



**Температурная чувствительность
минерализации С в лесных почвах при
внесении разных форм минерального
азота**

А.И. Матвиенко, М.С. Громова, О.В. Меняйло

Россия, г. Москва, 2019 г.

Актуальность

N  **поток CO₂ из почв, Q₁₀**

полевые: Coucheney et al., 2013; Wang et al., 2018

лабораторные: Ramirez et al., 2012; Wei и др., 2017

Общая цель исследования

Установить механизмы variability влияния азота на температурную чувствительность минерализации С в почвах

Задачи исследования

1. Определить влияние азота на температурную чувствительность в минеральных горизонтах и подстилках почв из-под двух пород деревьев – сосны и лиственницы.
2. Выяснить влияние разных форм минерального азота на Q_{10}

	Эксперимент № 1	Эксперимент №2
Образцы	минеральный горизонт подстилка	минеральный горизонт подстилка
Породы	сосна, лиственница	сосна
Форма азота	NH_4NO_3	NH_4NO_3 , KNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Доза	170 мг N г ⁻¹ почвы	170 мг N г ⁻¹ почвы
Температурный диапазон	10-20 °C	5-15-25 °C

Лабораторные инкубационные эксперименты

инкубатор
Memmert
IPP500

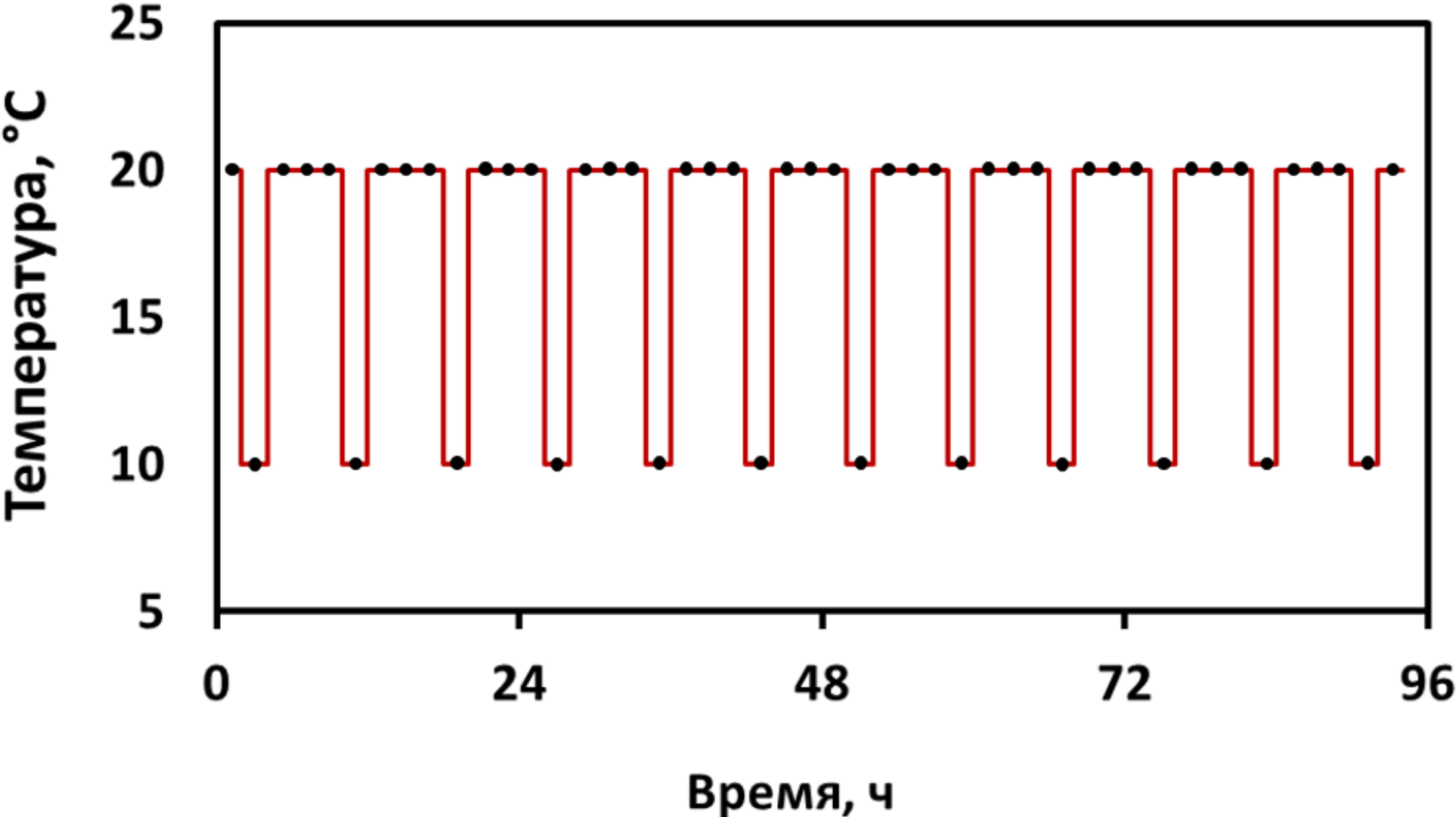


инфракрасный
газовый
анализатор
LI-8100A



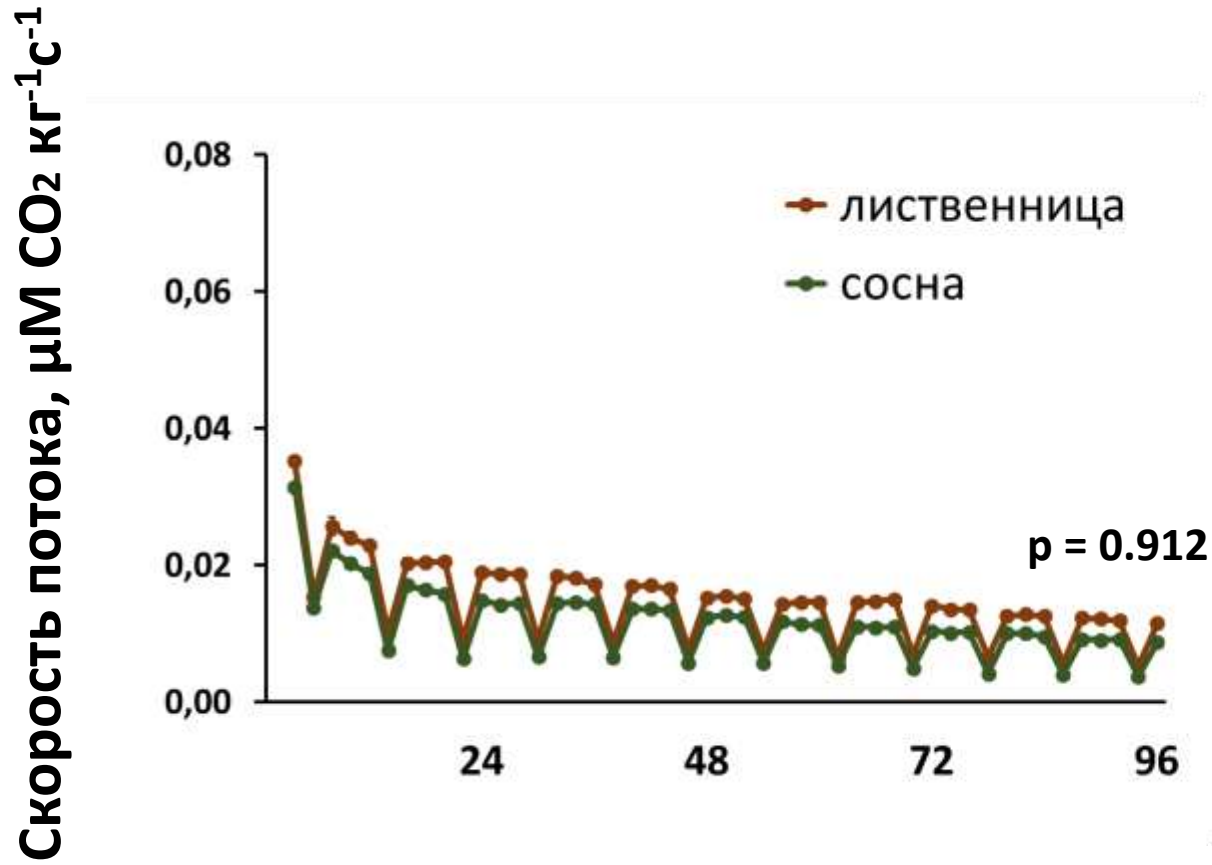
16-канальный
мультиплексер Li-Cor 8150

Схема 1го эксперимента

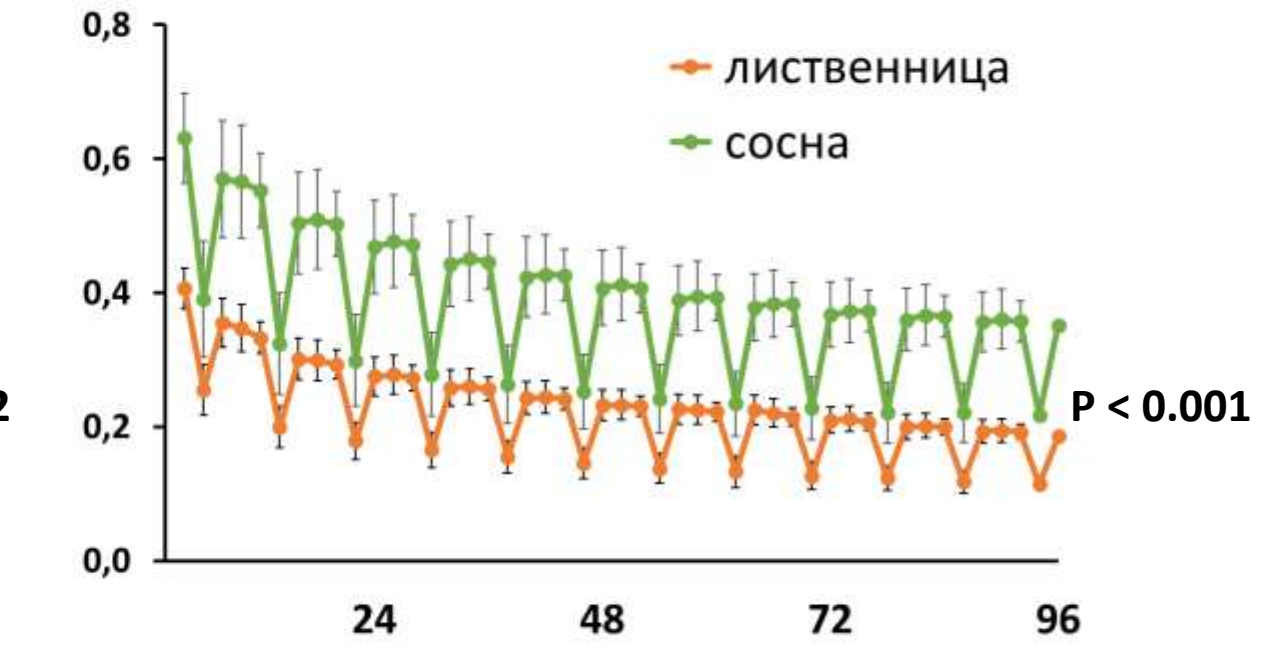


Результаты. Инкубационный эксперимент № 1

Динамика скорости выделения CO₂ в контрольных образцах



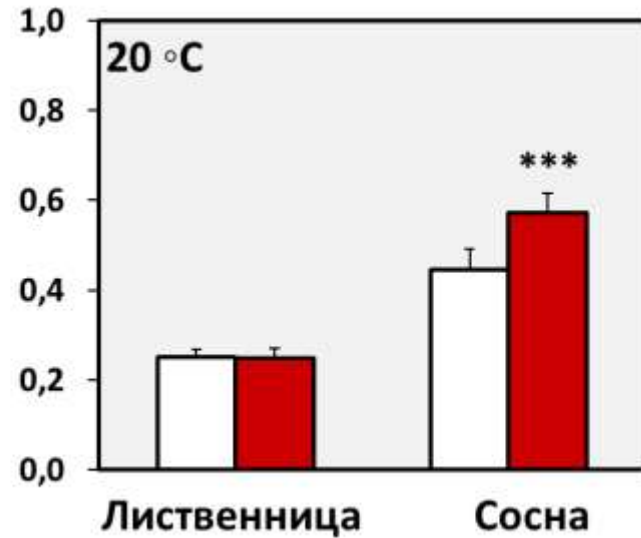
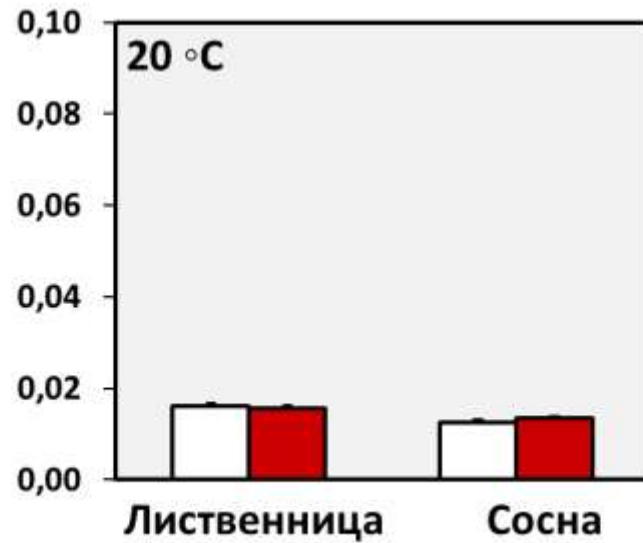
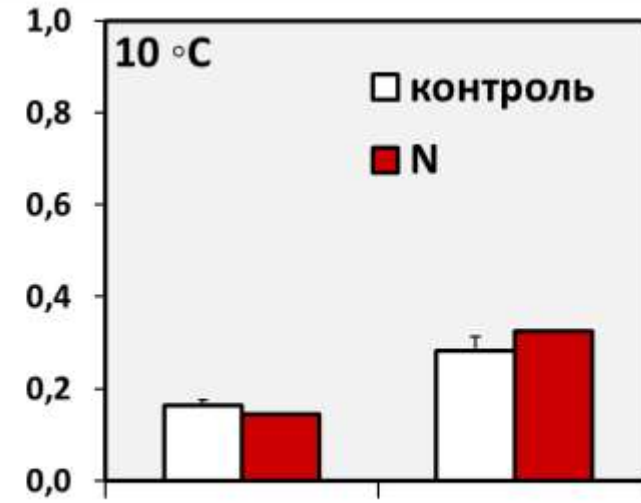
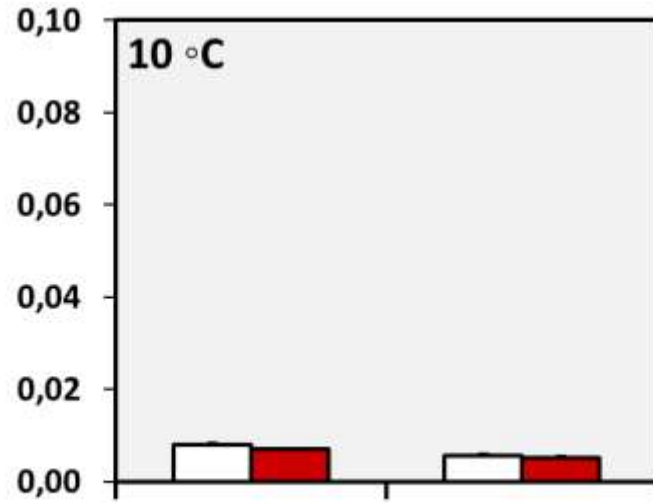
Минеральный горизонт



Подстилка

Средняя скорость потока CO₂

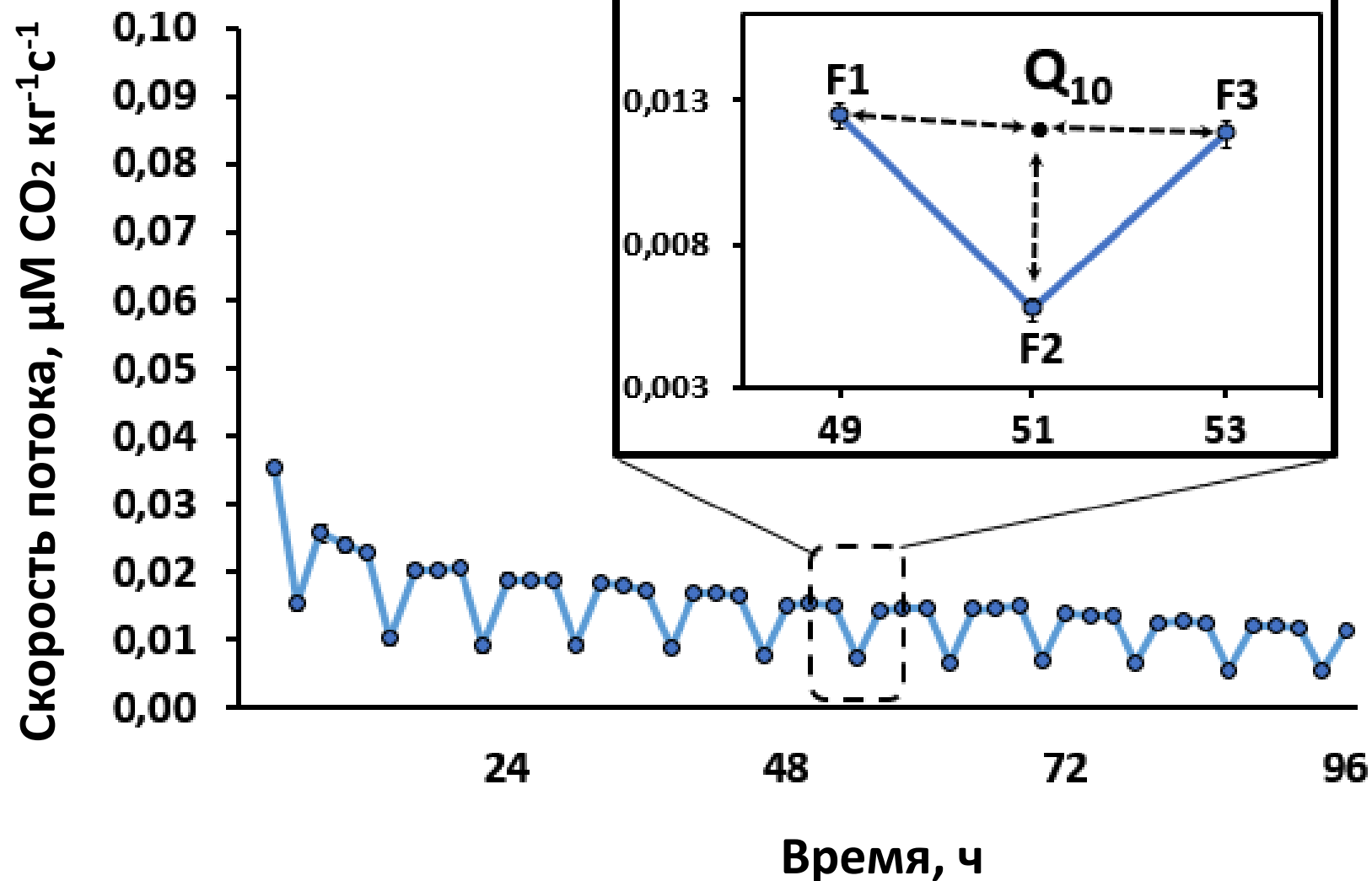
Скорость потока, $\mu\text{M CO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{C}^{-1}$



Минеральный горизонт

Подстилка

Расчёт значений Q_{10}

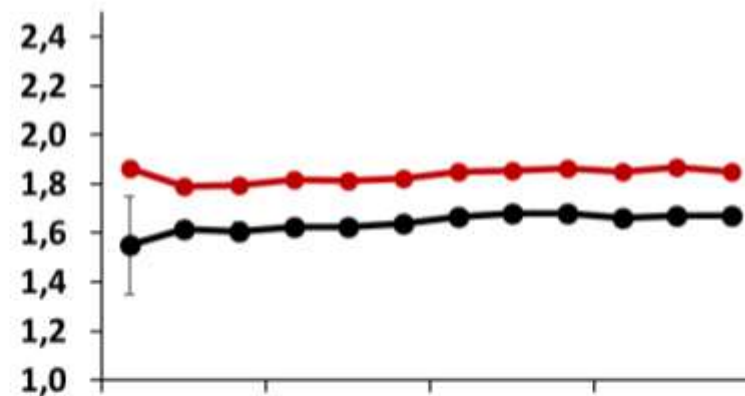
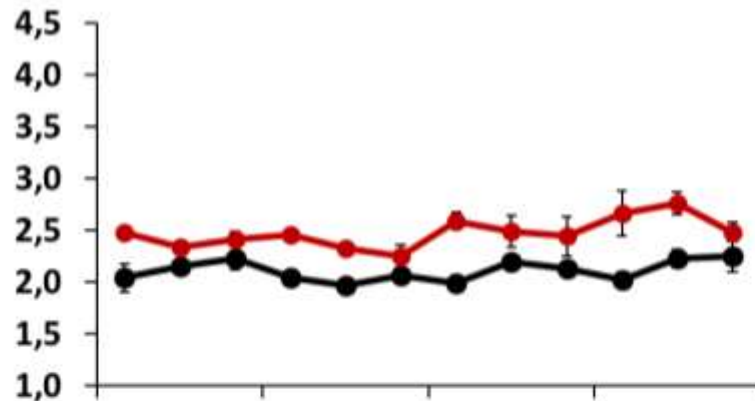


$$Q_{10} = \frac{F1+F3}{2 \times F2}$$

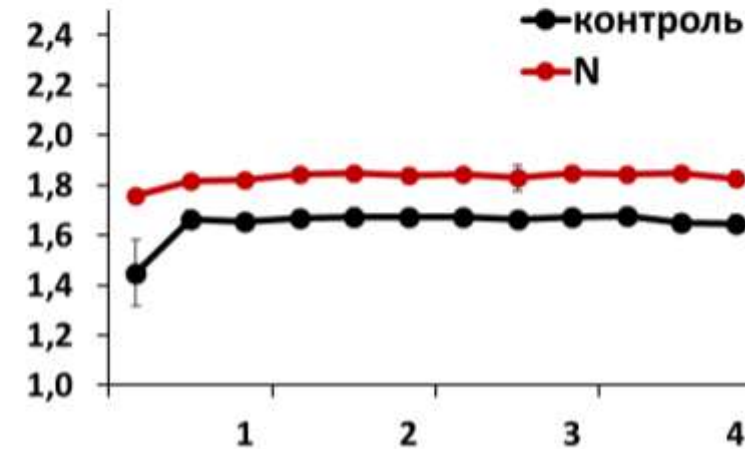
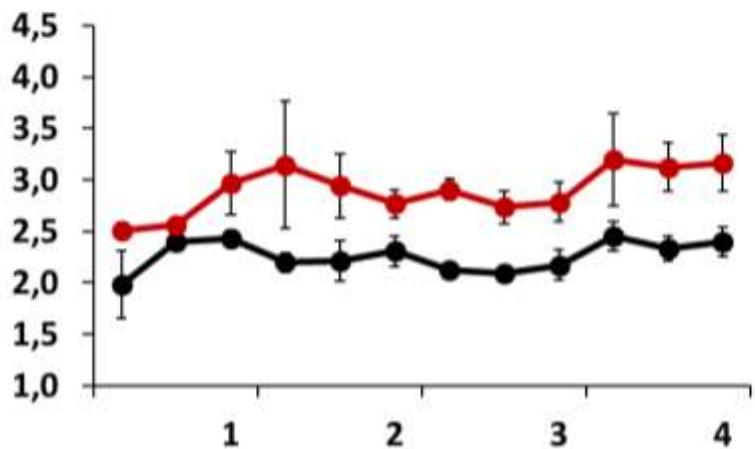
Динамика значений Q_{10}

Лиственница

Температурная чувствительность (Q_{10})



Сосна

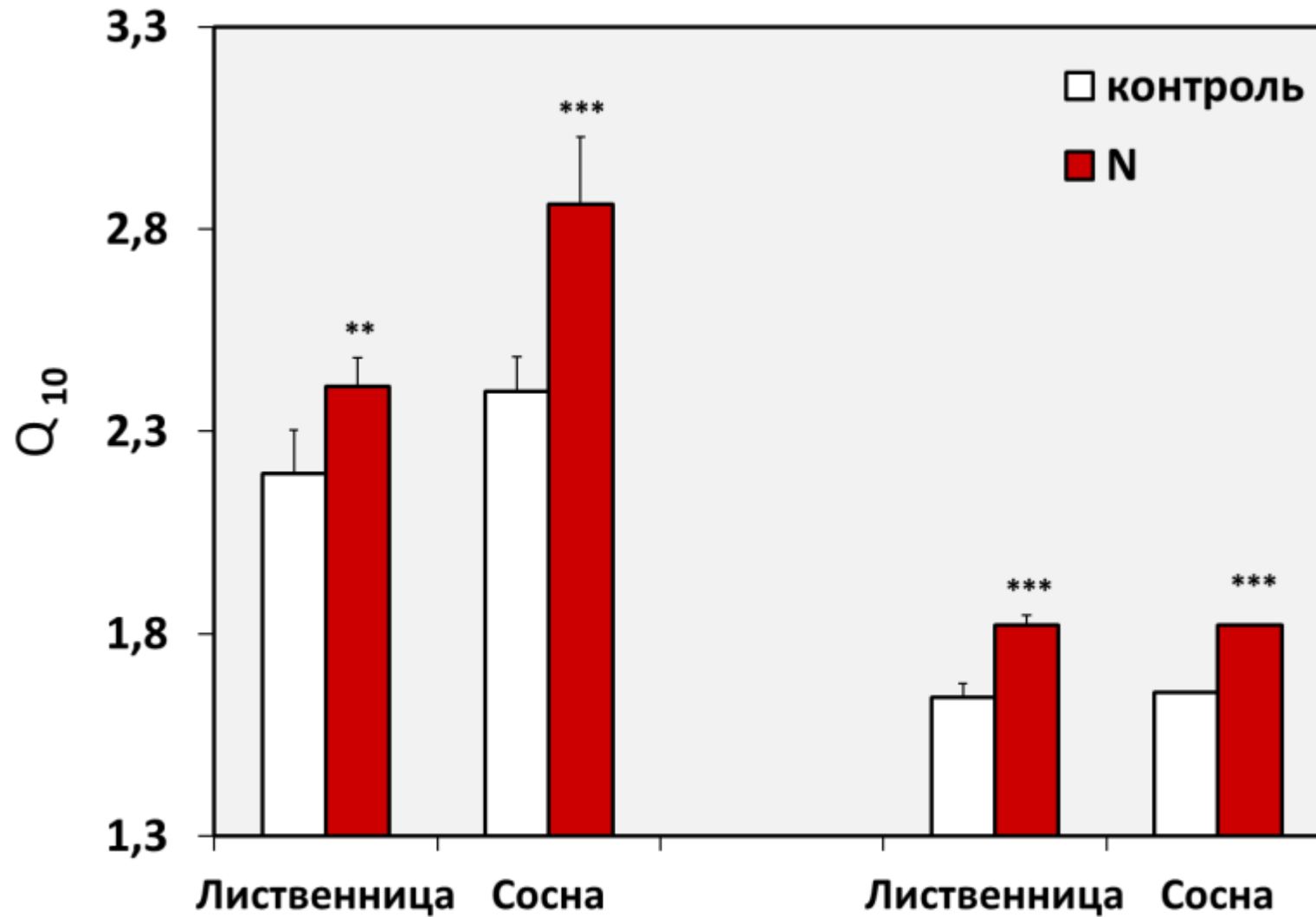


Время инкубации, сутки

Минеральный горизонт

Подстилка

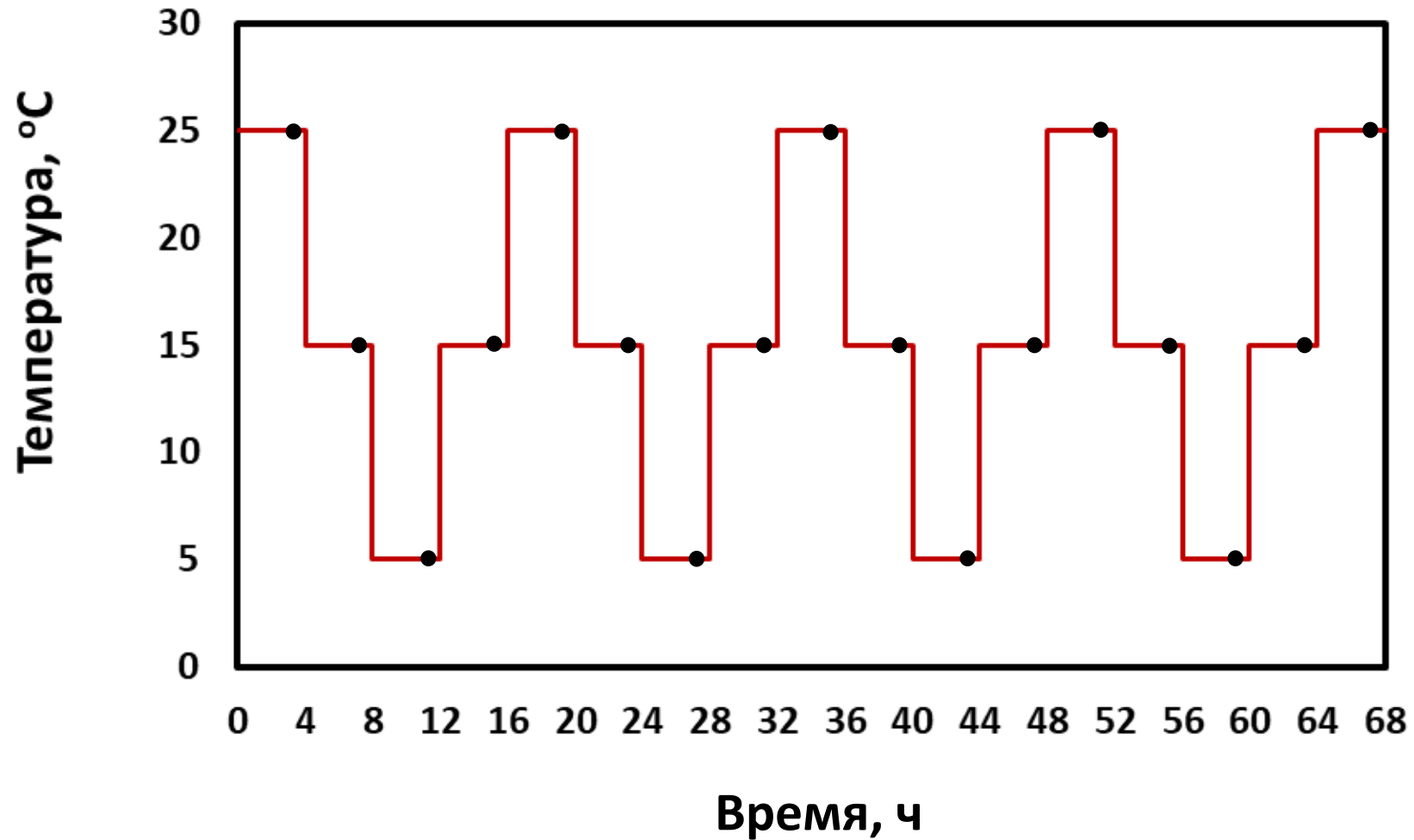
Средние значения Q_{10}



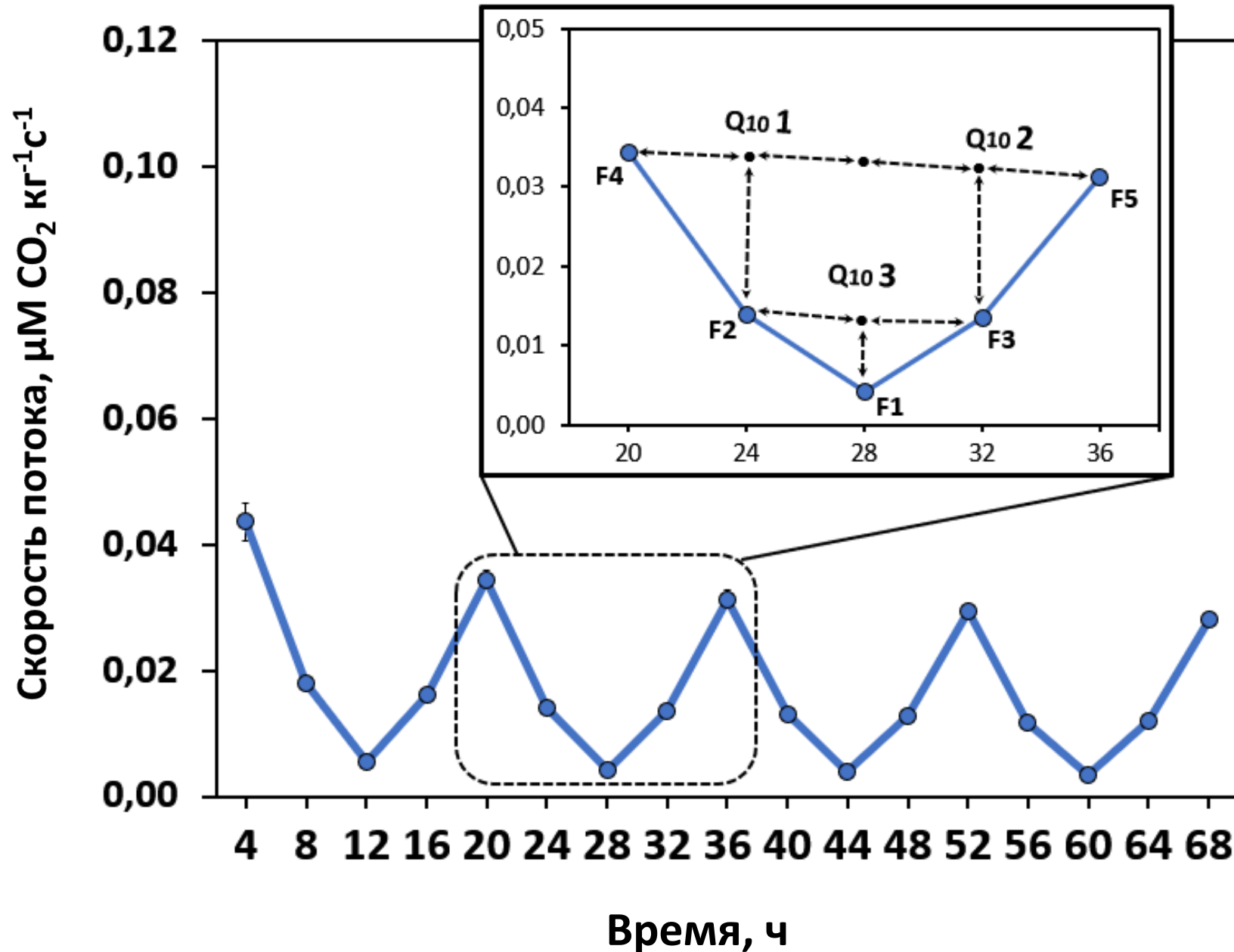
Минеральный горизонт

Подстилка

Схема 2го инкубационного эксперимента



Расчёт значений Q_{10}

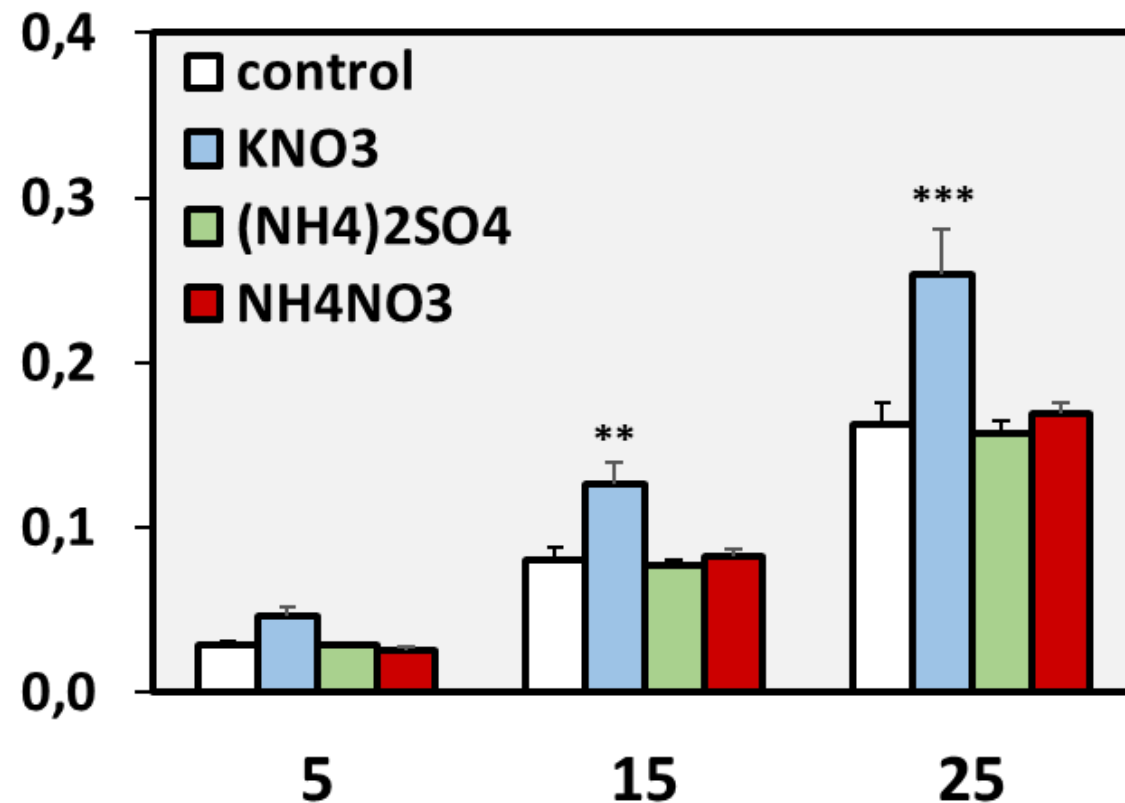
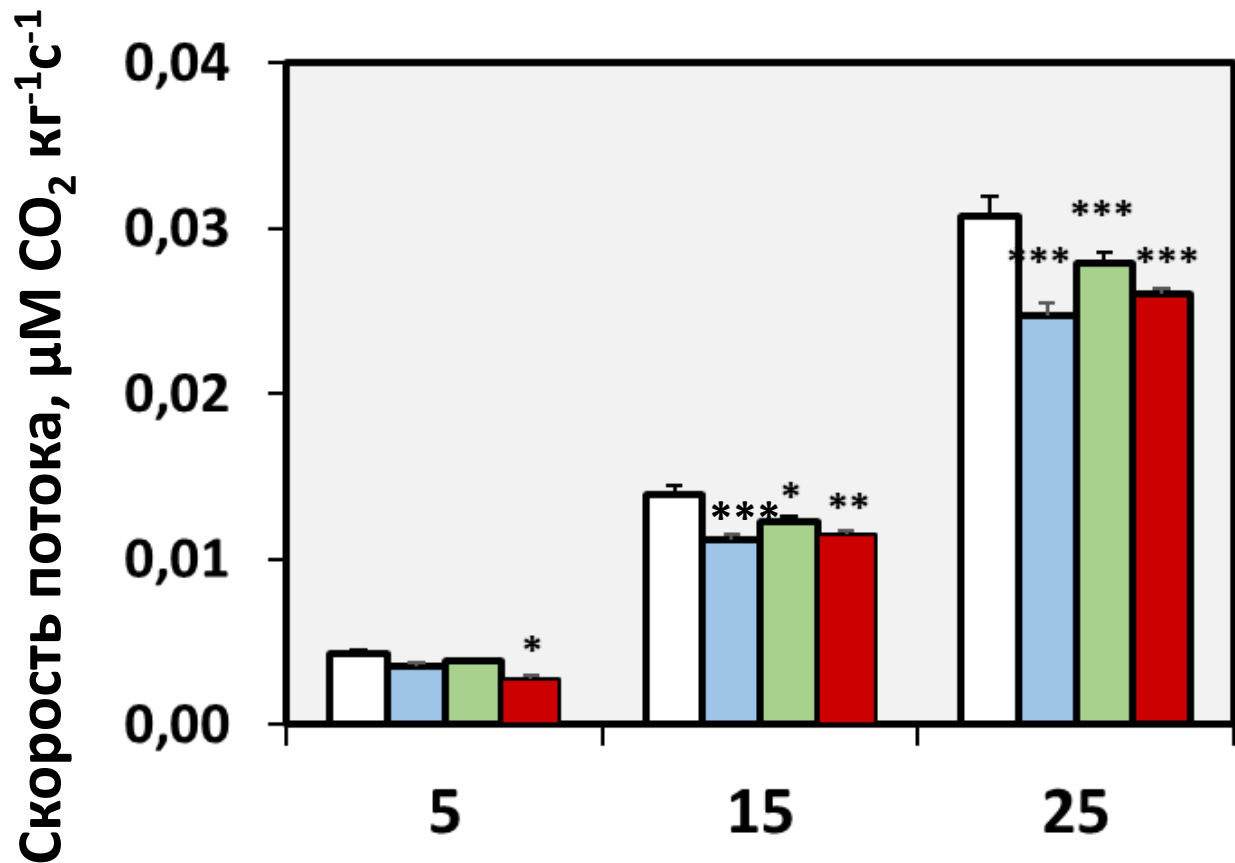


$$Q_{10} 1 (25-15 \text{ }^\circ\text{C}) = (F4 + F5)/2 + F4/2F2$$

$$Q_{10} 2 (15-25 \text{ }^\circ\text{C}) = (F5 + F4)/2 + F5/2F3$$

$$Q_{10} 3 (5-15 \text{ }^\circ\text{C}) = (F2 + F3)/2F1$$

Результаты. Средняя скорость потока CO₂

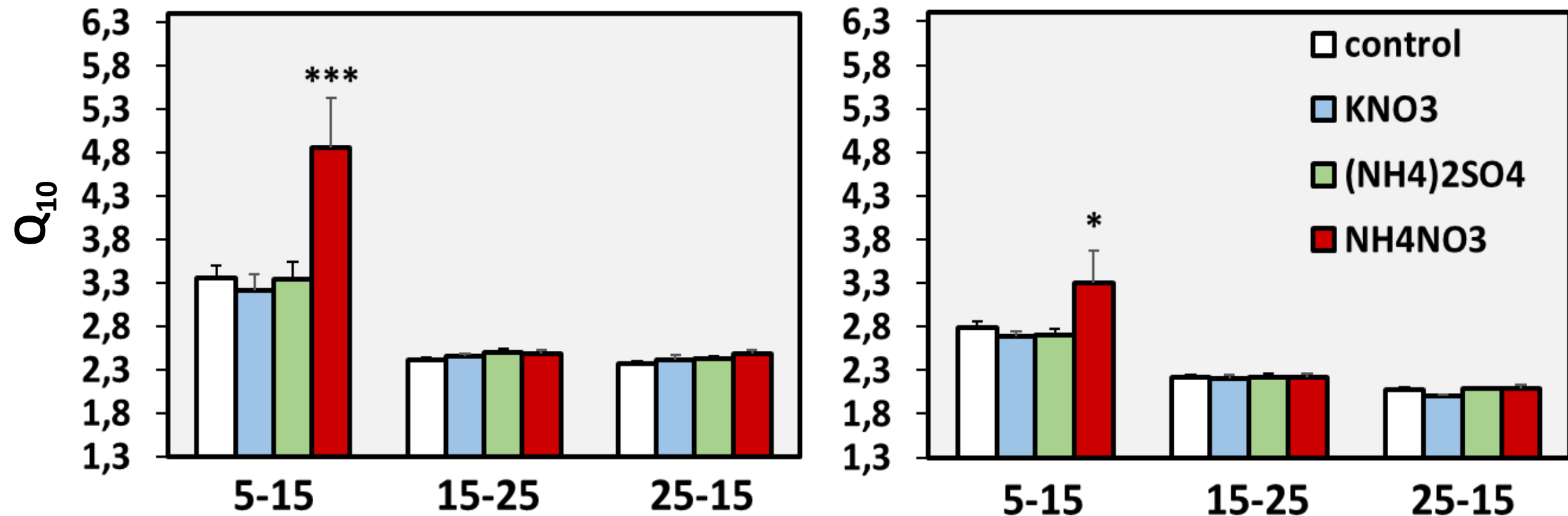


Температура, °C

Минеральный горизонт

Подстилка

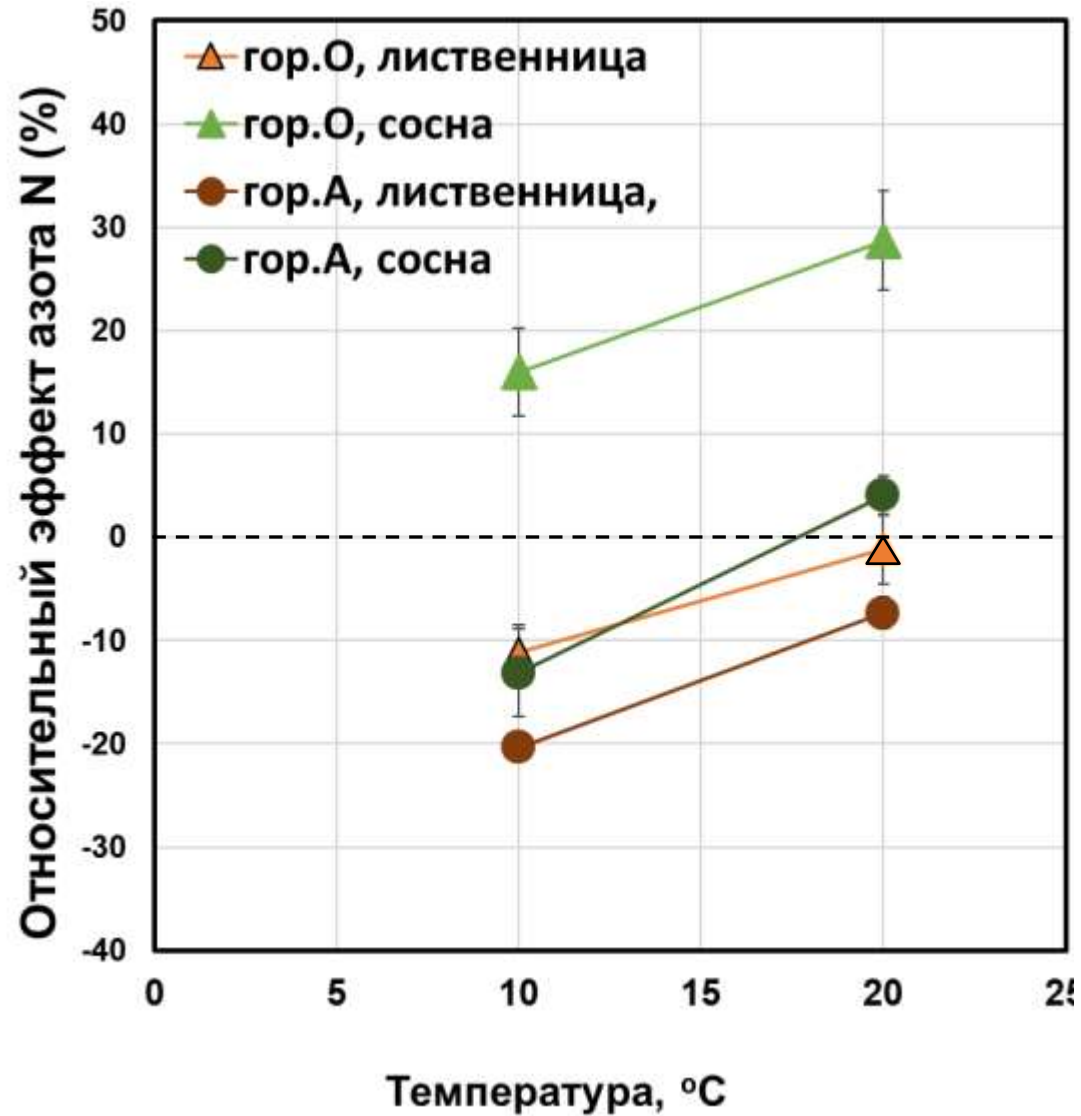
Средние значения Q_{10}



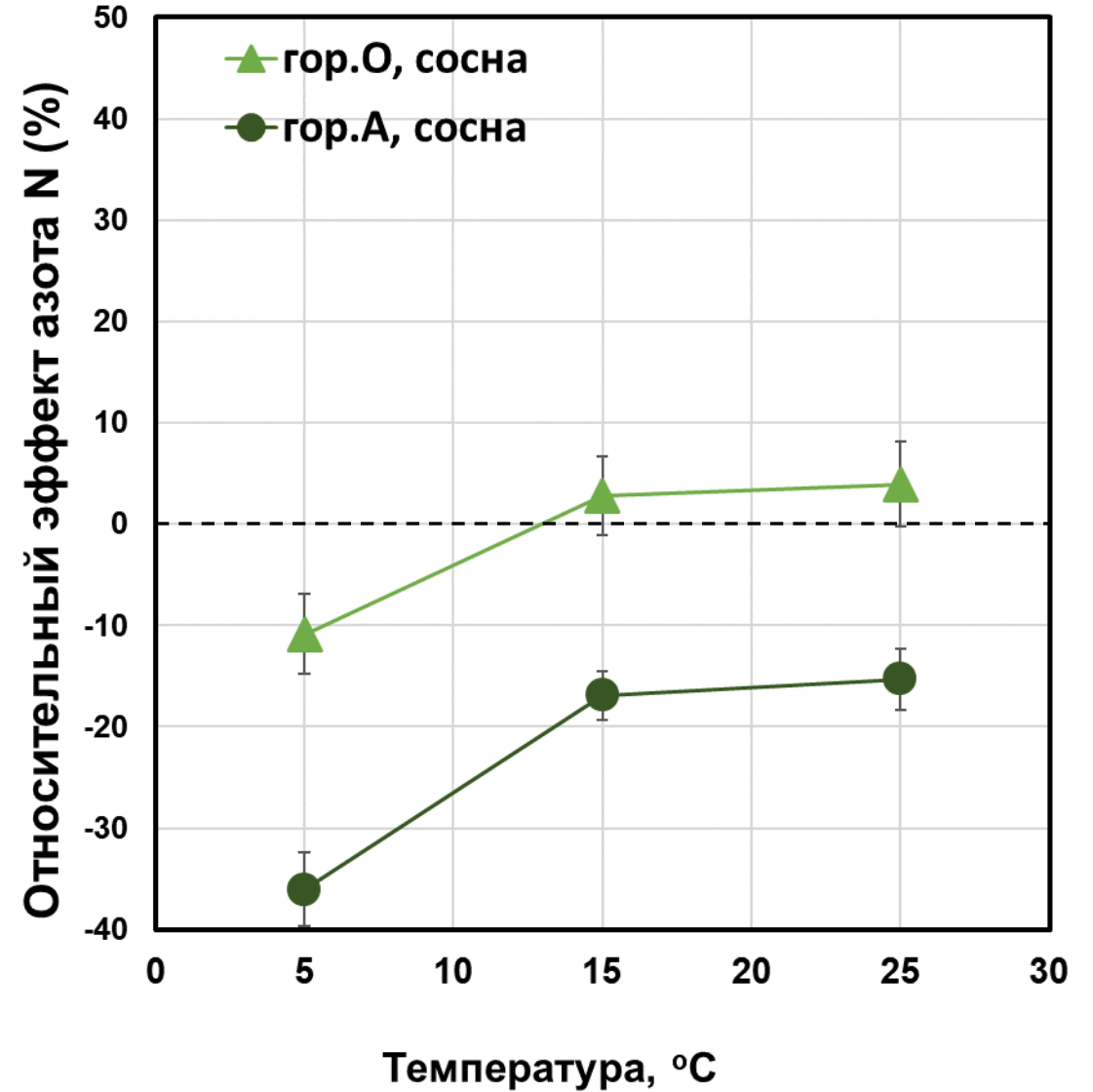
Минеральный горизонт

Подстилка

эксперимент № 1



эксперимент № 2



Выводы

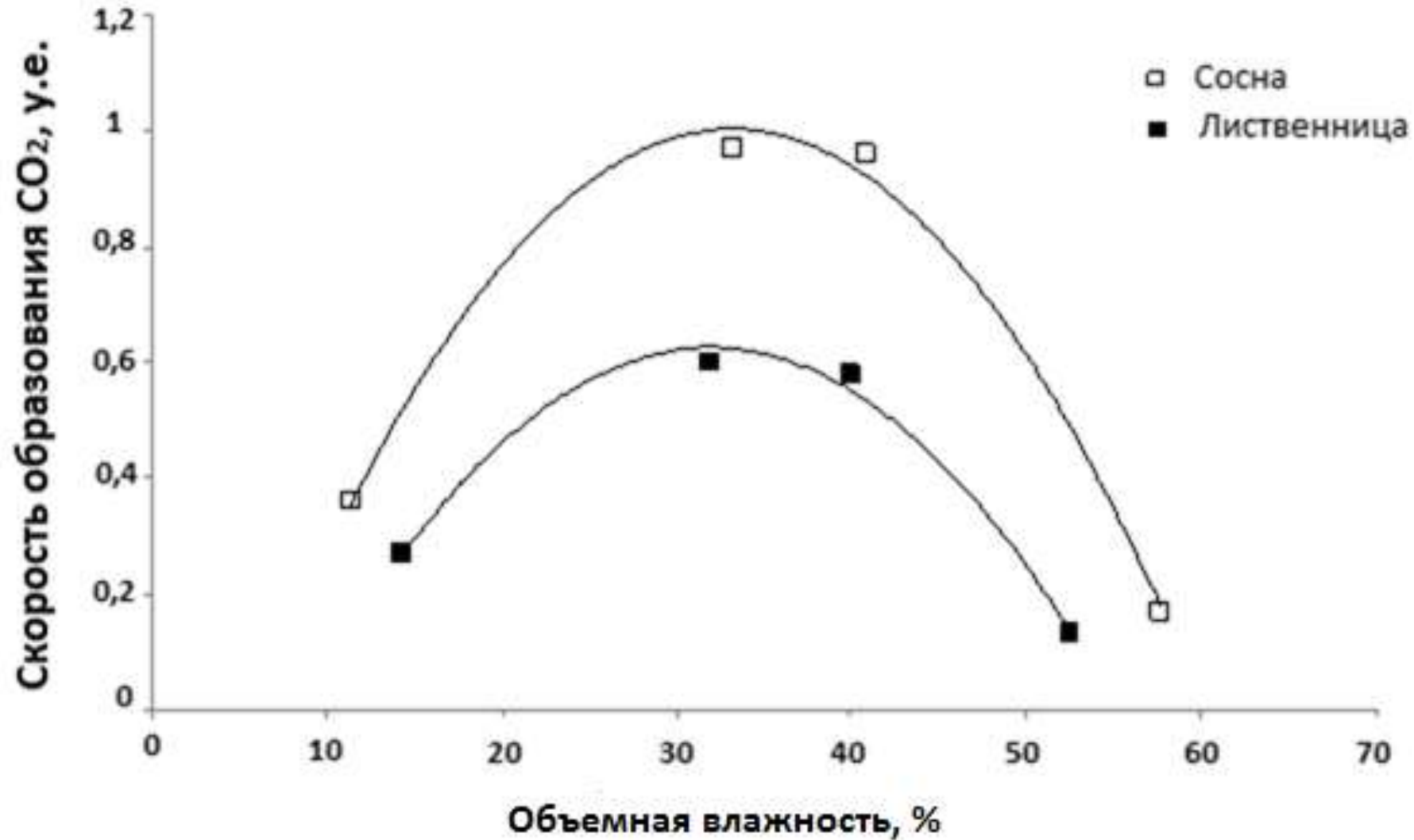
- Эффект N на минерализацию C зависит от температуры. Азот как правило увеличивает активность при высоких температурах и уменьшает - при низких. И это определяет влияние азота на Q_{10}
- Естественно эти эффекты зависят как от древесной породы, так и почвенного горизонта
- Среди изученных форм азота только NH_4NO_3 увеличивает Q_{10} , остальные не влияют.

Спасибо за внимание

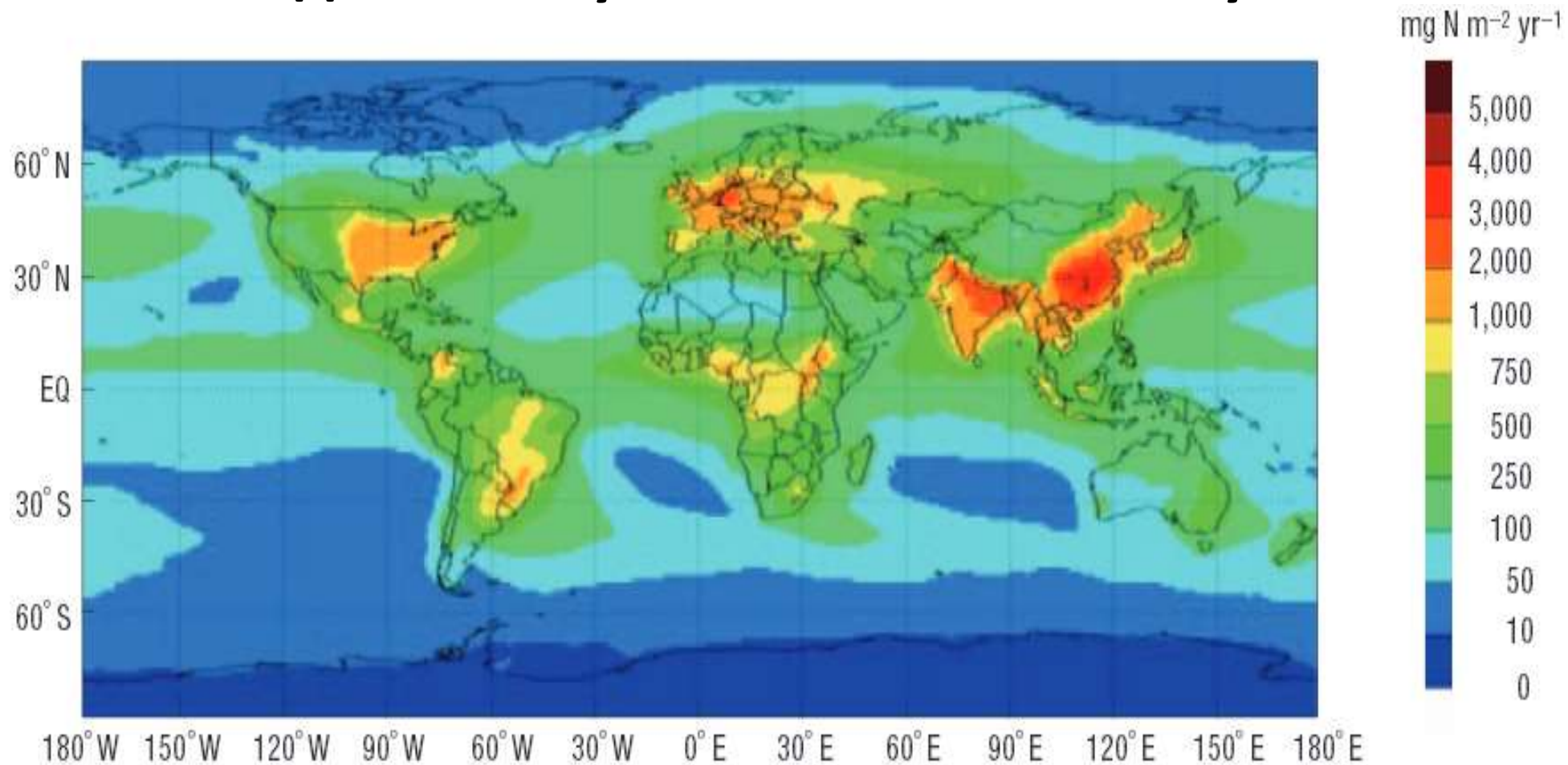
Таблица 2.1. Химические свойства почв под двумя лесообразующими породами: параметры рН, NH₄⁺, NO₃⁻, N, С, DON, DOC в минеральном горизонте 0–10 см (Меняйло, 2009), С/N в минеральном горизонте, С/N хвои свежей (Меняйло, не опубл.), N, С, С/N подстилки и С/N опада (Решетникова, Ведрова, 2014; Решетникова, 2015), N, С опада (Решетникова, 2011).

Параметр	Сосна	Лиственница
рН	5,88 (0,02)	6,06 (0,02)
NH ₄ ⁺ , мг/кг	4,96 (0,34)	7,98 (1,23)
NO ₃ ⁻ , мг/кг	0,63(1,09)	6,81(2,90)
N в опаде, %	0,61	0,74
N в подстилке, %	0,84	0,75
N в минеральном горизонте, %	0,18 (0,01)	0,31 (0,15)
С в опаде, %	51,47	54,43
С в подстилке, %	48,6	41,5
С в минеральном горизонте, %	2,86 (0,04)	4,89 (2,46)
С/N в хвое свежей	35, 02	22,66
С/N в опаде	84	74
С/N в подстилке	57 – 59	55
С/N в минеральном горизонте	19,38	16,72
DON, мг/кг	15,53 (1,36)	17,85 (0,09)
DOC, мг/кг	244,50 (45,67)	281,00 (15,40)

Влияние влажности на активность образования CO_2 почвенными образцами из-под сосны обыкновенной и лиственницы сибирской.



Ежегодное поступление азота в почву



Reay et al., Nature Geoscience. – 2008. – V. 1. – №. 7. – P. 430 – 437.

×10⁻² кг / га Сибирь – 0,25 - 2 кг N / га

Dentener et al., Global biogeochemical cycles. – 2006. – V. 20. – №. 4.