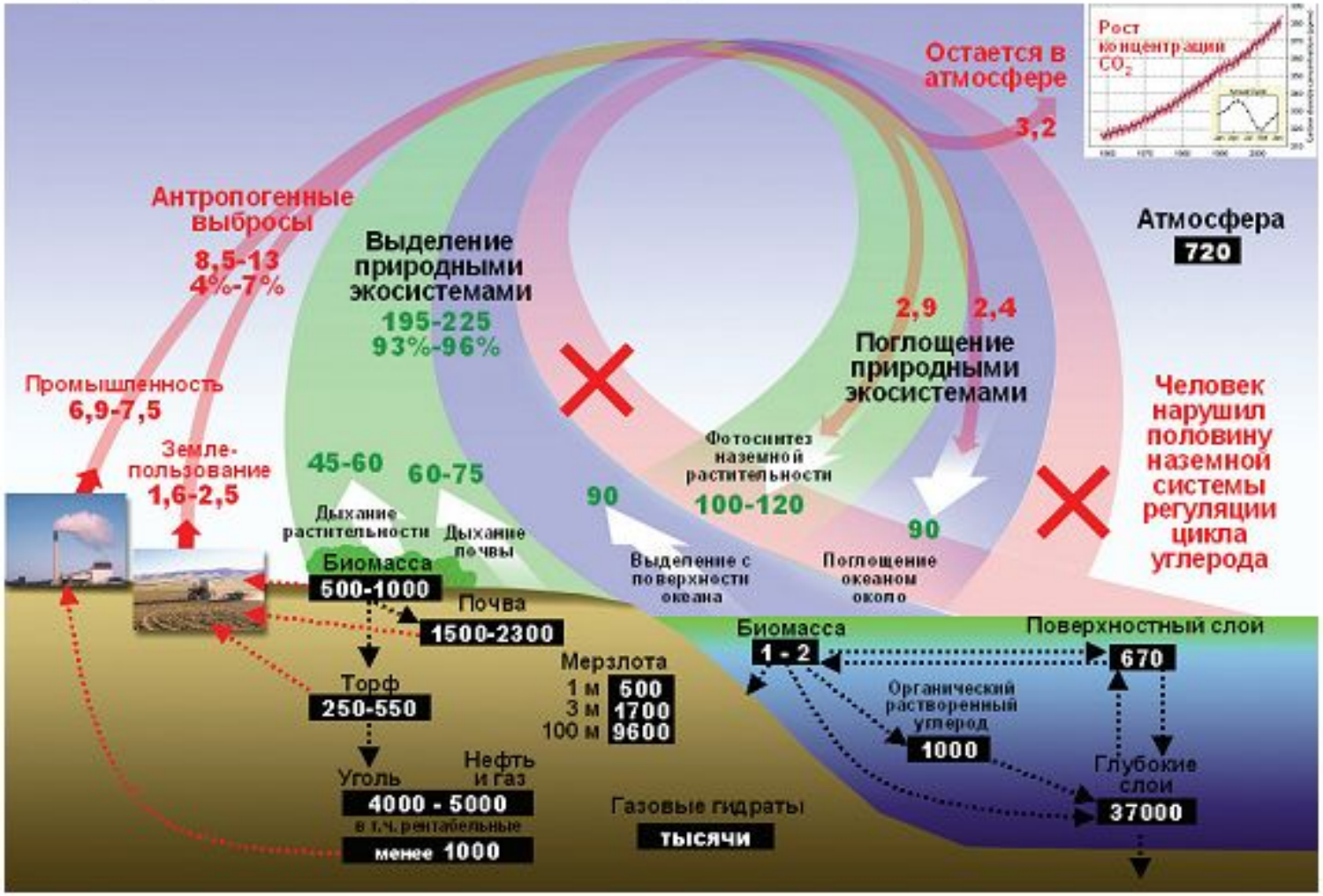


Рис. 2. Основные хранилища (ГтС[5]) и потоки (ГтС в год) углерода. Значения запасов в разных хранилищах могут перекрываться, например, часть запасов углерода в мерзлоте, может быть учтена в запасах почвы и т.п. (по данным: Заварзин, Кудеяров, 2006; МГЭИК, 2000, 2007; Семилетов, 1995; Falkowski et al., 2000; House et al., 2002; Jobbagy, Jackson, 2000; Kvenvolden, 1999; Meinshausen et al., 2009; Parish et al., 2008; Schuur et al., 2008; Tarnocai et al., 2009).

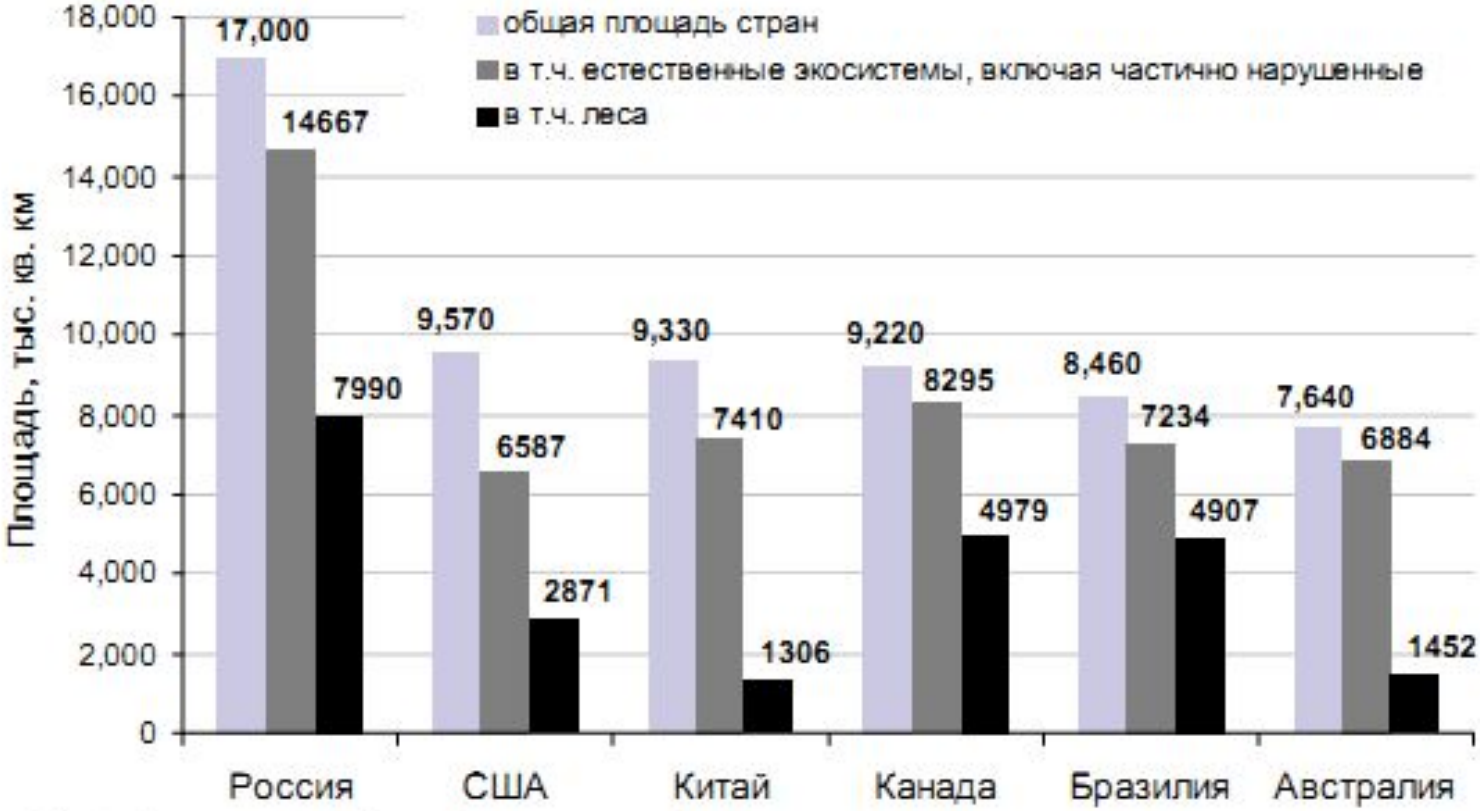


Рис.81. Общая площадь и доля природных экосистем суши в крупнейших странах мира (по данным: Экономика сохранения биоразнообразия…, 2002) .

Рис.3. Суммарная годовая эмиссия CO_2, ГтС в год (по данным: Заварзин, Кудеяров, 2006).

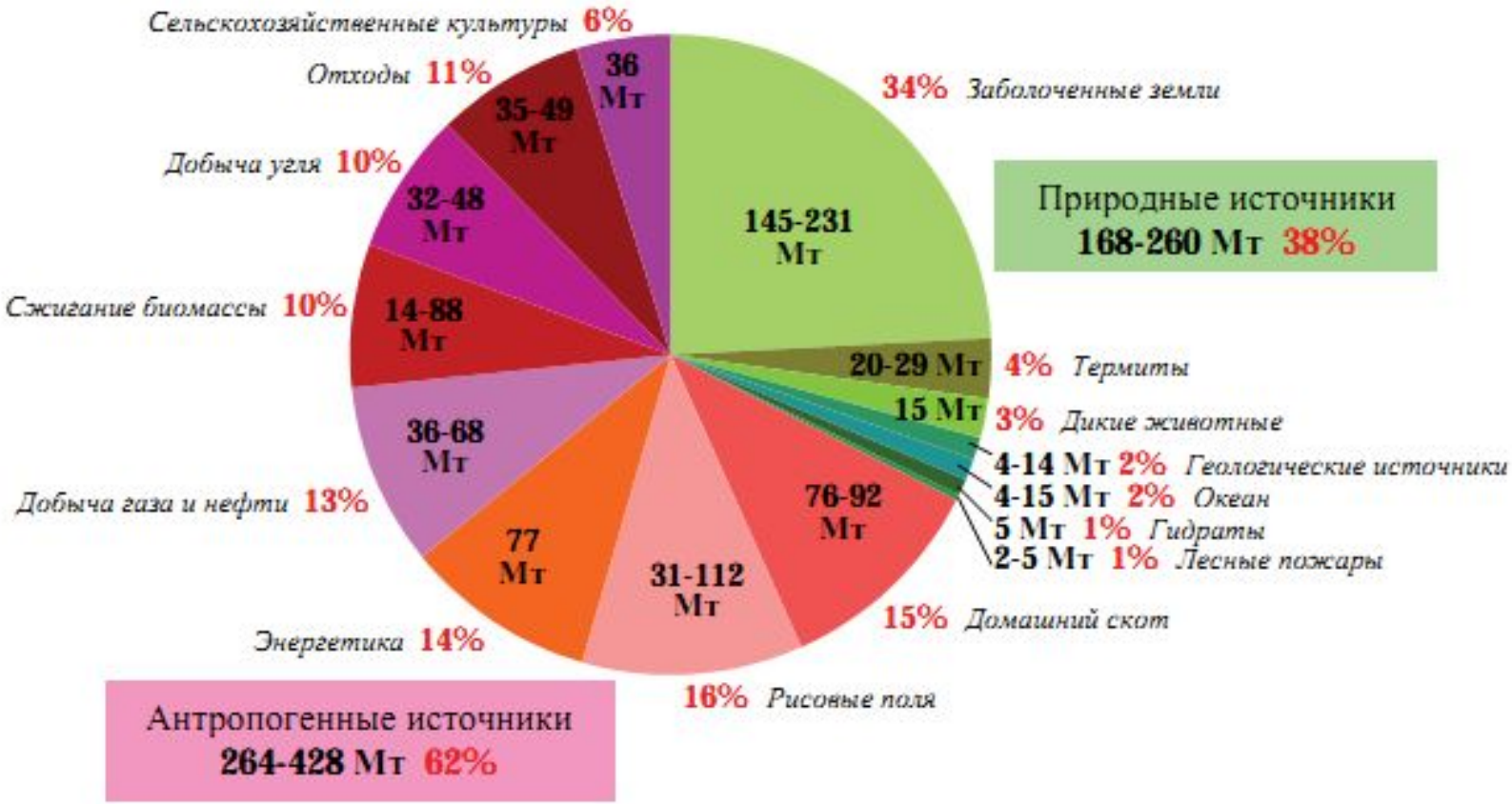


Рис. 4. Основные источники метана (Оценочный доклад, 2008).

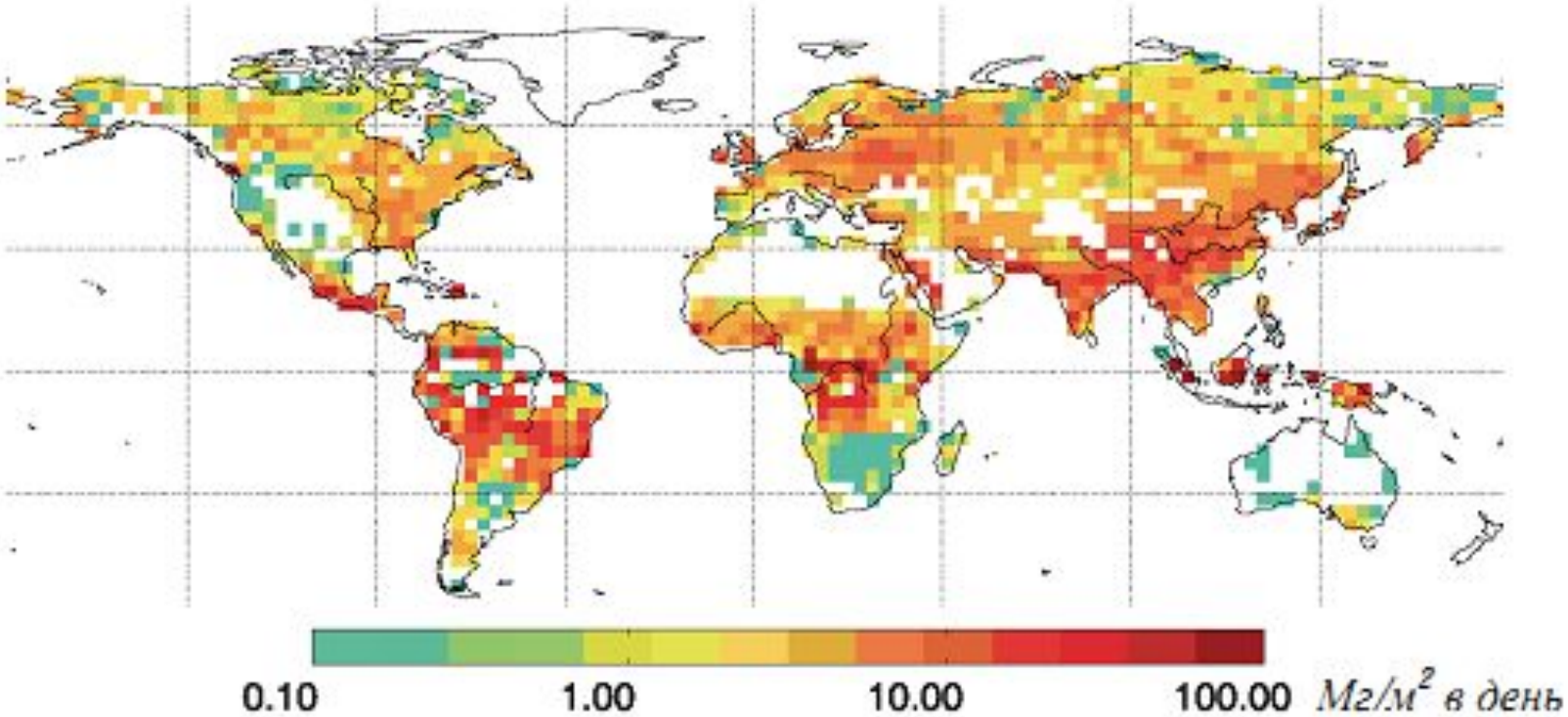


Рис.5. Эмиссия метана из болот 2003-2005 гг. (Bloom et al., 2010).

Рис. 72. Выделение метана из арктических озер: а) вмерзшие в лед пузырьки метана; б) Katey Walter поджигает пузырьки, чтобы продемонстрировать, что там находится метан (фотографии S. Zimov и K.Walter с сайтов www.sciencedaily.com и www.livescience.com.

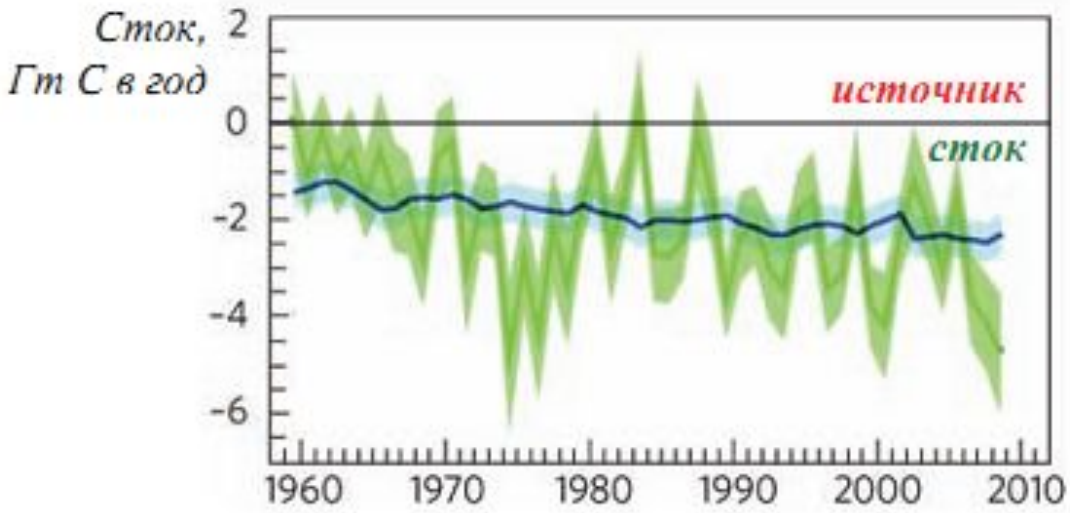
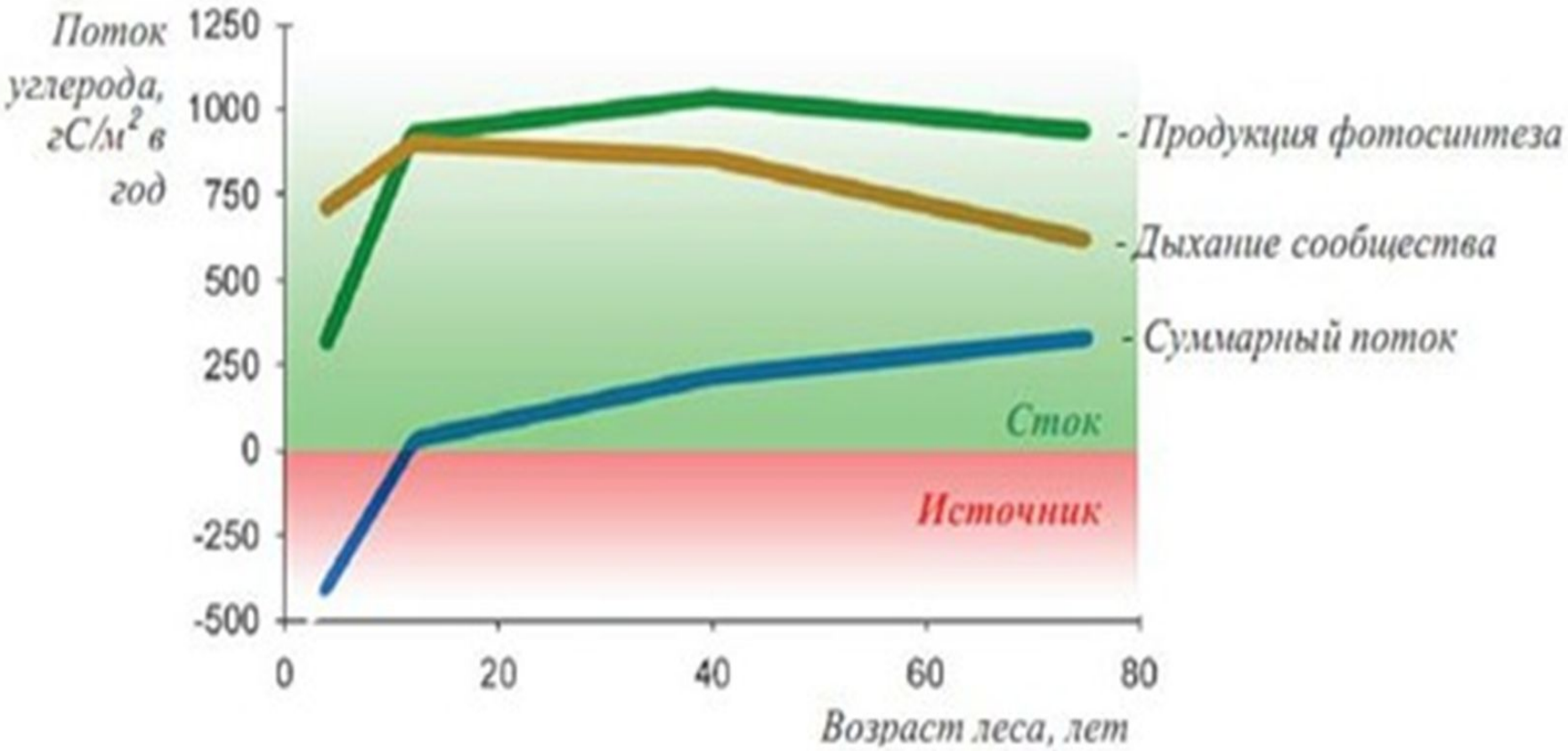
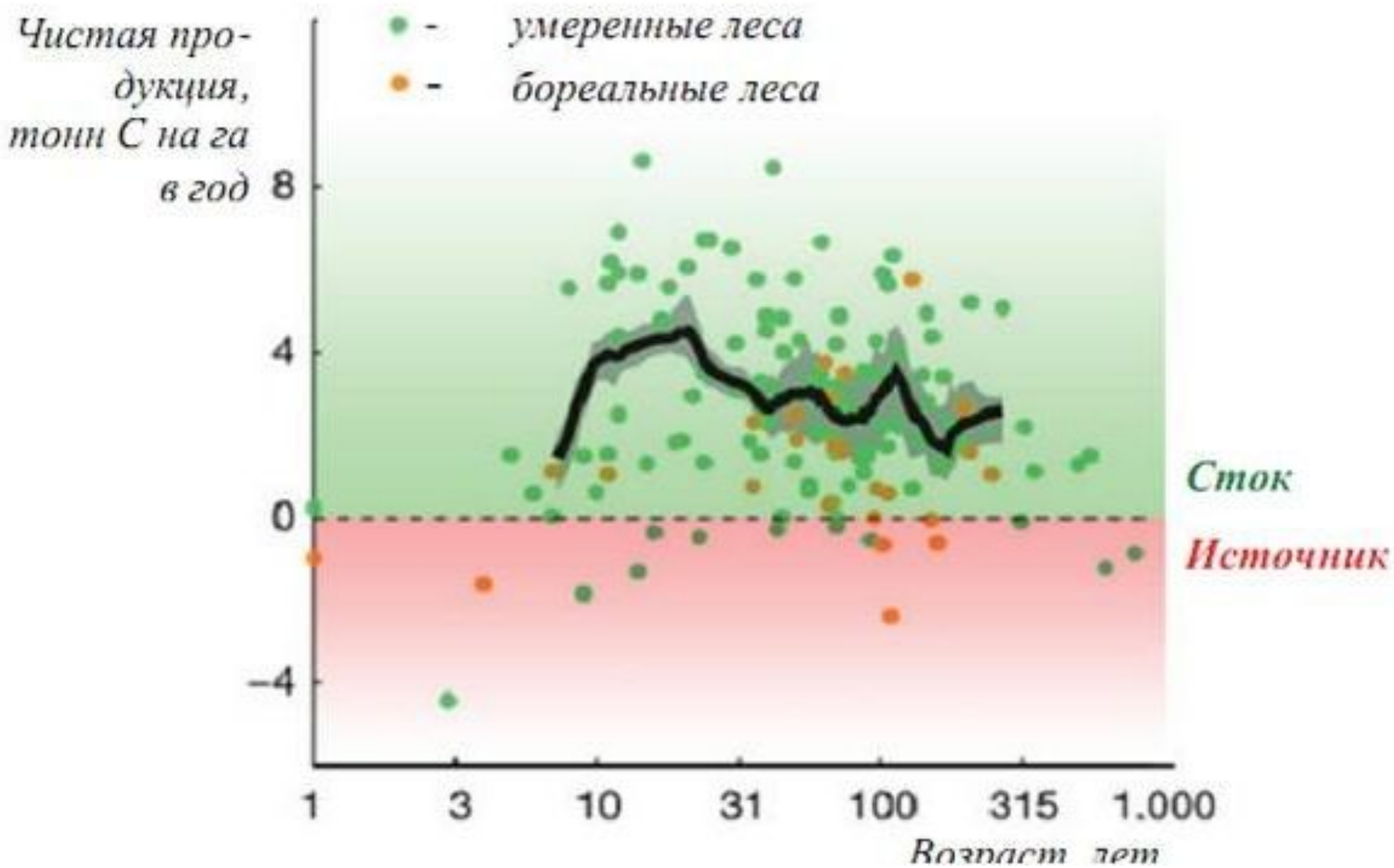
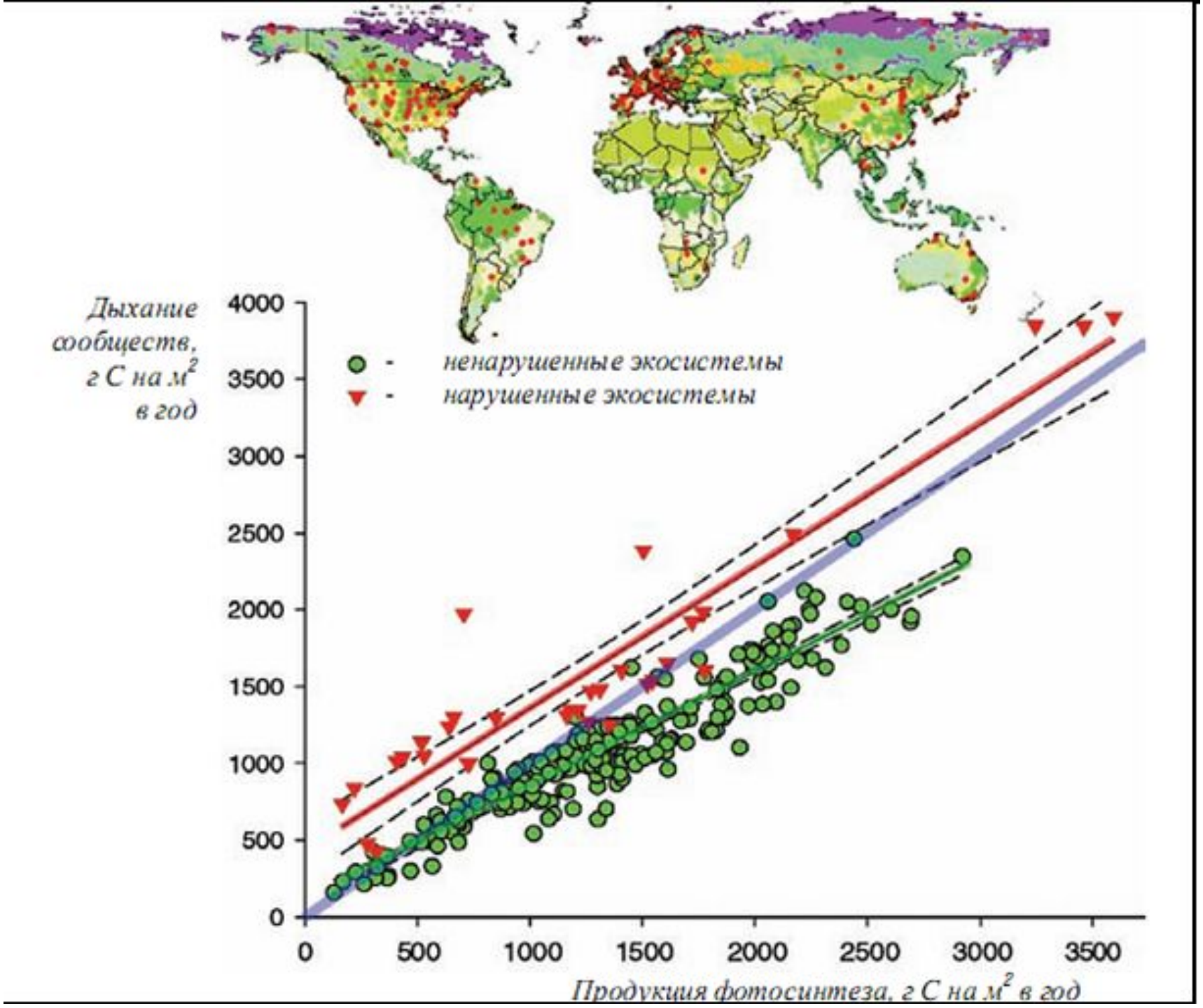


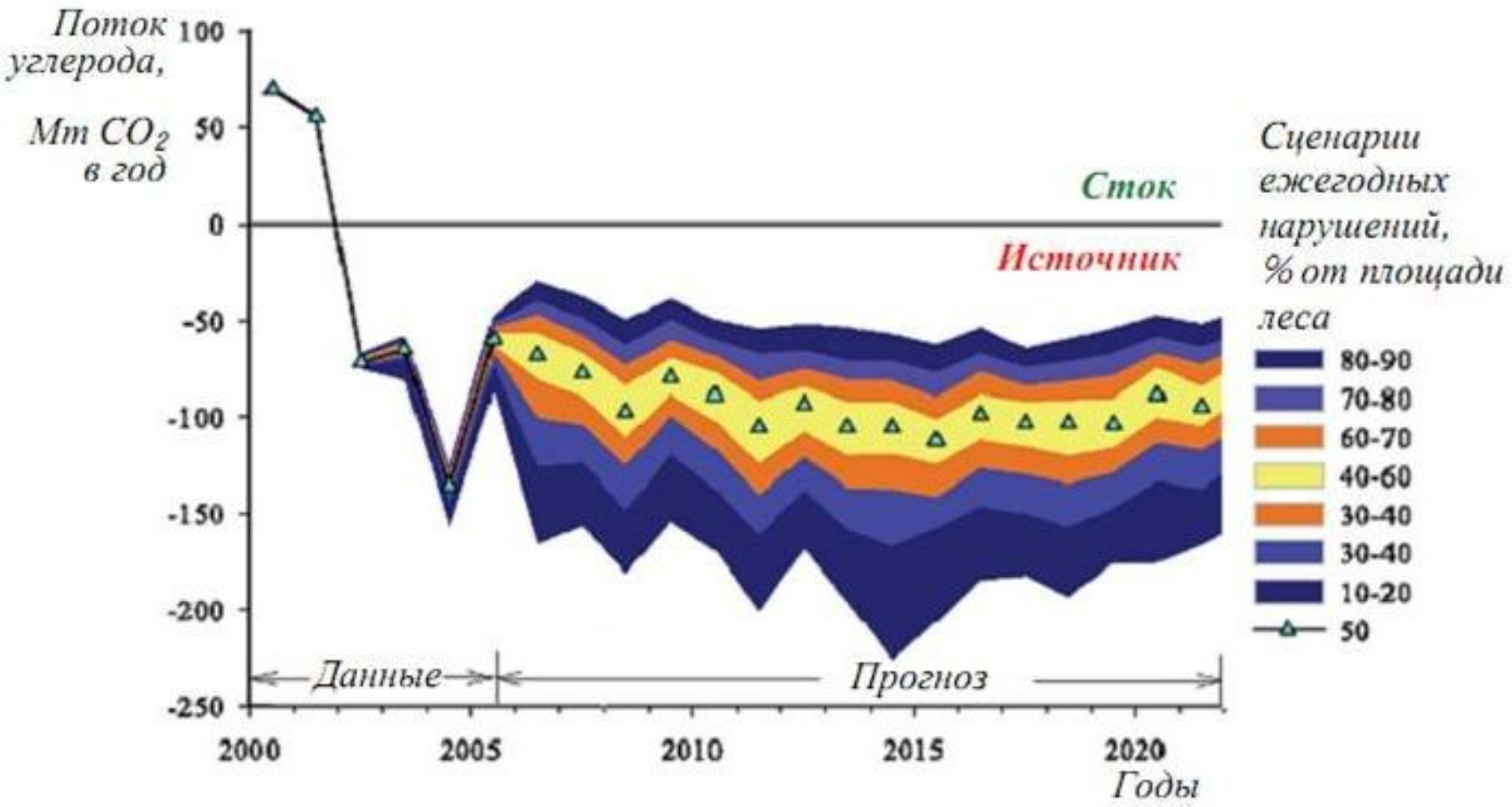
Рис. 65. Поглощение CO_2 экосистемам суши (зеленое) и океана (синее); отрицательные значения – поглощение (Le Quere et al., 2009).

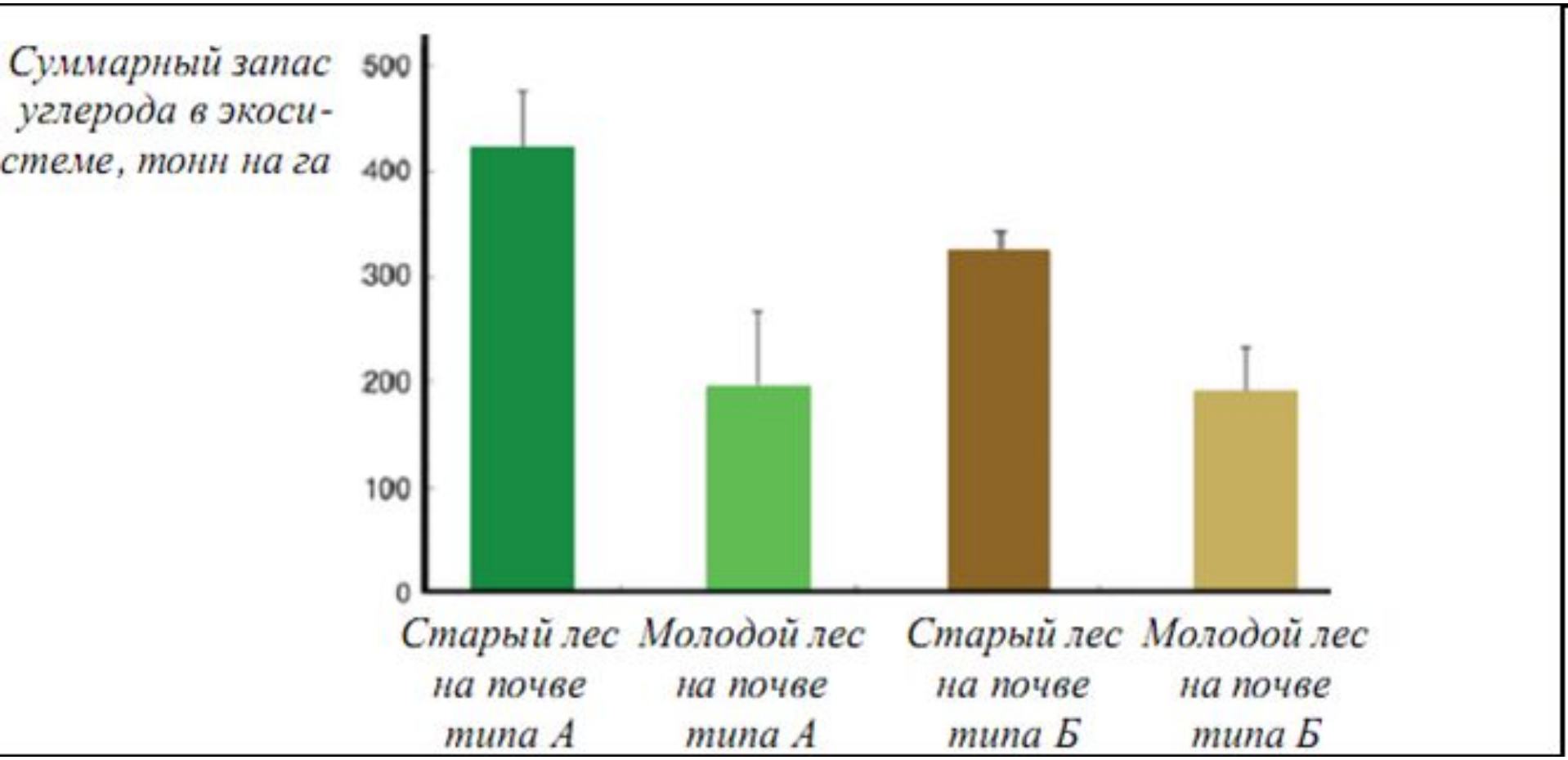

Поток углерода, гС/м² в год
1250
1000
750
500
250
0
-250
-500
0
20
40
60
80
Возраст леса, лет
- Продукция фотосинтеза
- Дыхание сообщества
- Суммарный поток
Сток
Источник

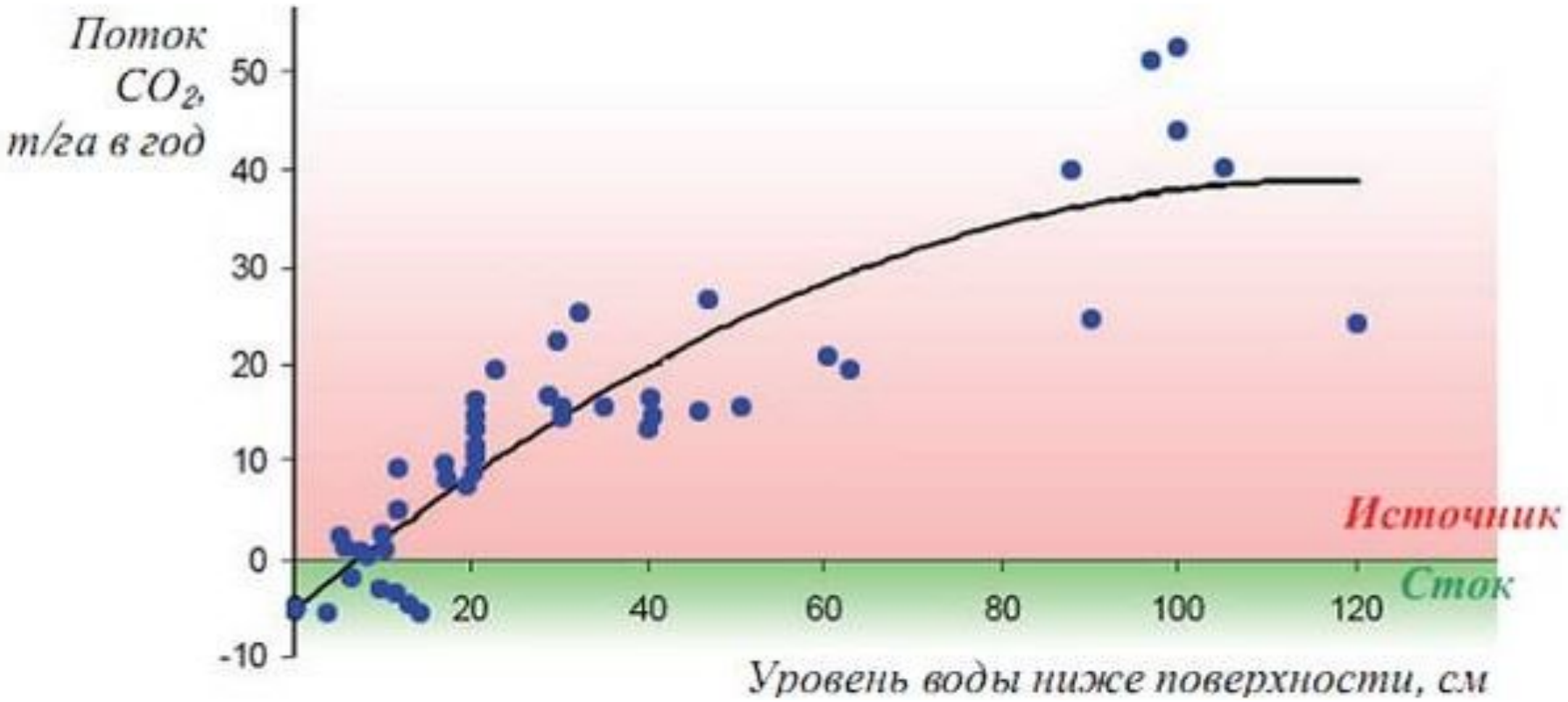

Чистая продукция, тонн С на га в год
- умеренные леса
- бореальные леса
8
4
0
–4
Сток
Источник
1
3
10
31
100
315
1.000

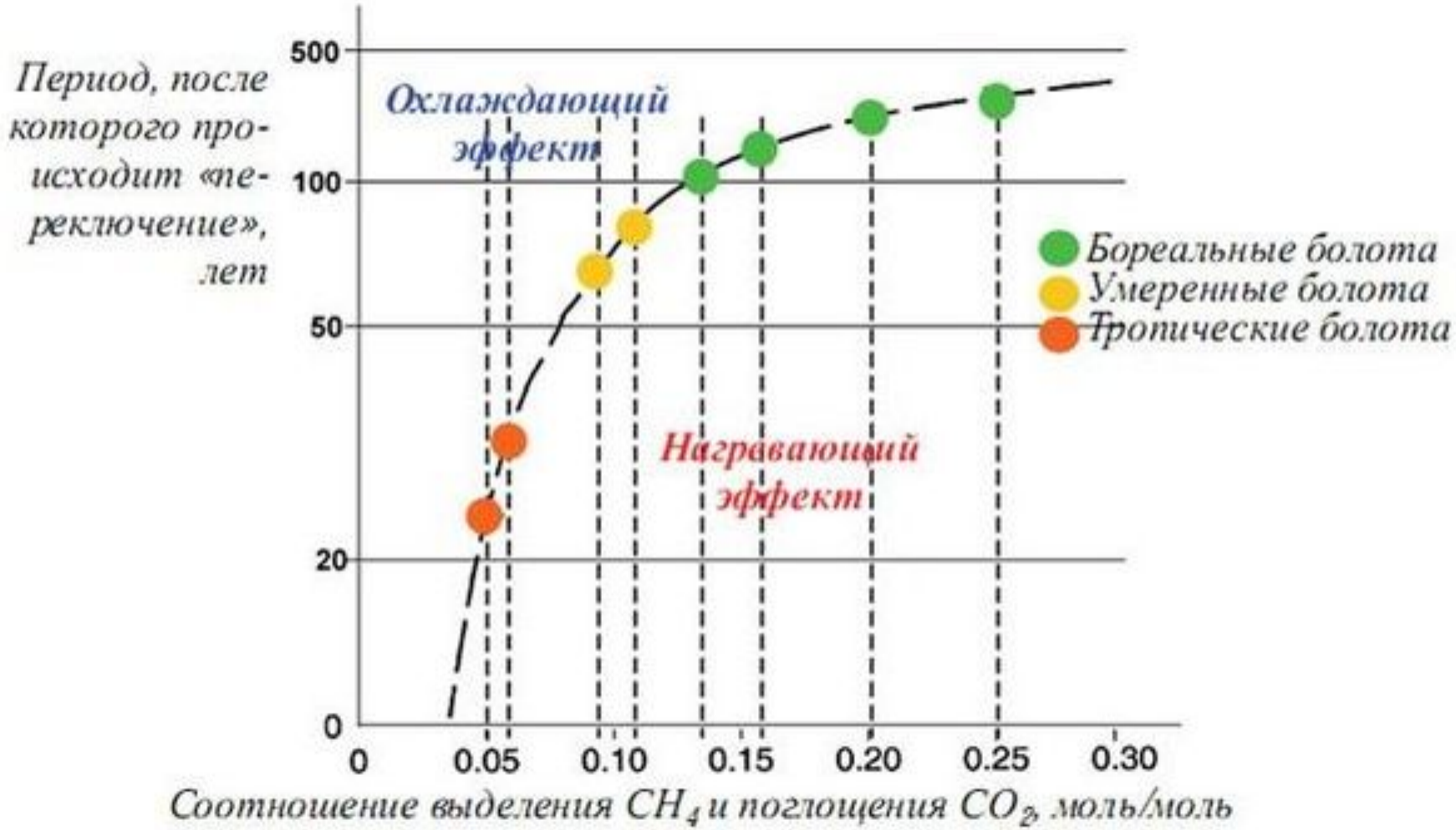

Дыхание сообществ, г С на м² в год
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
- ненарушенные экосистемы
- нарушенные экосистемы
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
Продукция фотосинтеза, г С на м² в год

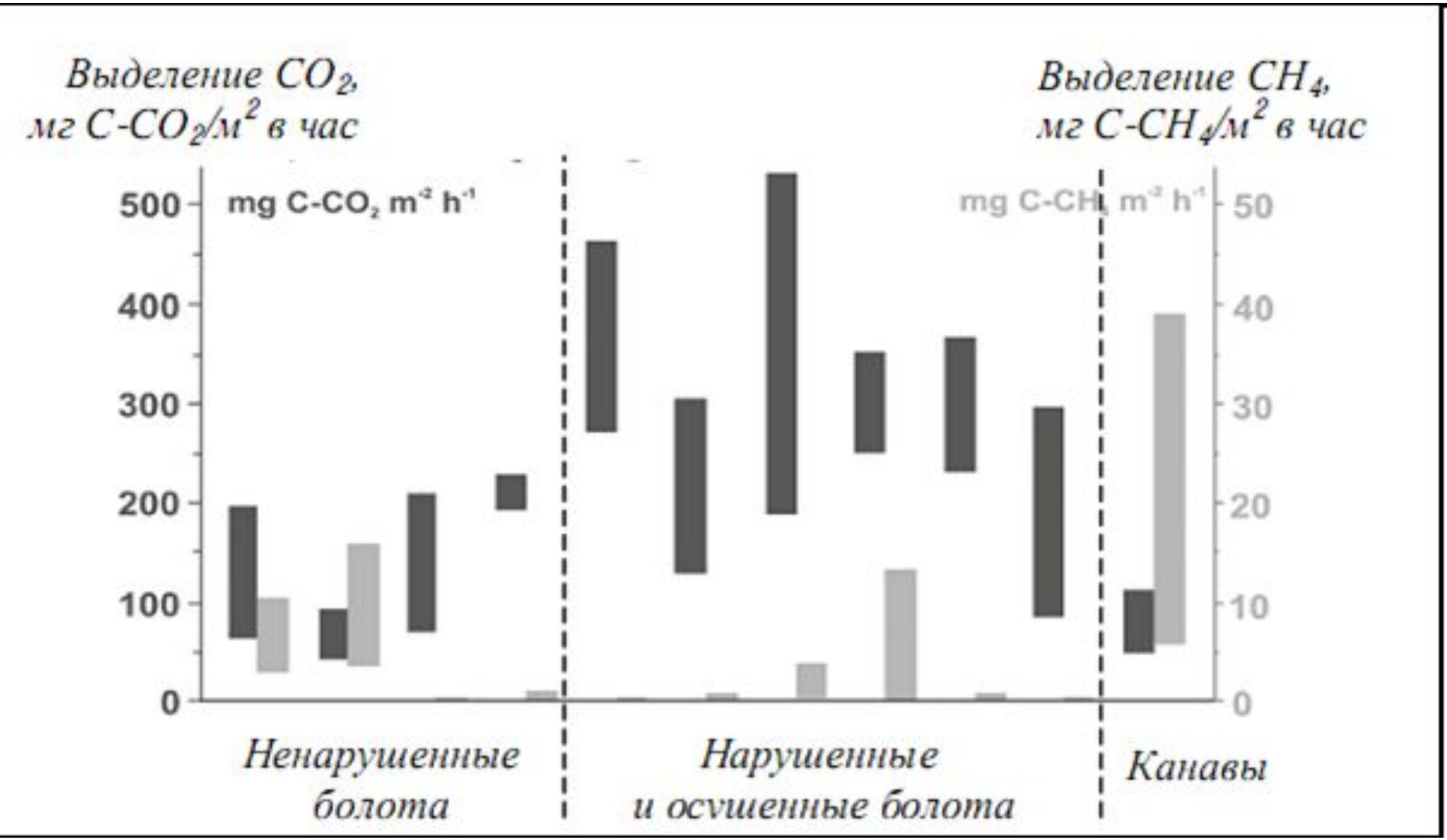
Тип леса	Площадь, млн. га	Запас С в почве, Гт	Запас С в растительности, Гт	Общий запас С, Гт	Общий запас С, Гт (МГЭИК, 2000)
Бореальные	1509	624	51	675	559
Умеренные	1040	100	21	121	159
Тропические	1756	216	159	375	428

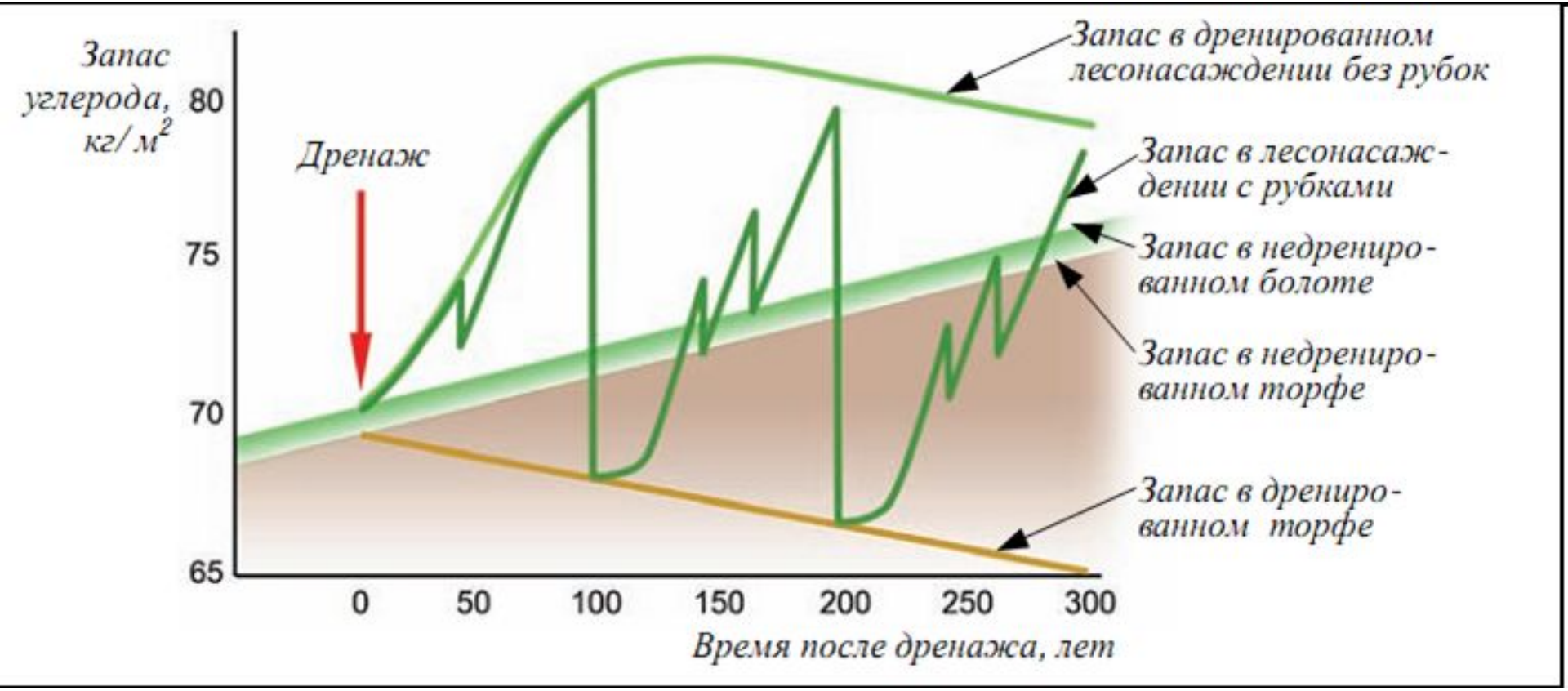

Поток углерода, Mm CO_2 в год
100
50
0
-50
-100
-150
-200
-250
Сток
Источник
Данные
Прогноз
2000
2005
2010
2015
2020
Годы
Сценарии ежегодных нарушений, % от площади леса
80-90
70-80
60-70
40-60
30-40
30-40
10-20
50

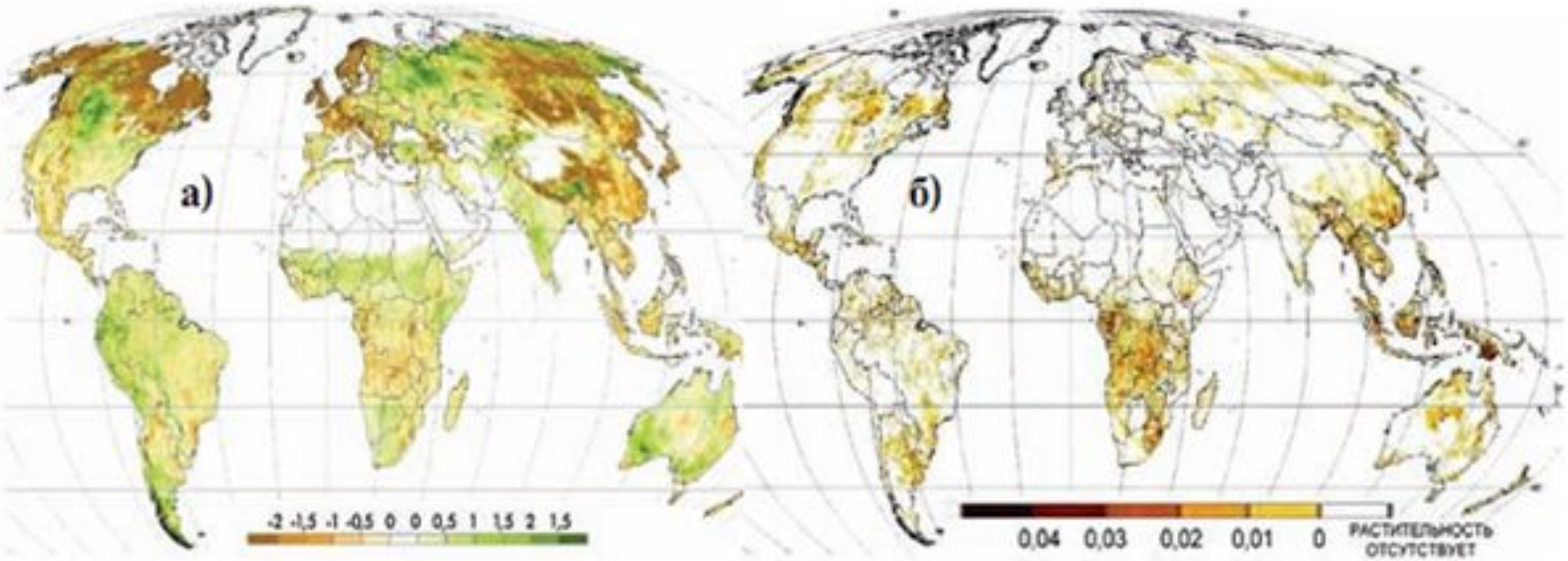

Суммарный запас углерода в экосистеме, тонн на га
500
400
300
200
100
0
Старый лес на почве типа А
Молодой лес на почве типа А
Старый лес на почве типа Б
Молодой лес на почве типа Б


Поток
CO_2,
т/га в год
50
40
30
20
10
0
-10
20
40
60
80
100
120
Источник
Сток
Уровень воды ниже поверхности, см


Период, после которого происходит «переключение», лет
500
100
50
20
0
Охлаждающий эффект
Нагревающий эффект
Бореальные болота
Умеренные болота
Тропические болота
0
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
Соотношение выделения CH_4 и поглощения CO_2, моль/моль

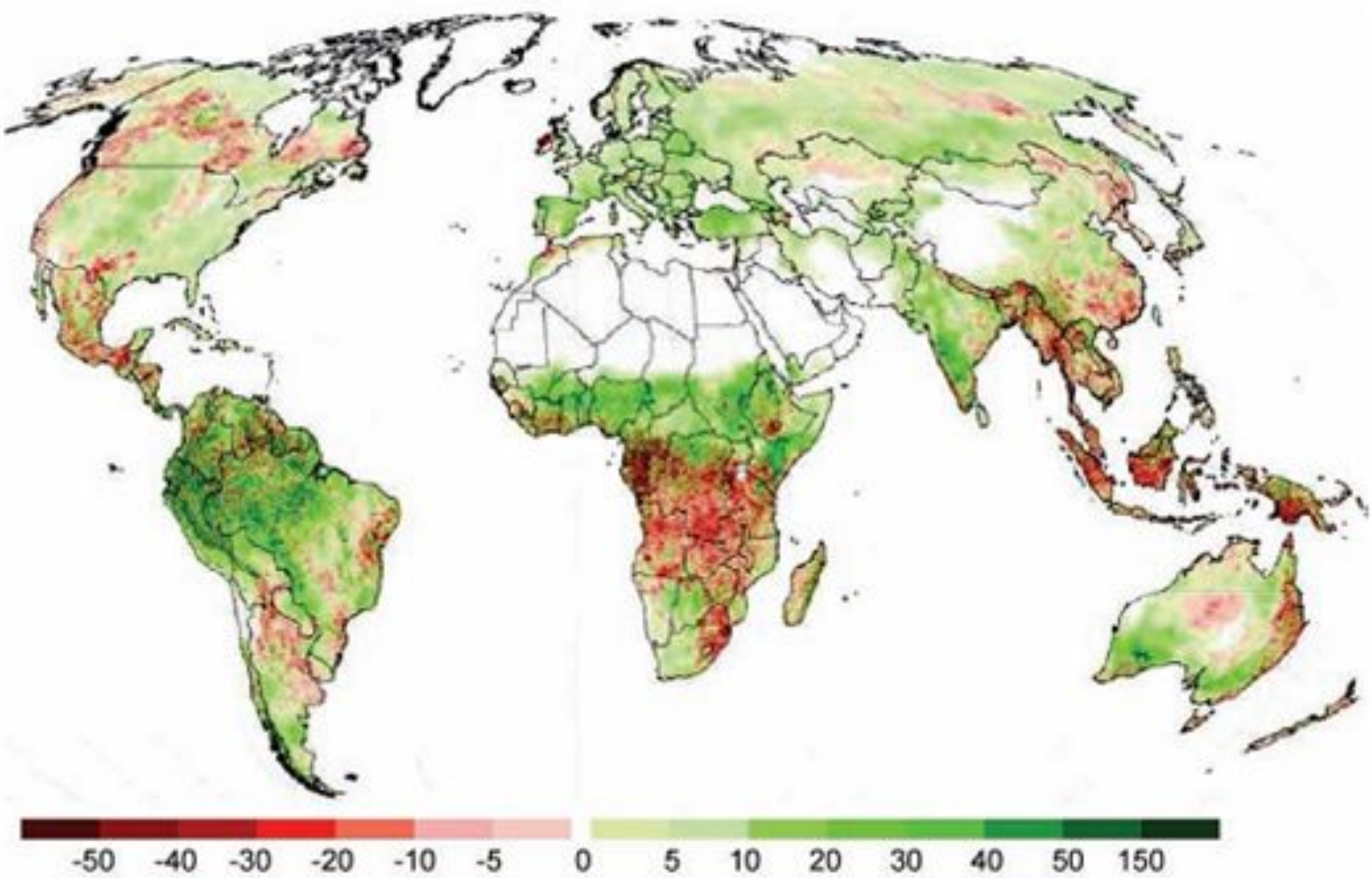

Выделение CO_2,
мг $C\text{-}CO_2/м^2$ в час
Выделение CH_4,
мг $C\text{-}CH_4/м^2$ в час
mg C-CO₂ m⁻² h⁻¹
mg C-CH₄ m⁻² h⁻¹
500
400
300
200
100
0
50
40
30
20
10
0
Ненарушенные болота
Нарушенные и осушенные болота
Канавы


Запас углерода, кг/м²
80
75
70
65
Дренаж
Запас в дренированном лесонасаждении без рубок
Запас в лесонасаждении с рубками
Запас в недренированном болоте
Запас в недренированном торфе
Запас в дренированном торфе
0
50
100
150
200
250
300
Время после дренажа, лет



Показатель изменения NDVI на 1 °С

Показатель снижения NDVI на 1 мм осадков



Изменение продуктивности, С, кг/га в

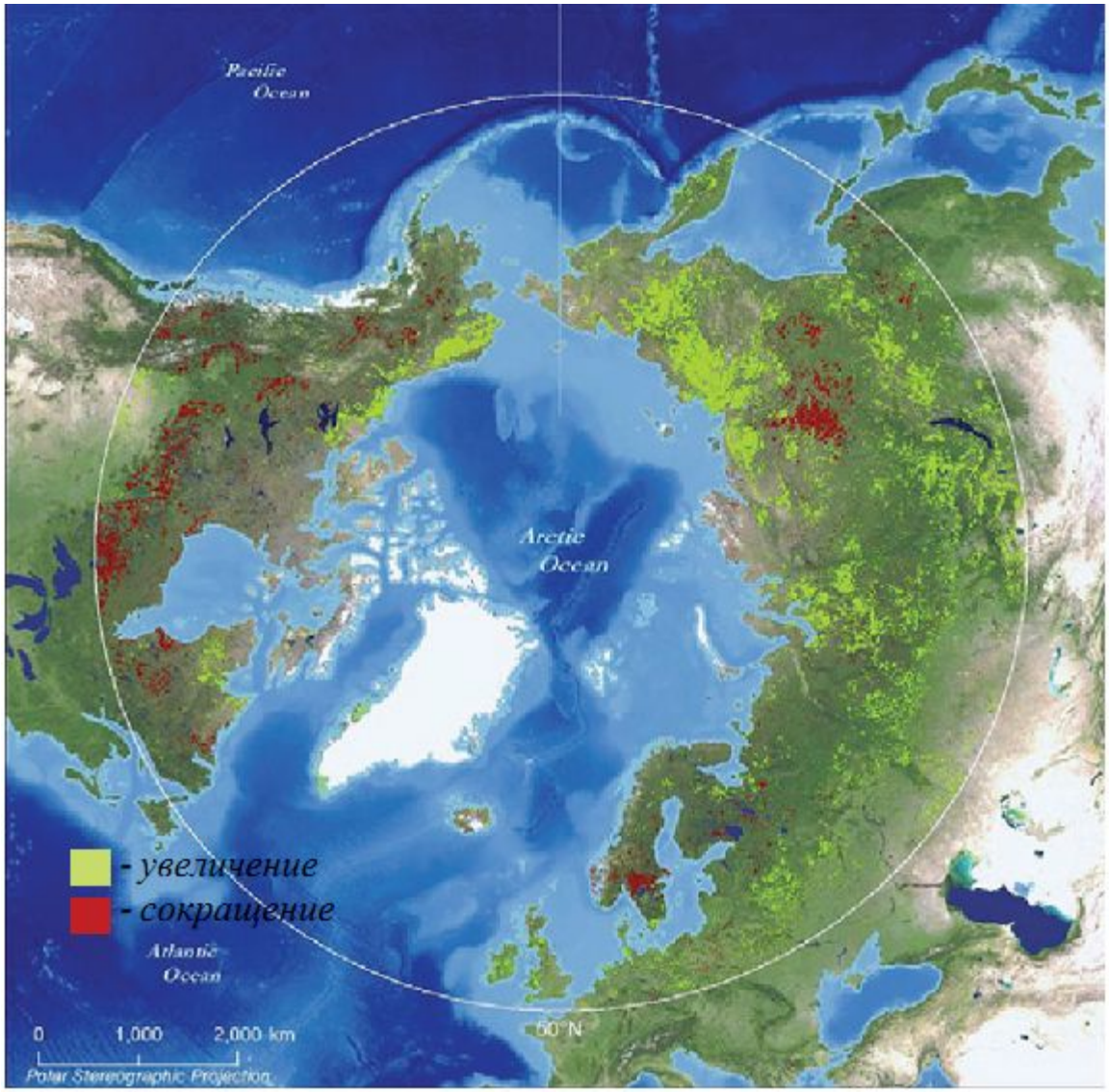
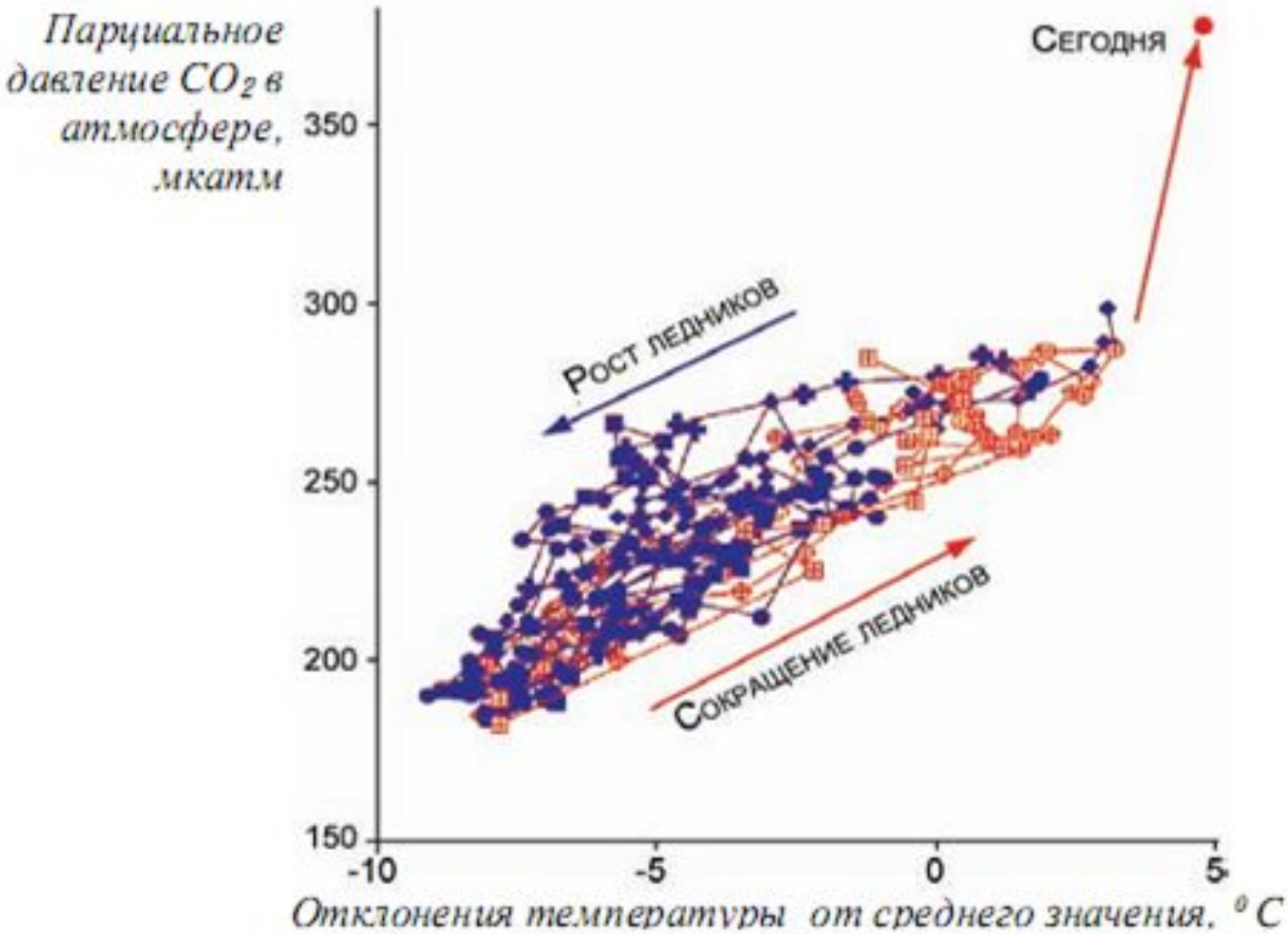
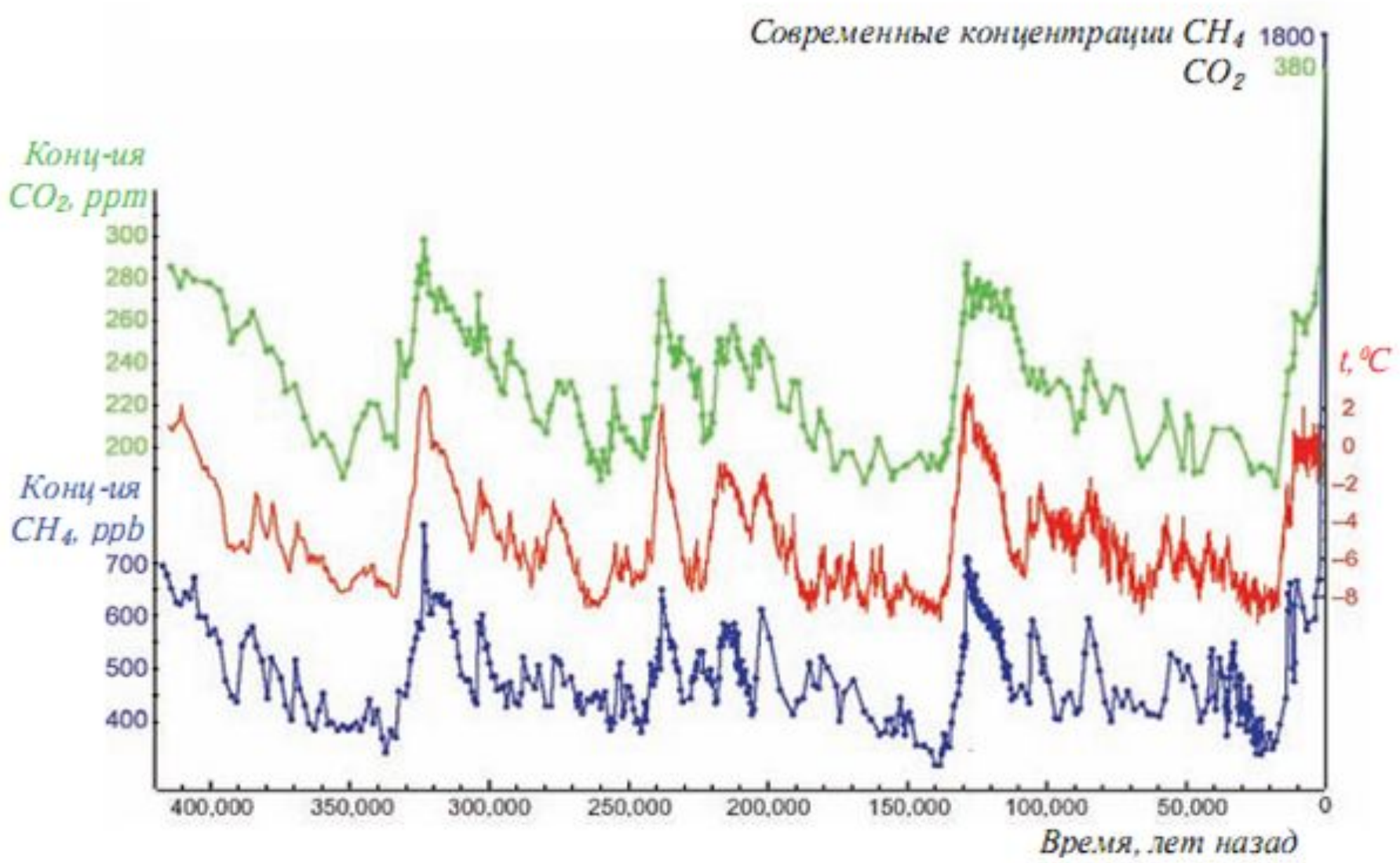
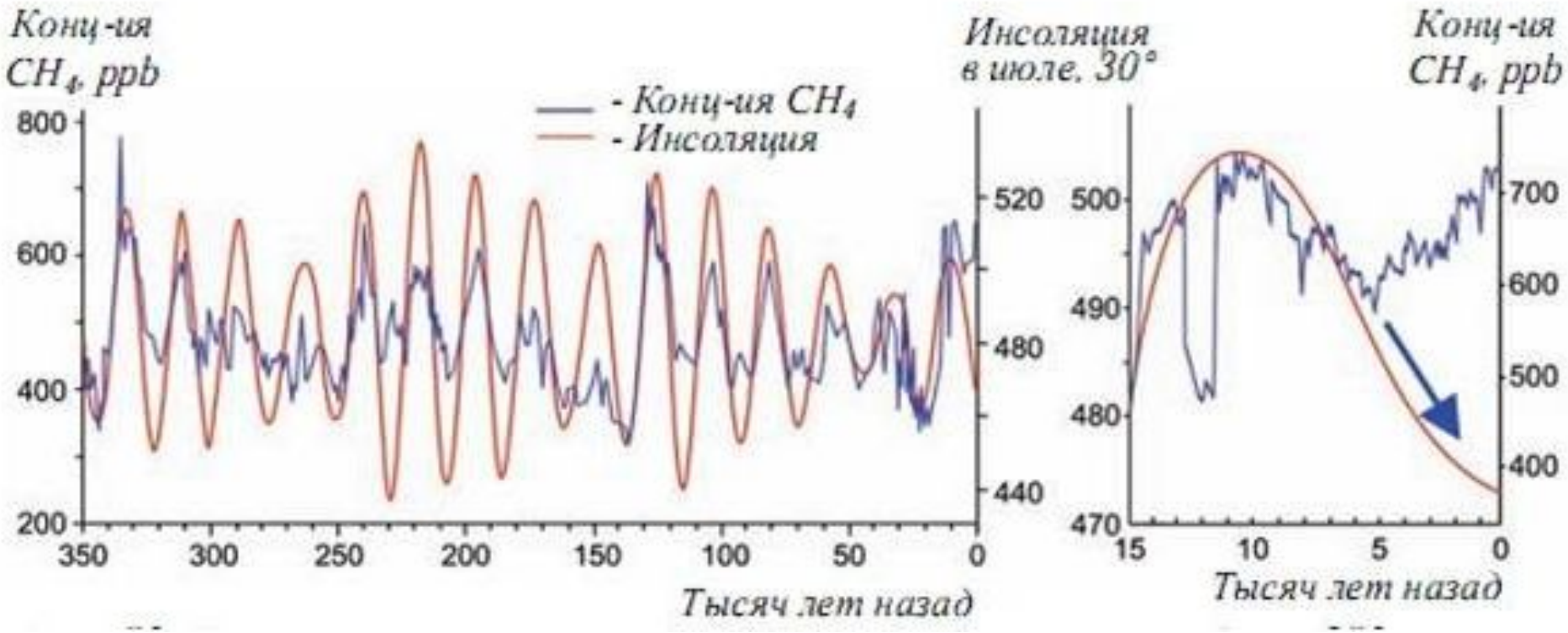
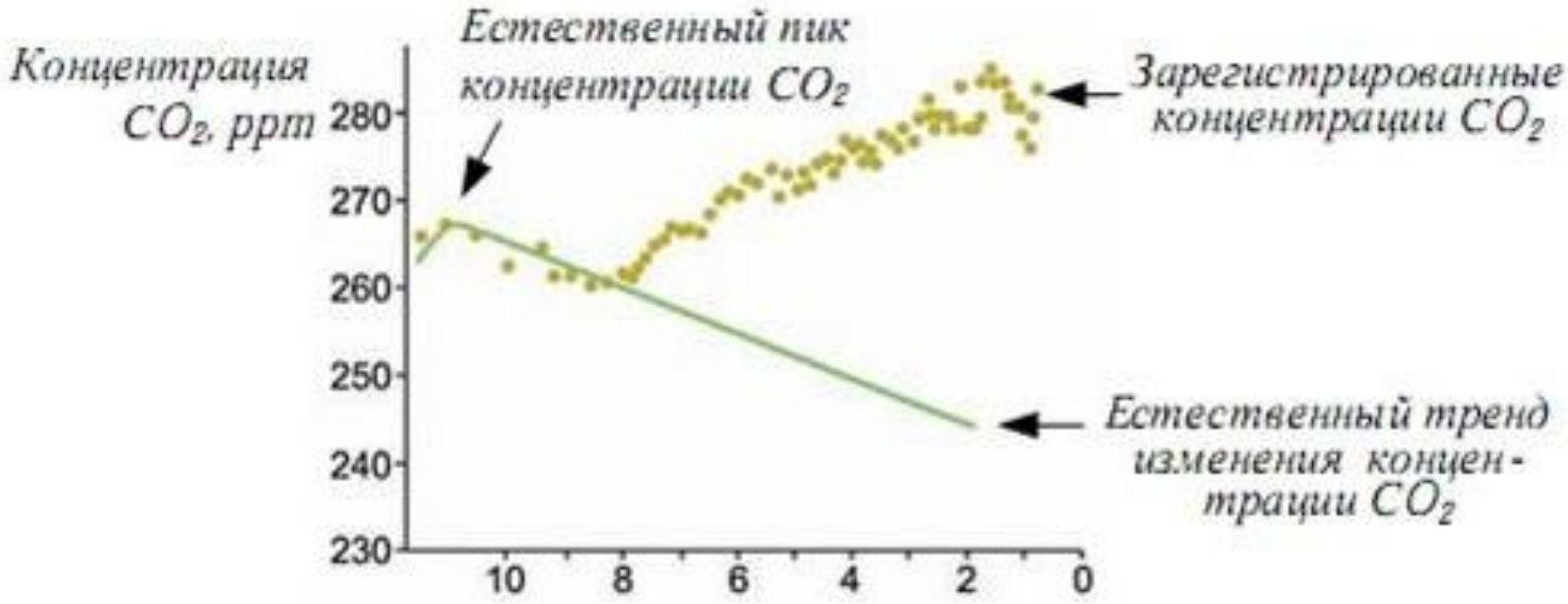


Рис. 56. Изменения фотосинтетической активности по космическим данным (GIMMS-G AVHRR) с 1982 по 2005 гг. (Goetz et al., 2007)


Парциальное давление CO_2 в атмосфере, мкатм
350
300
250
200
150
-10
-5
0
5
Отклонения температуры от среднего значения, ^{0} C
Сегодня
Рост ледников
Сокращение ледников


Современные концентрации CH_4 1800
CO_2 380
Конц-ия
CO_2, ppm
300
280
260
240
220
200
Конц-ия
CH_4, ppb
700
600
500
400
t, °C
2
0
−2
−4
−6
−8
400,000
350,000
300,000
250,000
200,000
150,000
100,000
50,000
0
Время, лет назад


Конц-ия
CH4, ppb
- Конц-ия CH4
- Инсоляция
Инсоляция
в июле, 30°
Конц-ия
CH4, ppb
800
600
400
200
520
480
440
350
300
250
200
150
100
50
0
Тысяч лет назад
500
490
480
470
700
600
500
400
15
10
5
0
Тысяч лет назад


Концентрация CO_2, ppm
Естественный пик концентрации CO_2
Зарегистрированные концентрации CO_2
Естественный тренд изменения концен-трации CO_2
280
270
260
250
240
230
10
8
6
4
2
0

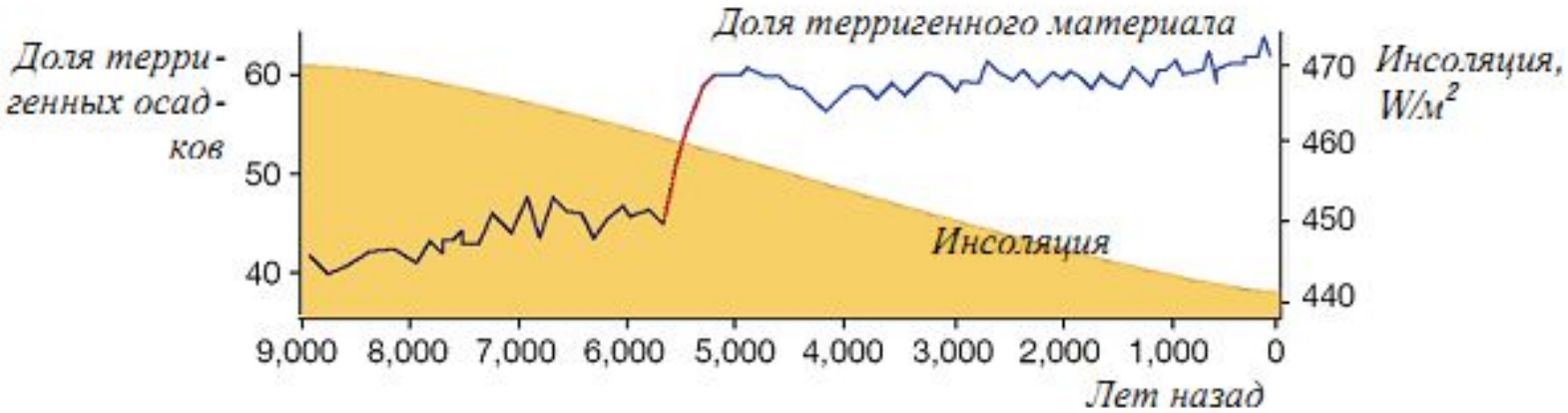
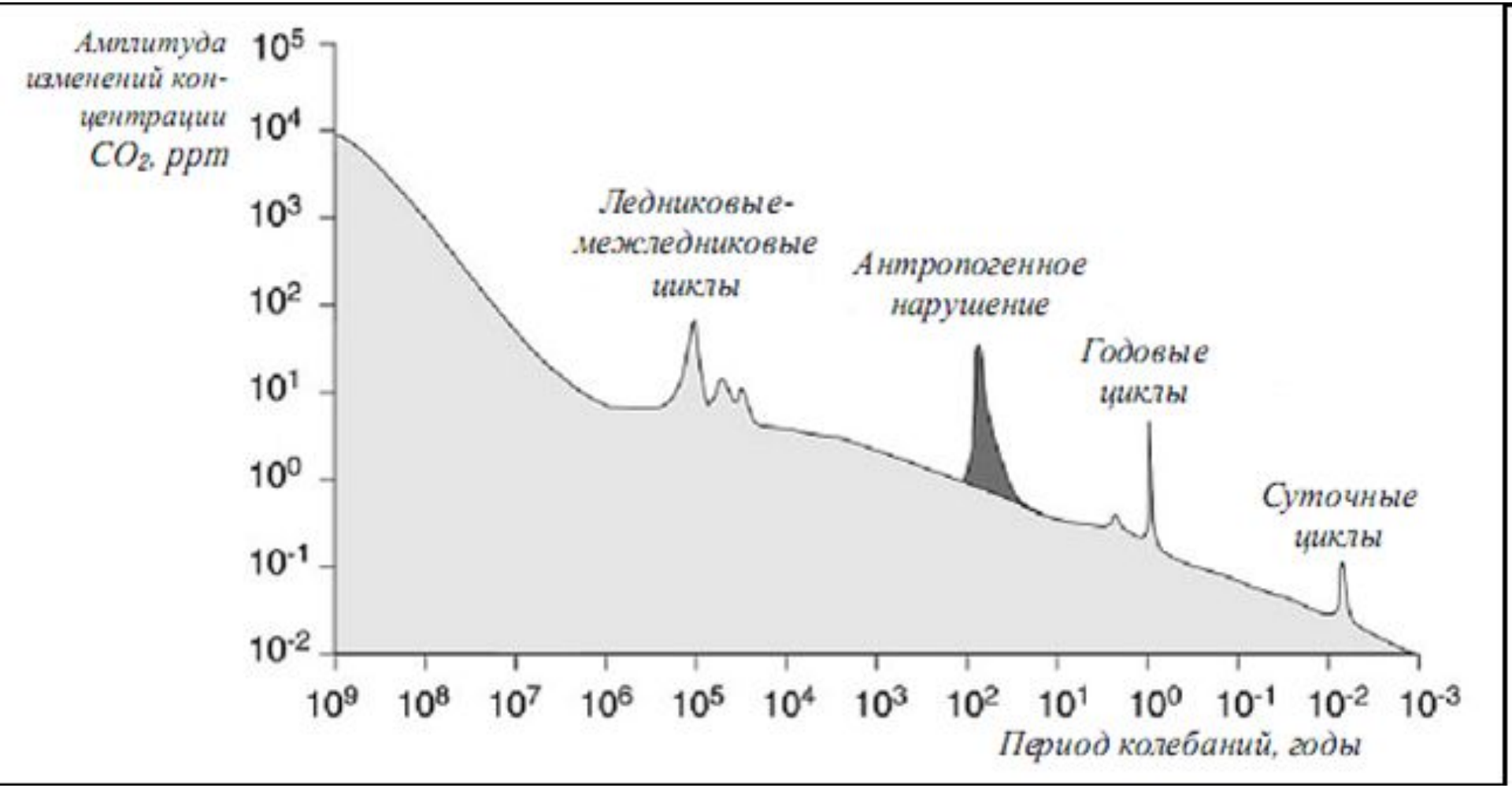


Рис.23. Динамика летней инсоляции в результате изменений орбиты Земли и резкий рост доли терригенных (поступивших в результате эрозии поверхности суши) материалов в морских осадках около 5,5 тыс. лет назад (Scheffer et al., 2001).


Амплитуда изменений концентрации CO_2, ppm
10^5
10^4
10^3
10^2
10^1
10^0
10^{-1}
10^{-2}
Ледниковые-межледниковые циклы
Антропогенное нарушение
Годовые циклы
Суточные циклы
10^9 10^8 10^7 10^6 10^5 10^4 10^3 10^2 10^1 10^0 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}
Период колебаний, годы