

Потоки углерода в подчиненном ярусе леса в сосновых древостоях Центральной Сибири

**Махныкина А.В.^{1,2}, Прокушкин А.С.^{1,2}, Арясов В.Е.¹, Полосухина Д.А.^{1,2},
Трусов Д.В.²**

¹ИЛ СО РАН, г. Красноярск

²СФУ, г. Красноярск

Всероссийская научная конференция с международным участием

“Научные основы устойчивого управления лесами”

25–29 апреля 2022 г., Москва, Россия

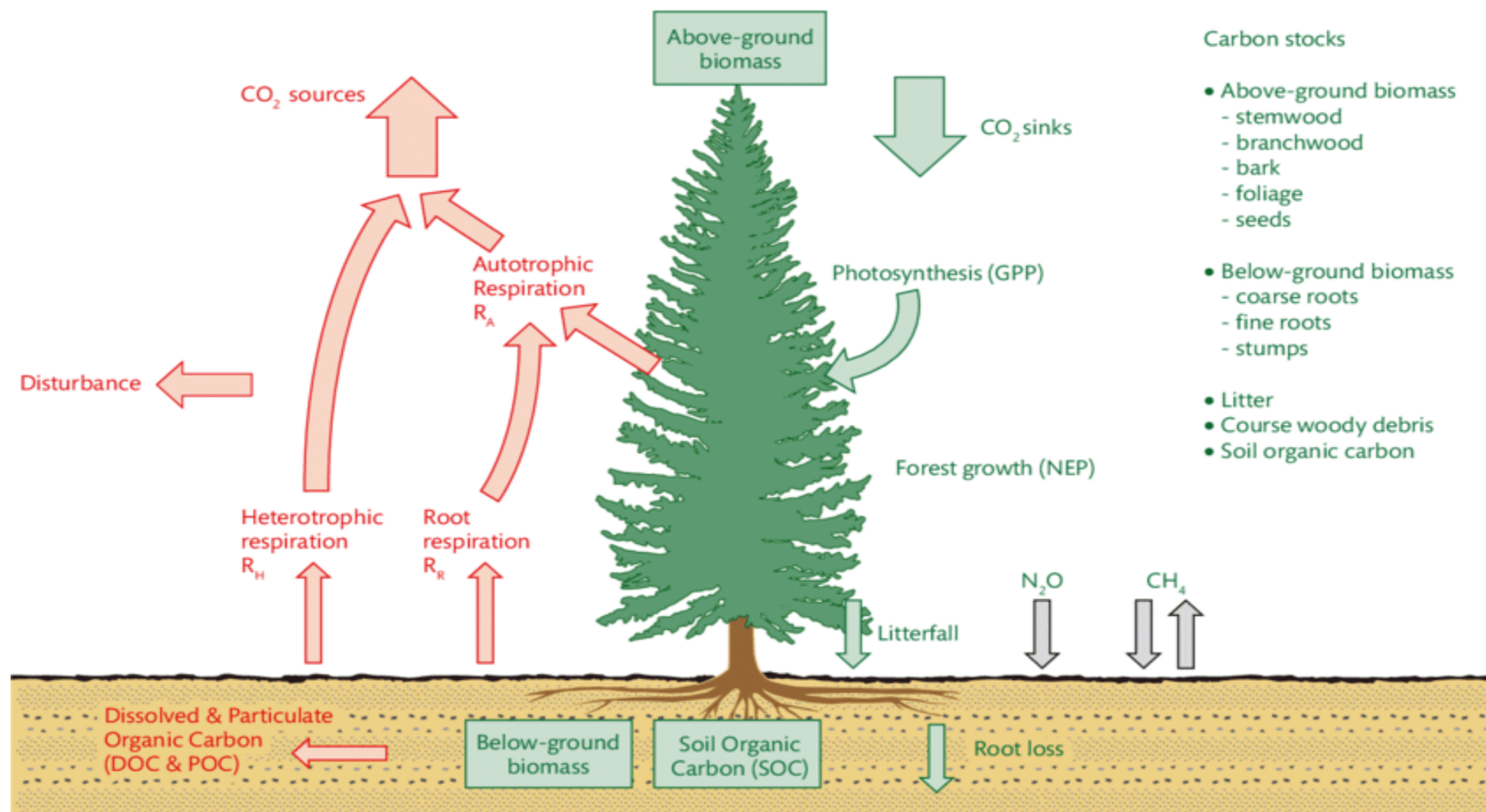
Баланс Углерода в Лесной Экосистеме

$$NEP = GPP - R_{eco}$$

$$R_{eco} = R_A + R_R + R_H$$

NEP > 0 – сток

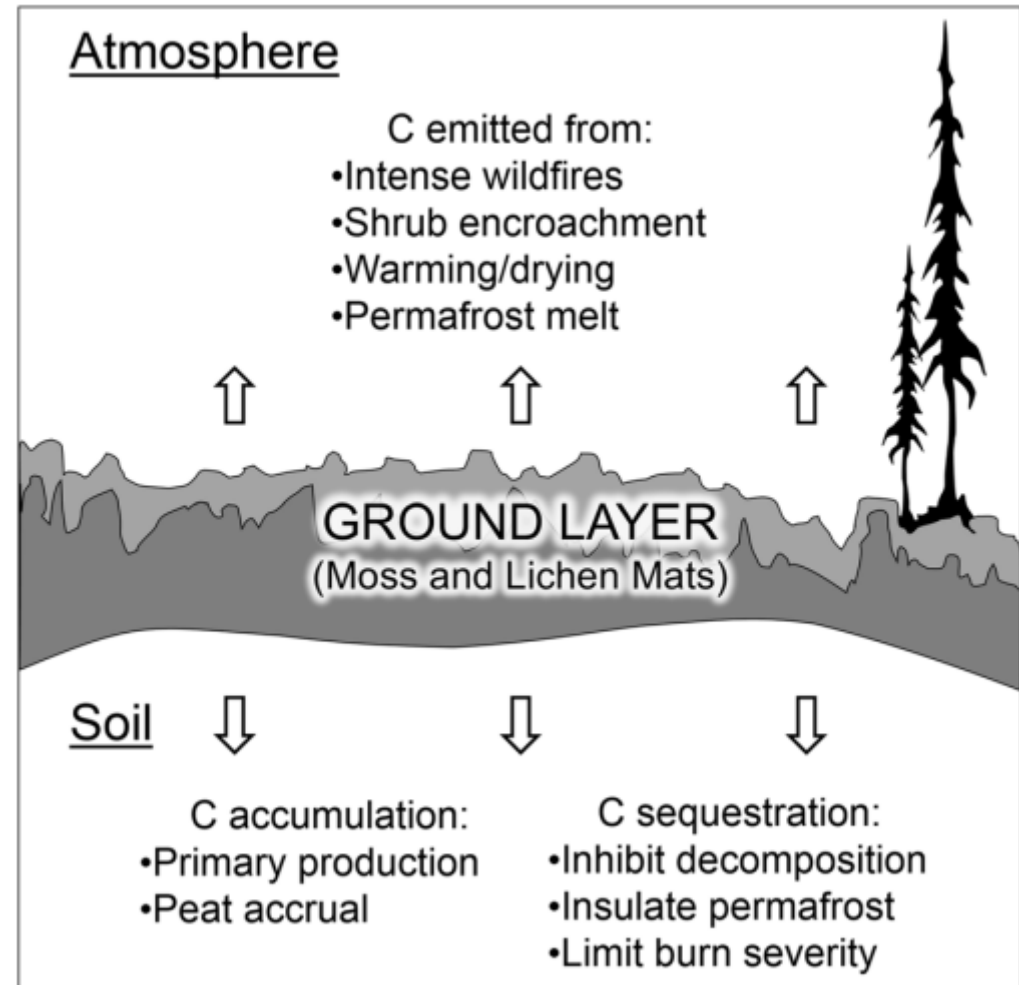
NEP < 0 – источник



Morison et al., 2012

Вклад подчиненного яруса

- Наименее изученных компонентов лесных биогеоценозов в плане секвестирования углерода
- По фитомассе сопоставимый запасам фотоассимиляционного аппарата полого древостоя (Kolari et al., 2006; Трефилова и др., 2011).



Цель работы

- Изучение интенсивности обменных потоков углерода травяно-кустарничкового, мохово-лишайникового ярусов растительности и почв в сосновых биогеоценозах Центральной Сибири.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть сезонную динамику почвенной эмиссии CO_2
2. Изучить ассимиляционную активность основных представителей напочвенного покрова
3. Проанализировать баланс углерода в подчиненном ярусе за вегетационный сезон

Район Исследования

- Исследования проводились на территории таежных экосистем Красноярского края ($60^{\circ}48' \text{ N}$, $89^{\circ}21' \text{ E}$).



Объекты Исследования

- Тип леса: Сосняк лишайниковый (10С) *Pinus sylvestris* L.
- Возраст леса: 73 года
- 60° 47' 57" с.ш., 89° 21' 23" в.д.



Объекты Исследования



Cladonia stellaris O.

Cladonia rangiferina L.



Методы Исследования

- Изучение дыхательной активности – автоматизированный комплекс Li-8100A (Li-cor Biogeosciences Inc., Lincoln, USA) на основе инфракрасного газоанализатора с использованием камеры –8100-103 Survey Chamber.
- Измерение температуры почвы – на трех глубинах – 5, 10 и 15 см от поверхности почвы, почвенный температурный датчик Soil Temperature Probe Type E (Omega, США).
- Для измерения объемной влажности SWC (5 см от поверхности почвы) - влагомер Theta Probe Model ML (Delta T Devices Ltd., Великобритания).



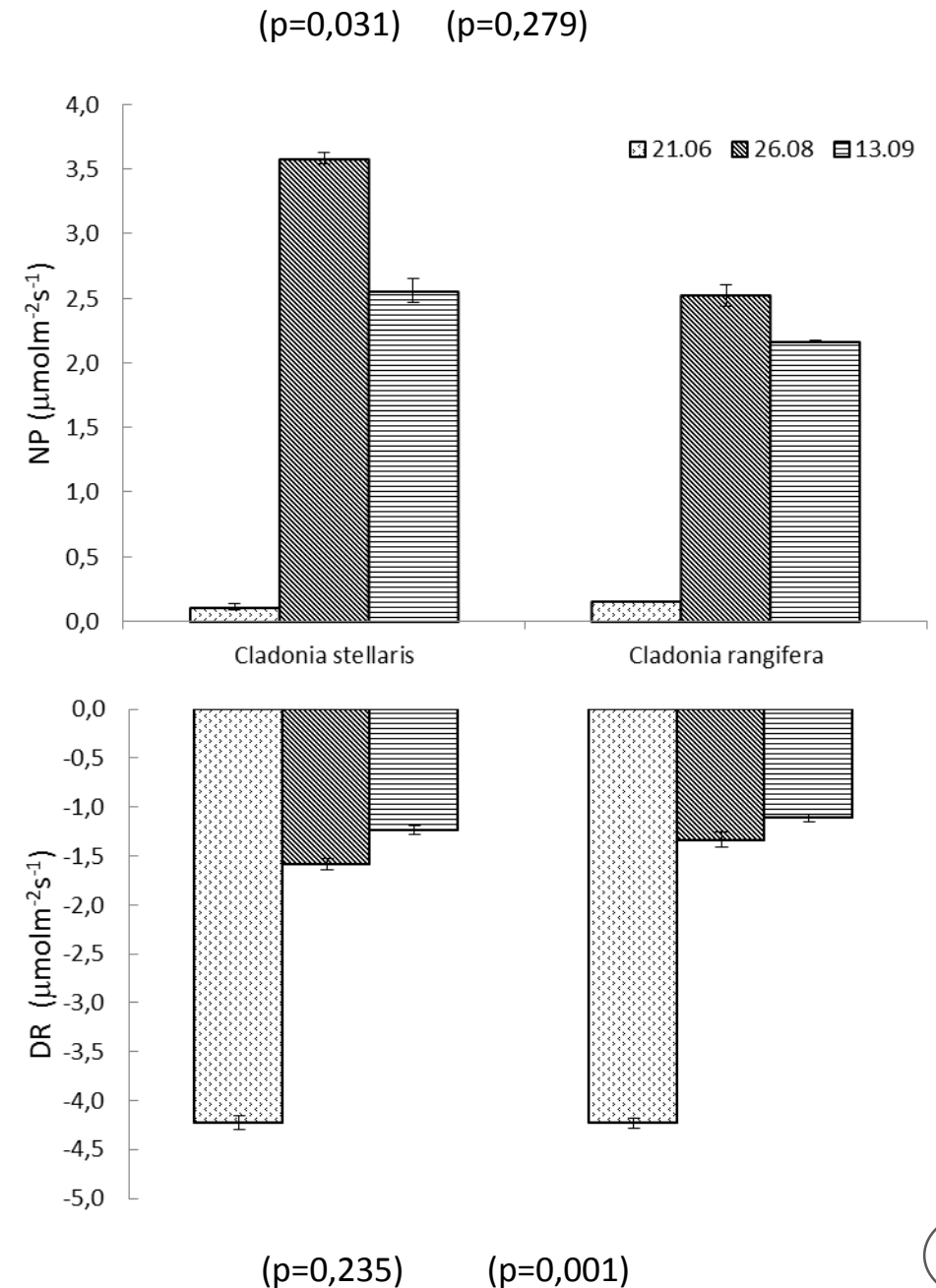
Методы Исследования

- Регистрация значений интенсивности фотоассимиляции CO_2 (A) проводилась с помощью системы прямого измерения газообмена почвенного покрова Walz GFS – 3000 в течении июня-июля 2021 года.
- Измерения проводились в условиях полевой лаборатории, где параметры газоанализатора устанавливались под условия окружающей среды: ФАР-1000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, T (температура) =15-20 °C, концентрация CO_2 в камере 400-470 ppm, RH=70-80%.



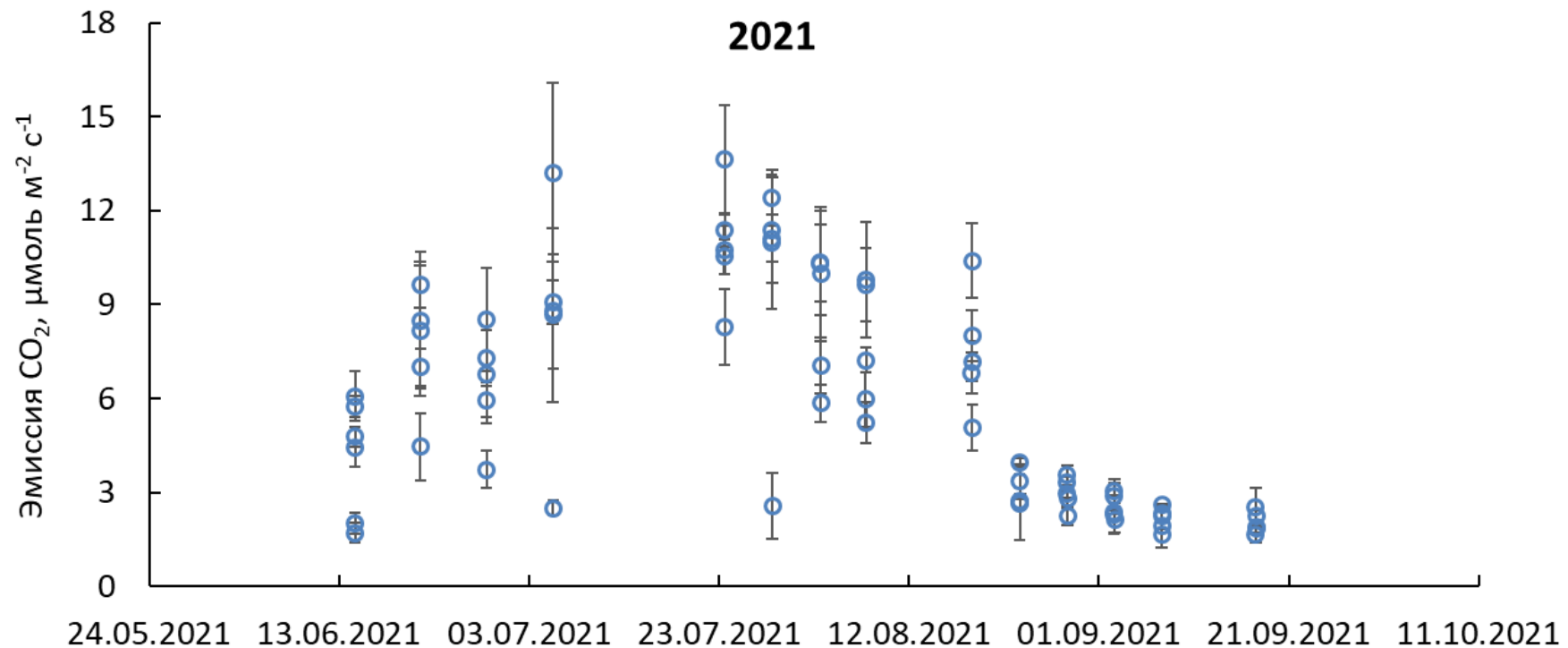
Результаты

- Среди лишайников наиболее фотосинтетически активен вид *C. Stellaris*, а наименее активен *C. rangiferina*. Так в августе А для *Cladonia stellaris* составляла 3.58 ± 0.08 мкмоль $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$, а для *Cladonia rangiferina* - 2.52 ± 0.20 мкмоль $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$.



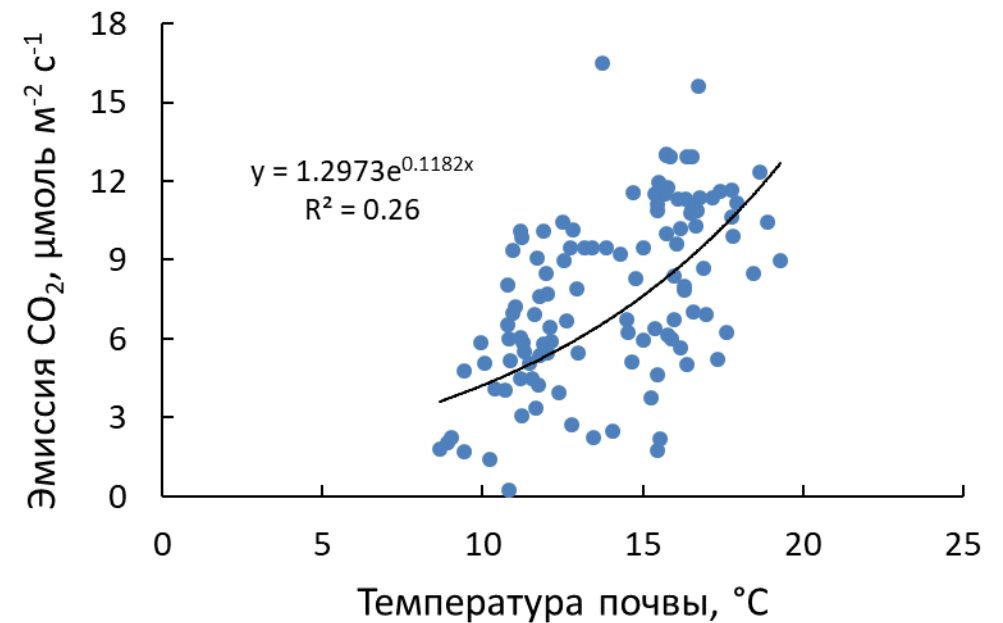
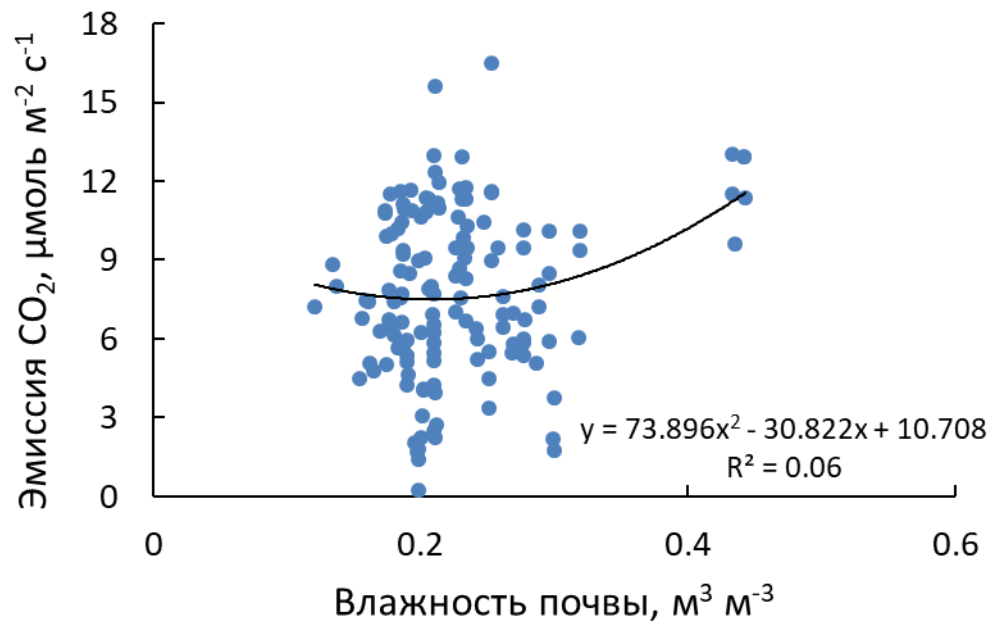
Результаты

- Эмиссионный поток CO_2 в течение сезона варьирует в широких пределах от 0.23 до 16.50 $\mu\text{моль CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Максимальные значения приходятся на середину вегетационного сезона.



Результаты

- Зависимость эмиссионного потока CO_2 от почвенных метеорологических факторов.



Результаты

- Эмиссионные и ассимиляционные потоки CO₂ в подчиненном ярусе сосняка лишайникового.



Заключение

- В течение вегетационного периода в подчиненном ярусе в сосняке лишайниковом эмиссионные потоки CO_2 существенно преобладают над ассимиляционными, которые в целом за сезон составляют порядка 30% от величины общего эмиссионного потока с исследованной территории.
- В качестве основного лимитирующего фактора для эмиссионного потока CO_2 на протяжении всего сезона можно отметить температуру почвы ($r = 0.51$, $p \leq 0.05$).
- Среди лишайников наиболее фотосинтетически активен вид *C. Stellaris*, а наименее активен *C. rangiferina*. Так же как и у бриофитов, у лишайников регистрируются низкие значения в июне, а максимальные в августе.

Благодарим за Внимание!

amakhnykina@sfu-kras.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края и Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта № 20-44-243003.