СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВЕННЫХ ВОДАХ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСВЕННЫХ ЛЕСОВ, ПРОПУЩЕННЫХ ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР “СИНЯЯ ЛЕНТА” И ЧЕРЕЗ МЕБРАННЫЙ ФИЛЬТР

Кузнецова А.И., Лукина Н.В.

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук

Москва 2021

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-34-90137

Актуальность

- Дан сравнительный анализ концентраций углерода в почвенных водах и атмосферных выпадениях хвойно-широколиственных лесов, пропущенных через фильтры с разным диаметром пор. Эта проблема актуальна в связи с тем, что при сравнении результатов исследований разных рабочих групп различия в применяемой методике могут маскировать результаты.

Объекты: доминирующие типы лесов заповедника Брянский лес

сосняк кустарничково-зеленомошный

дубо-липняк (с елью) зеленчуково-волосистоосоковый

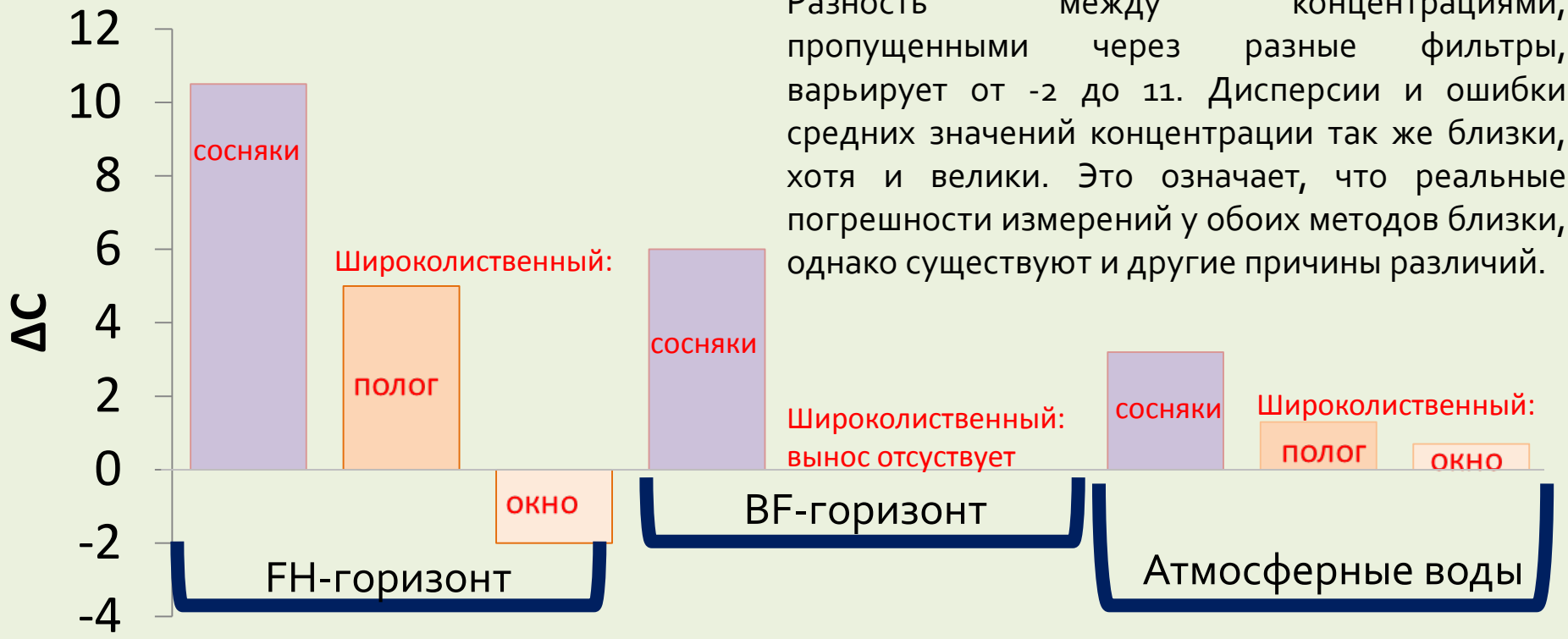
сосняк сложный волосистоосоково-разнотравный

- Для оценки объема и состава атмосферных и почвенных вод в каждом типе леса установлено по 6 осадкопримников, 6 снегоприемников и по 3 гравитационных лизиметра конструкции Дж. Дерома в соответствии с генетическими горизонтами дерново-подзолов (под горизонтом FH, под горизонтом AY, под горизонтом BHF).

Методы

- Содержание углерода в водах хвойно-широколиственных лесов определялось после последовательной фильтрации образцов (n=13) фильтром «синяя лента» с диаметром пор 3-5 мкм и мембранным фильтром M-Millipore с диаметром пор 0.45 мкм
- Содержание углерода определялось методом термокаталитического окисления с бездисперсионной ИК-регистрацией на анализаторе общего углерода/азота TOC-VCPN
- Оценка влияния фильтрации проводилась с использованием непараметрического попарного сравнения по критерию Вилкоксона в пакете Statistica 12.0
- Введение поправочного коэффициента проводилось на основе линейной регрессии в MS Excel.

Результаты



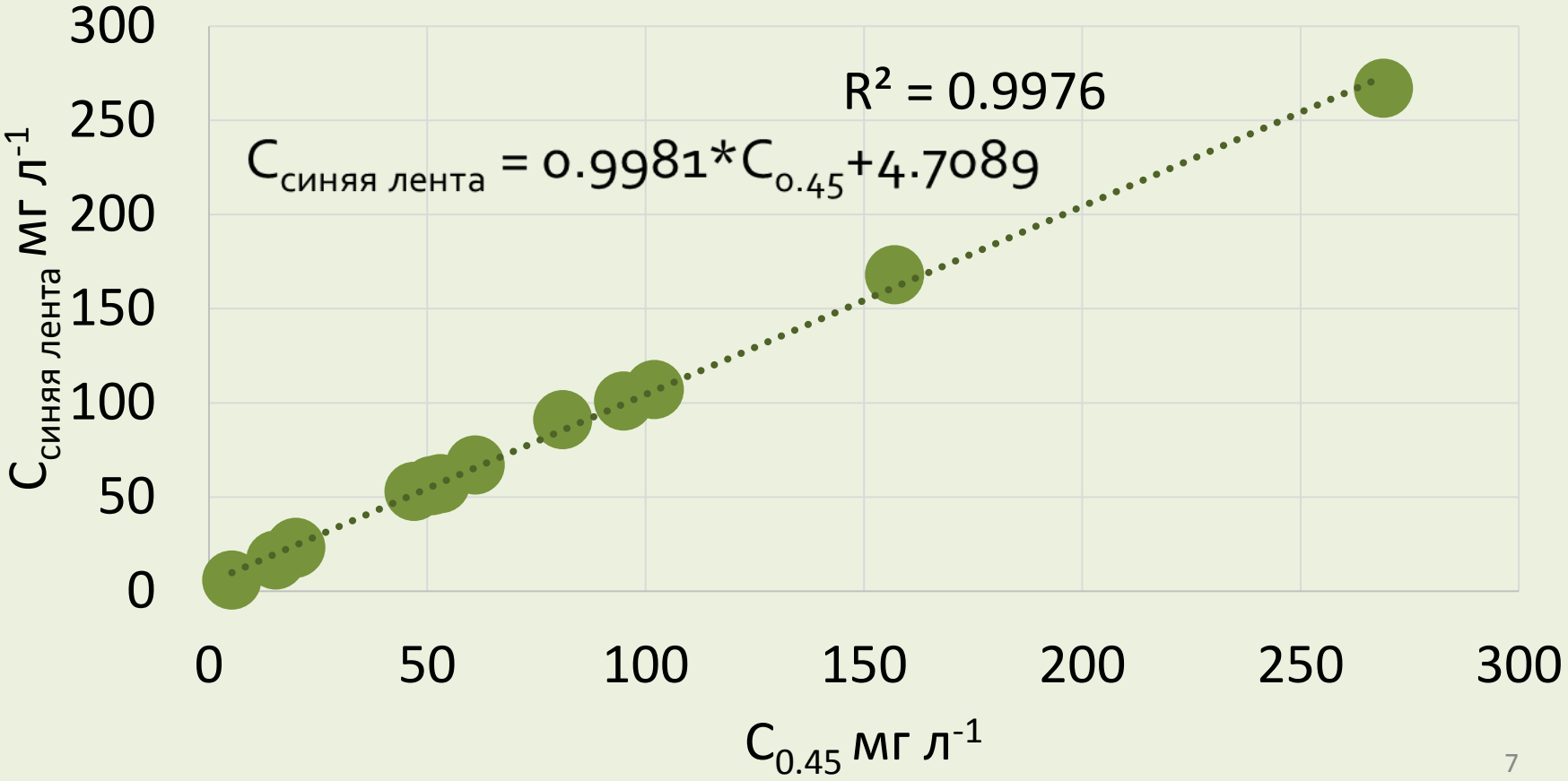
Разность между концентрациями, пропущенными через разные фильтры, варьирует от -2 до 11. Дисперсии и ошибки средних значений концентрации так же близки, хотя и велики. Это означает, что реальные погрешности измерений у обоих методов близки, однако существуют и другие причины различий.

Результаты

- К этим причинам можно отнести
  - тип леса
  - внутрибиогеоценотическая неоднородность
  - глубина отбора почвенных вод

- Несмотря на то, что абсолютные показатели концентрации углерода в сосняках разных типах значительно отличались, разность между концентрациями, пропущенными через разные фильтры, в сосняках кустарничково-зеленомошных и сосняках сложных не отличалась как в почвенных водах: FH-горизонт = Δ10, BF-горизонт = Δ6, так и в атмосферных выпадениях (Δ3)
- Широколиственный лес с елью отличался от сосновых лесов как абсолютными концентрациями, так и разностью. Содержание углерода, полученного из вод, установленных в разных парцеллах также значительно варьировало как по абсолютным значениям, так и по разности.

Результаты


$R^2 = 0.9976$
$C_{синяя\ лента} = 0.9981*C_{0.45}+4.7089$
$C_{синяя\ лента}$ мг л$^{-1}$
$C_{0.45}$ мг л$^{-1}$
0
50
100
150
200
250
300

Выводы

- Дан сравнительный анализ концентраций углерода в почвенных водах и атмосферных выпадениях хвойно-широколиственных лесов, пропущенных через фильтры с разным диаметром пор.
- Показано, что концентрация углерода, пропущенная через фильтр «синяя лента» с диаметром пор 3-5 мкм в среднем в на 4,7 единиц выше, чем концентрация углерода, пропущенная через мембранный фильтр с диаметром пор 0.45 мкм.
- Высказано предположение, что точность коэффициента пересчета зависит от того, учитывается ли тип леса, внутрибиогеоценотическая неоднородность и глубина отбора почвенных вод, однако для надежного вывода необходимо увеличить количество повторностей.
- Результаты полученных исследований могут быть использованы как для сравнения воспроизводимости результатов при использования разных фильтров, так и для пересчета концентраций, полученных при использовании разных фильтров