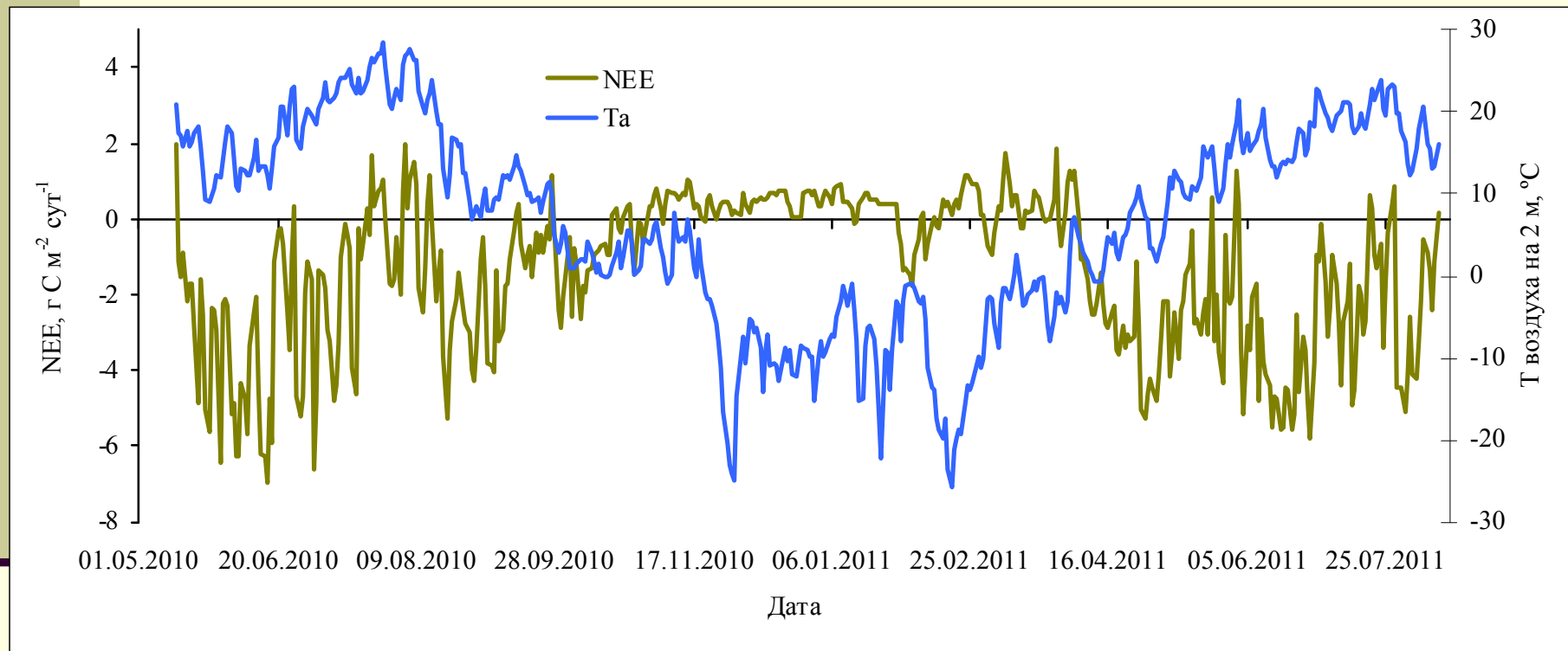


- Регистратор CR500
- Анемометр CSAT-3
- Газоанализатор LI-7500
- Датчики температуры, влажности, потоков энергии и т. Д.

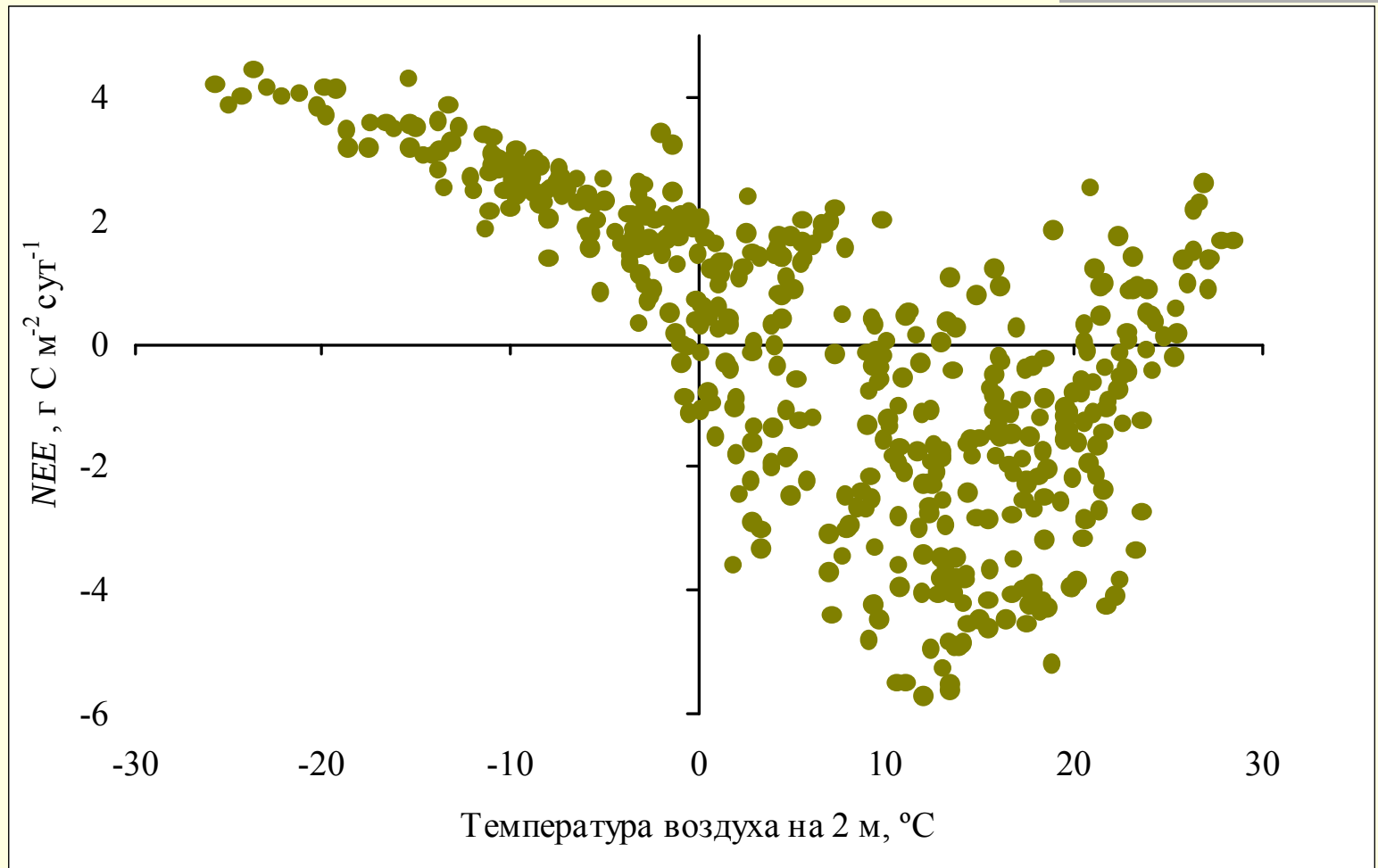
Динамика углеродного обмена (NEE) в южнотаежном ельнике (2010-2011 гг.)



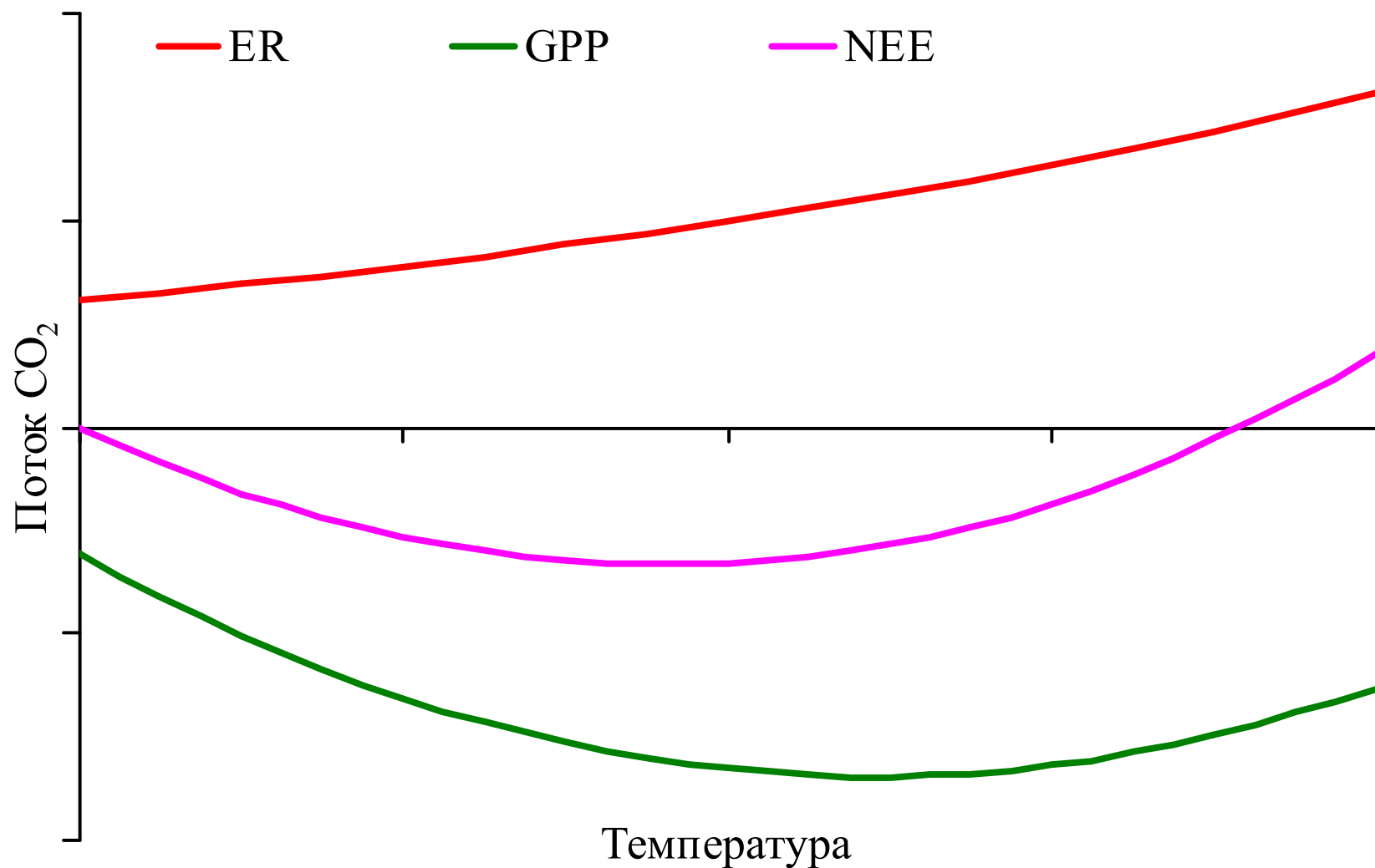
Динамика углеродного обмена (NEE) в южнотаежном ельнике (2010-2011 гг.)



Связь NEE и температуры в южнотаежном ельнике (2010-2011)



Концептуальная модель зависимости биогенных потоков CO_2 от температуры

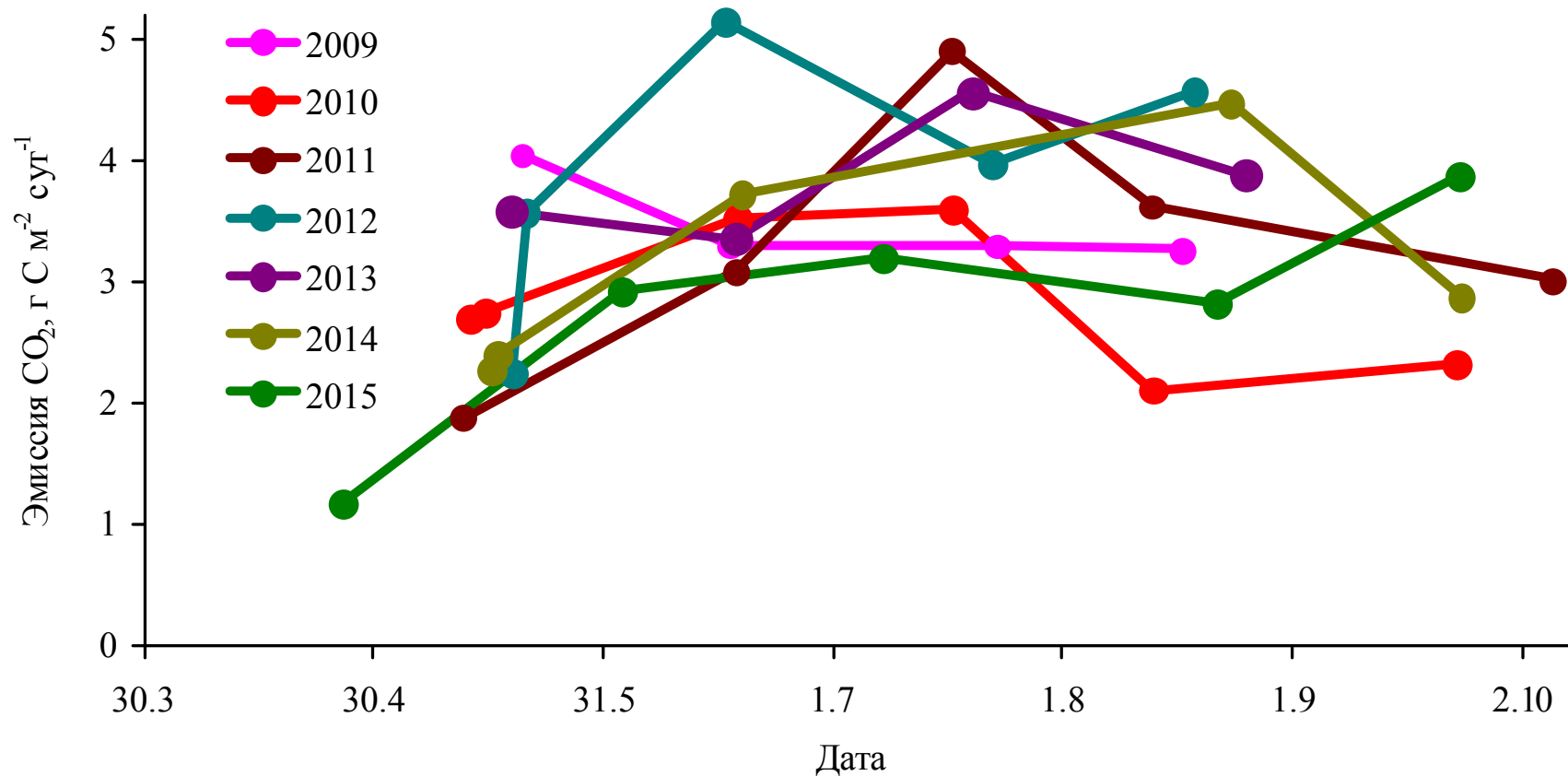


Замолодчиков и др., Доклады РАН, 2004.

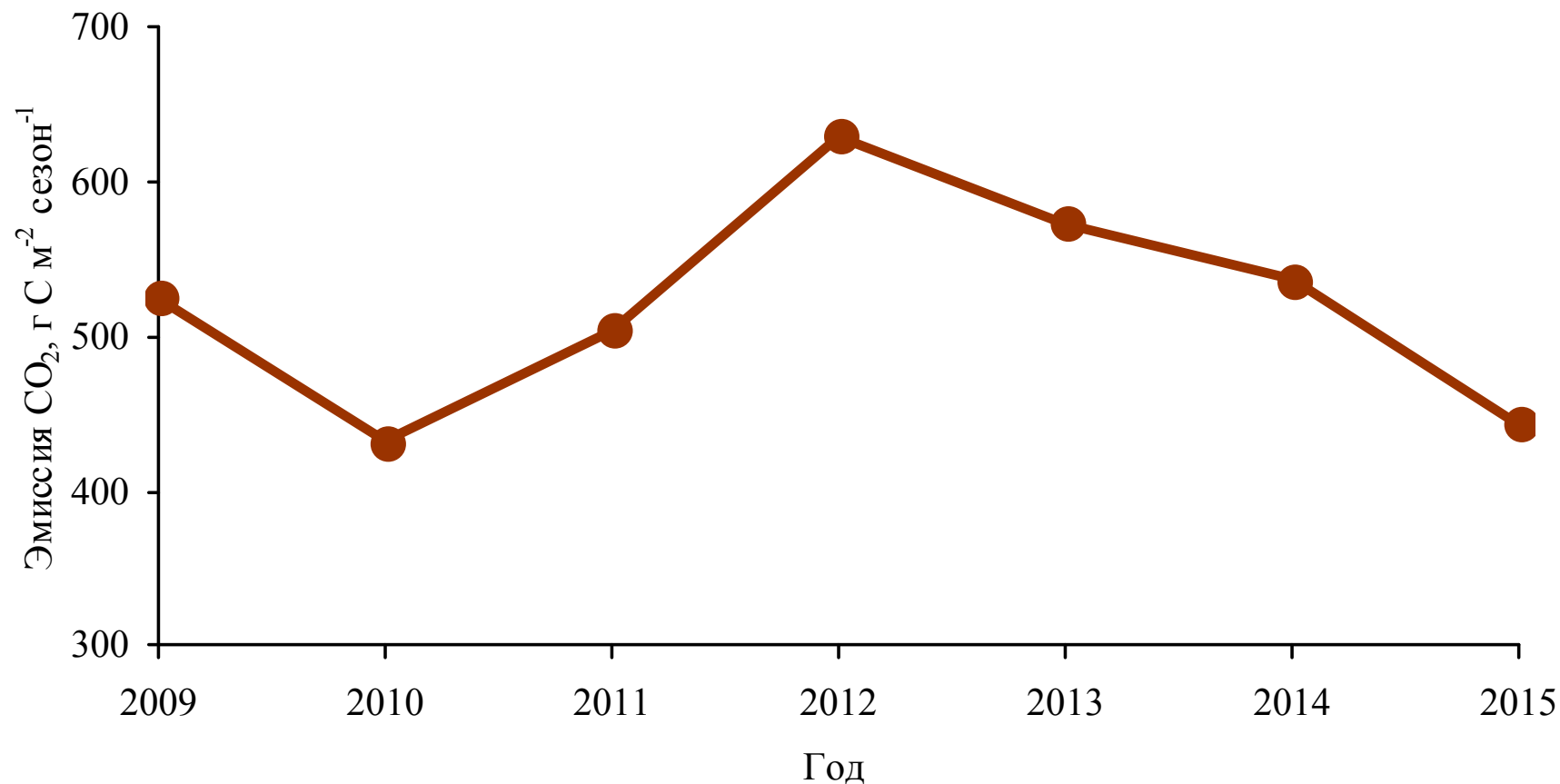
Мониторинг почвенной эмиссии CO_2



Динамика почвенной эмиссии CO₂



Динамика почвенной эмиссии CO₂ (май-сентябрь)



Сравнение оценок дыхания почвы в южнотаежном ельнике

Годы	Эмиссия в теплый период года, г С м ⁻² сут ⁻¹	Источник
1977-1978	1.4 (1.2-1.5)	Гришина и др., 1979
2009-2015	3.5 (2.1-5.2)	Наши данные

Заключение

- Потенциал стационарных исследований не в полной мере используется в современной климатической отчетности РФ.
- В такой отчетности более востребованы работы, показывающие эффекты изменений климата, чем абсолютные уровни стоков и источников углерода.
- Кроме того, важен уровень национальной интеграции результатов стационарных исследований, позволяющий проводить региональные и национальные обобщения с приемлемой неопределенностью.
- Внимание Парижского соглашения к адаптации пока не получило в нашей стране должного отклика, в отличие от проблем стоков-источников.

Nations Unies
les Changements C
Paris

**Спасибо за
внимание!**

E-mail dzamolod@mail.ru

