



Долговременная динамика общего пула и годичного баланса углерода в коренных таежных лесах

Санкт-Петербургский
государственный
лесотехнический университет
имени С.М. Кирова





Место исследования в национальной системе мониторинга парниковых газов



- Весомый вклад в существующую в России инфраструктуру пробных площадей (многолетние комплексные стационарные исследования в резервате «Вепсский лес», 1970 -).
 - Растительность – почва – **крупные древесные остатки.**
- Исключительная роль коренных лесов в биотической регуляции климата.
- Коренные таежные леса – эталон природы средней тайги.

Цель:

анализ долговременной динамики общего пула и годового баланса (чистой продукции экосистемы) углерода в отдельных биогеоценозах (БГЦ) и массиве коренных таежных лесов.

Задачи:

- 1) оценить значения пулов углерода фитомассы, крупных древесных остатков (КДО) и почвы, и их вариабельность во времени и в пространстве,
- 2) рассчитать значения и вариабельность потоков углерода, связанных с накоплением биомассы, отпадом древостоя, опадом, разложением опада и разложением КДО (биогенным ксилолизом);
- 3) на основе полученных данных оценить факторы, влияющие на параметры углеродного цикла коренных лесов на уровнях БГЦ и их комплекса – лесного массива;
- 4) оценить роль коренных лесов в поддержании биологического разнообразия.

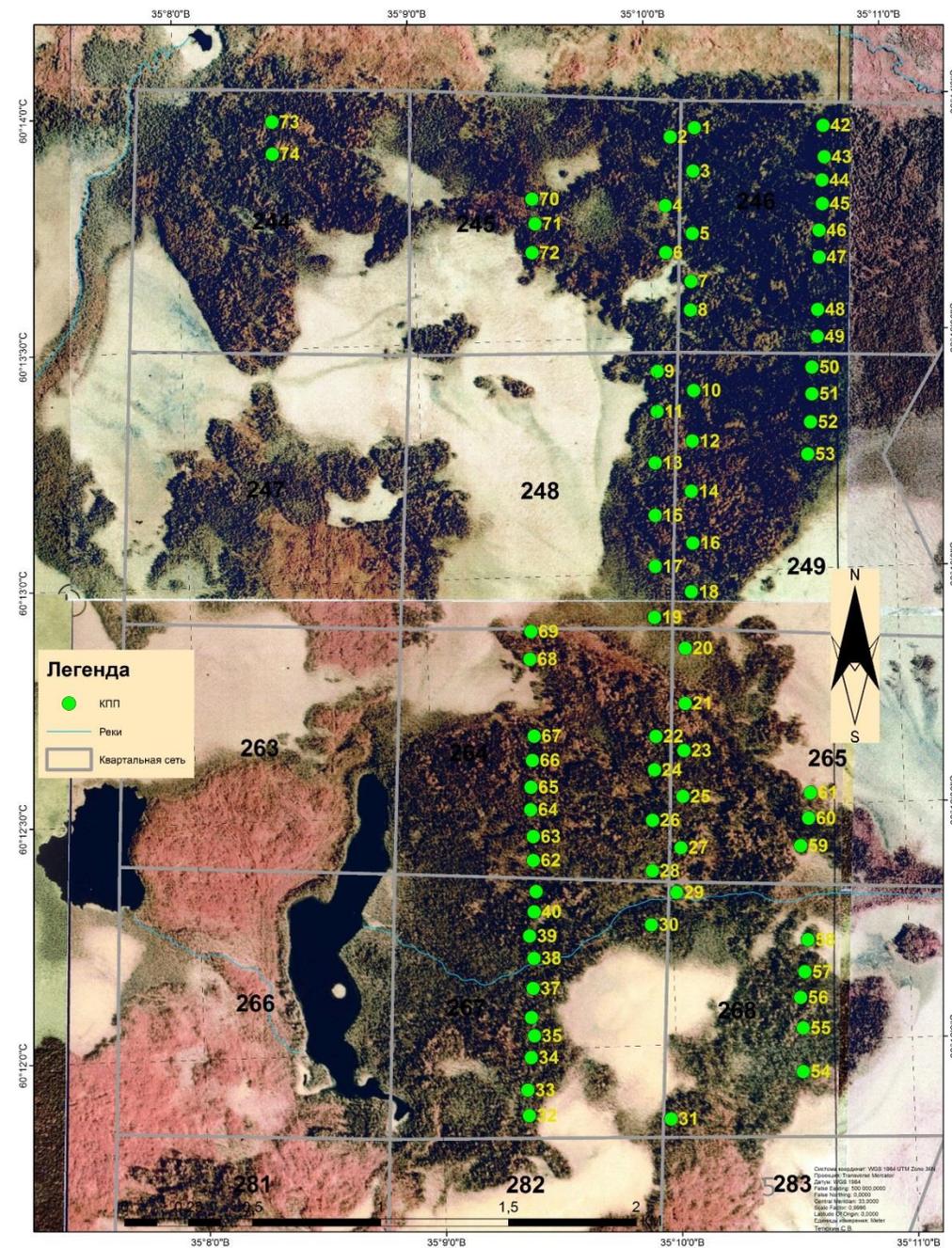
Материалы и методы

- Коренные таежные леса резервата «Вепсский лес» Ленинградской области.
- Многолетние комплексные стационарные исследования на уровне отдельных БГЦ и лесного массива, 1971 -
- ГИС, БД.
- Пулы углерода: фитомасса (динамика), крупные древесные остатки (КДО), подстилка и почва.
- 2022: установка опадоуловителей, постоянные трансекты (скорость разложения КДО). 2023: закладка опада на скорость разложения опада.

Уровень БГЦ



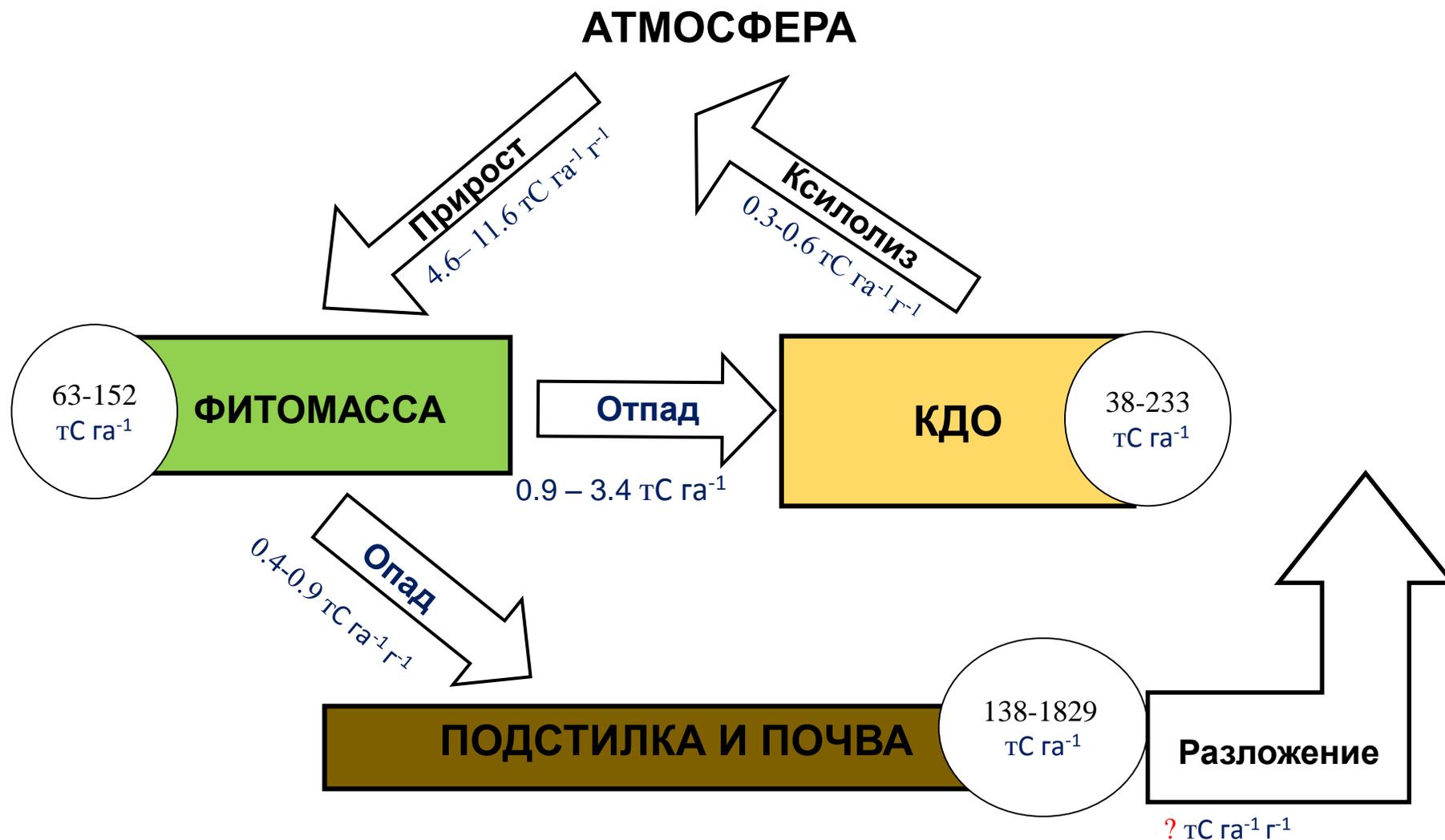
Уровень лесного массива





Результаты 2022

Цикл углерода в коренных таежных лесах



Ельники черничные

Ельники чернично-сфагновые Ельники черничные смешанные

ППШ 5
 Коренной ельник черничный
 Почва: подзолистая
 Общий запас углерода:
 275 тС га⁻¹

ППШ 5В
 Восстановленный после сплошной
 рубки ельник черничный (50 лет)
 Почва: подзолистая
 Общий запас углерода:
 314 тС га⁻¹

ППШ 98
 Коренной ельник чернично-сфагнового
 типа
 Почва: торфяно-болотная
 Общий запас углерода:
 1935 тС га⁻¹

ППШ 98В
 Восстановленный после сплошной
 рубки березняк чернично-сфагновый
 (50 лет)
 Почва: болотно-подзолистая,
 Общий запас углерода:
 2158 тС га⁻¹

ППШ 100
 Коренной смешанный лес черничного
 типа
 Почва: подзолистая, иллювиально-
 железистая
 Общий запас углерода:
 381 тС га⁻¹

ППШ 100В
 Восстановленный после сплошной
 рубки березняк черничный (50 лет)
 Почва: подзолистая, иллювиально-
 железистая
 Общий запас углерода:
 287 тС га⁻¹

Фитомасса = 93 тС га⁻¹



Фитомасса = 160 тС га⁻¹



Фитомасса = 81 тС га⁻¹



Фитомасса = 117 тС га⁻¹



Фитомасса = 152 тС га⁻¹



Фитомасса = 149 тС га⁻¹



+
 КДО = 23 тС га⁻¹

+
 КДО = 9 тС га⁻¹

+
 КДО = 25 тС га⁻¹

+
 КДО = 3 тС га⁻¹

+
 КДО = 65 тС га⁻¹

+
 КДО = 3 тС га⁻¹

+
 Почва = 159 тС га⁻¹

+
 Почва = 145 тС га⁻¹

+
 Почва = 1829 тС га⁻¹

+
 Почва = 2038 тС га⁻¹

+
 Почва = 164 тС га⁻¹

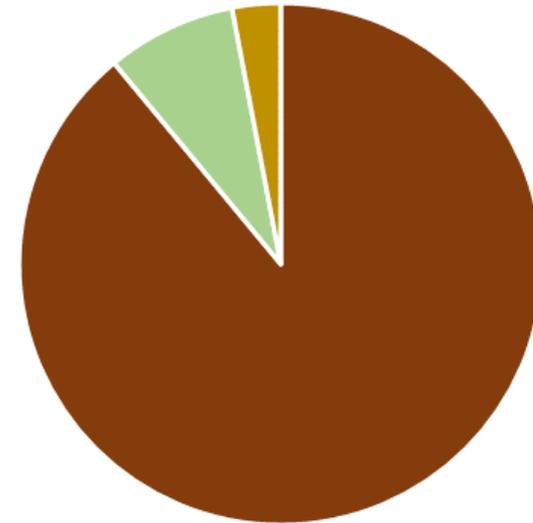
+
 Почва = 135 тС га⁻¹



Общий пул углерода массива коренных лесов

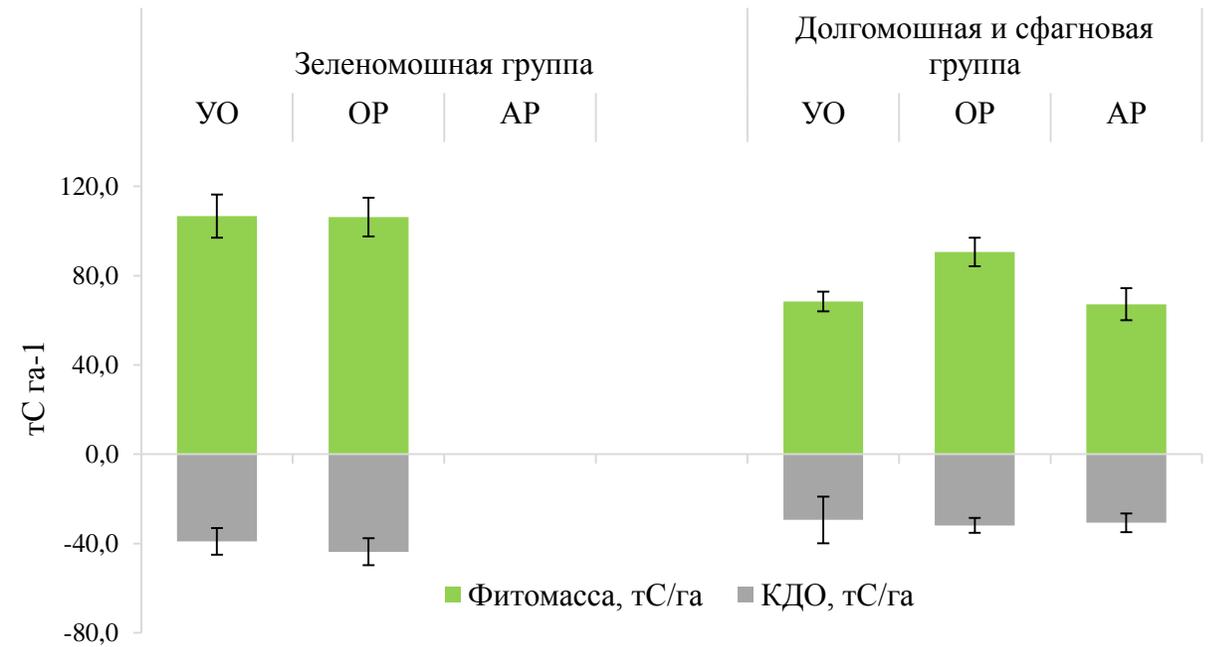
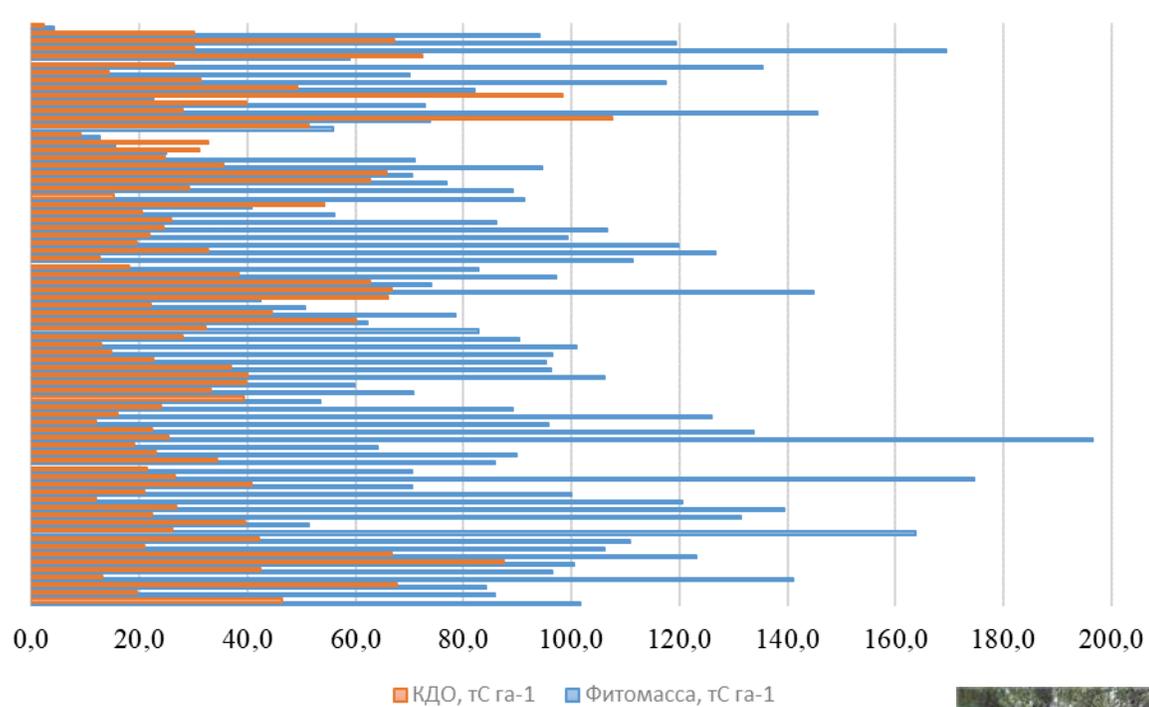
221 - 2158 т С га⁻¹

Среднее:
1165 т С га⁻¹



■ Почва ■ Фитомасса ■ Крупные древесные остатки

Пулы углерода фитомассы и КДО в лесном массиве



AP



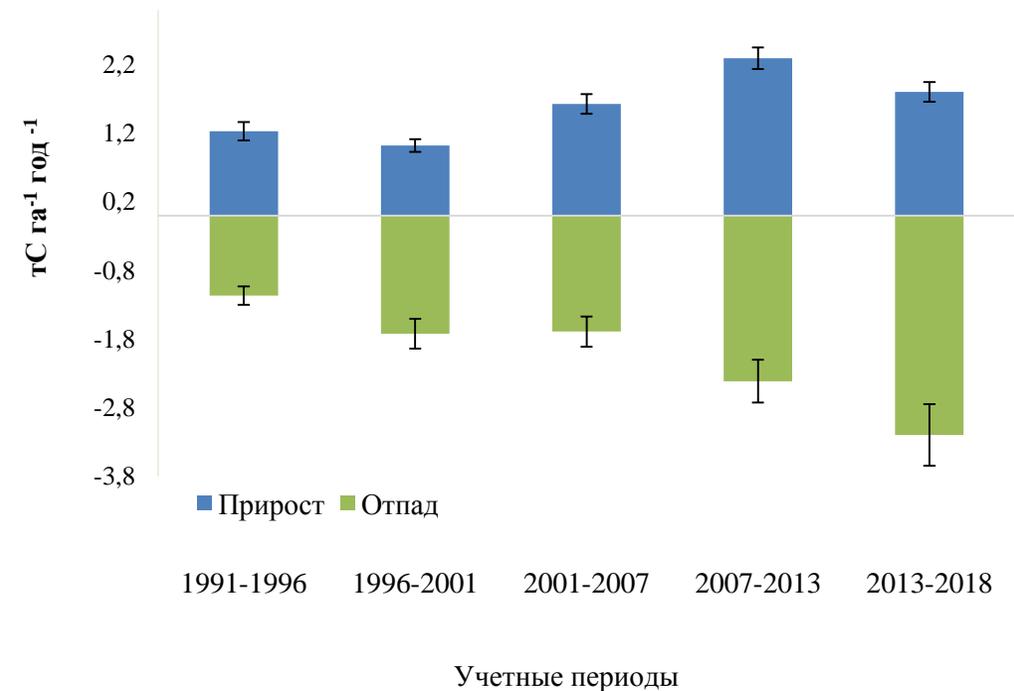
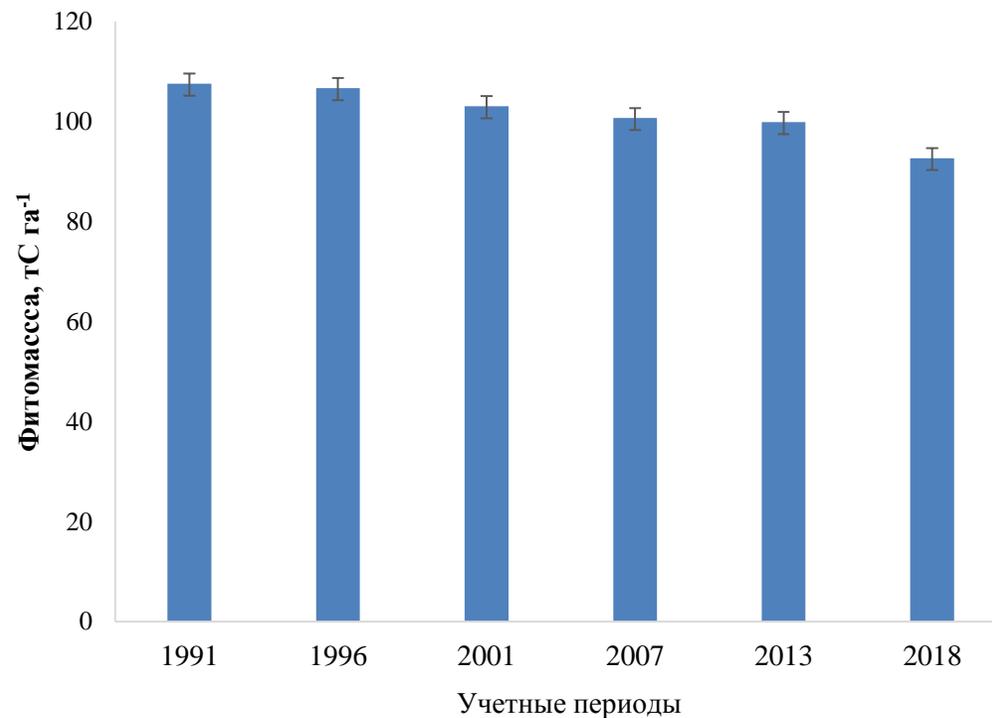
OP



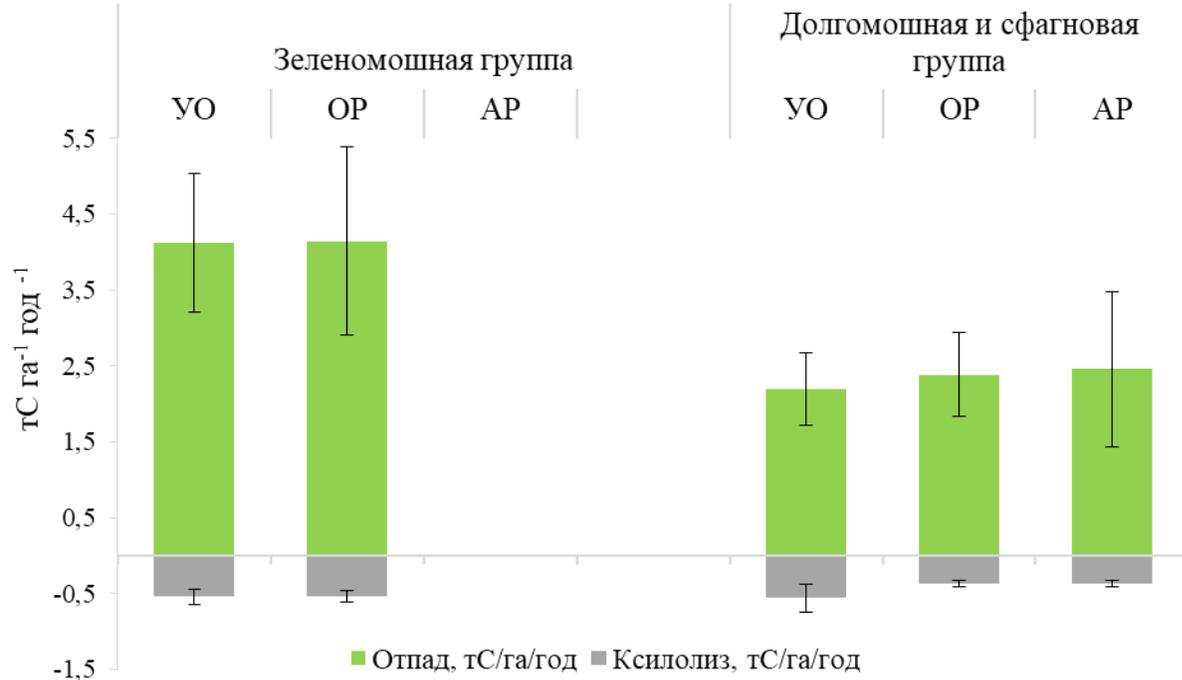
YO



Динамика углерода фитомассы древостоя массива «Вепсский лес» по данным учета на 74-х постоянных круговых пробных площадях

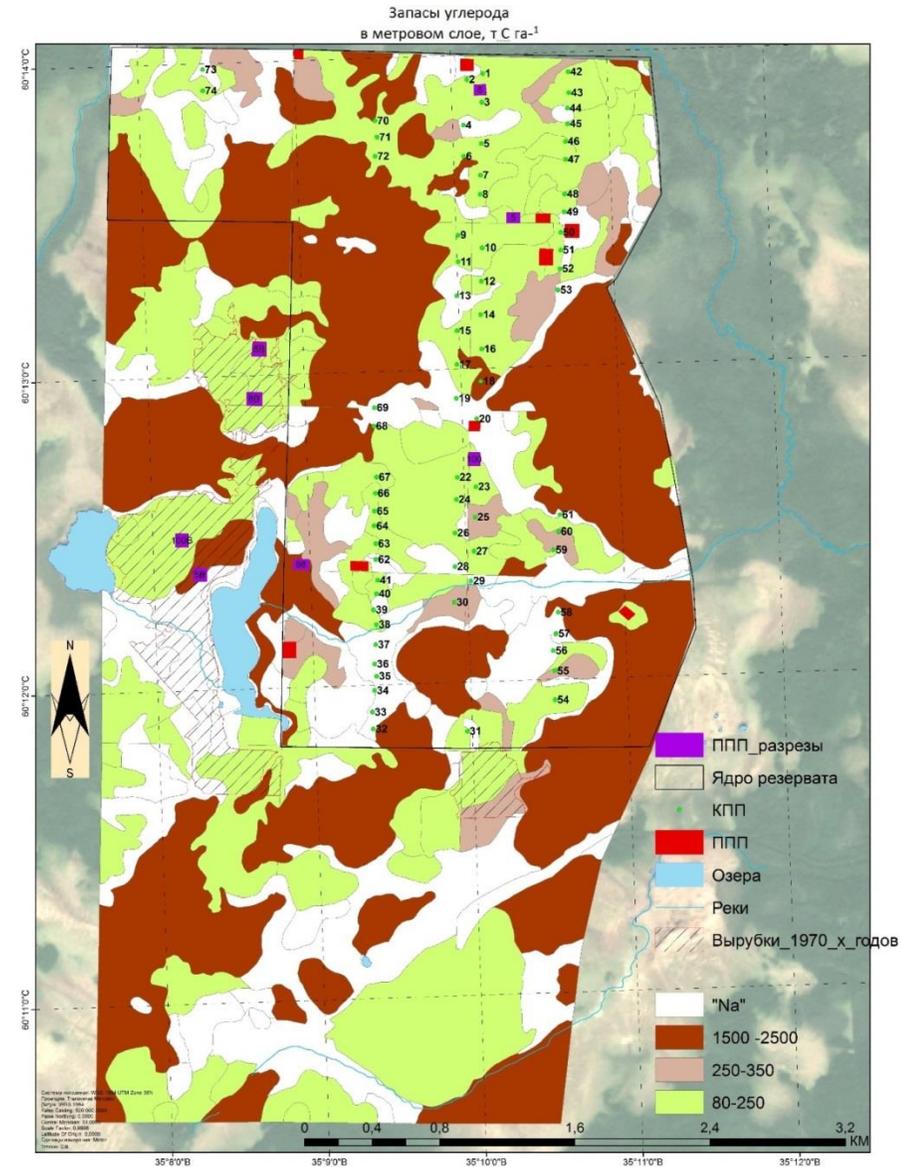


Потоки углерода в связи с отпадом древостоя и с ксилолизом



Пул углерода почвы

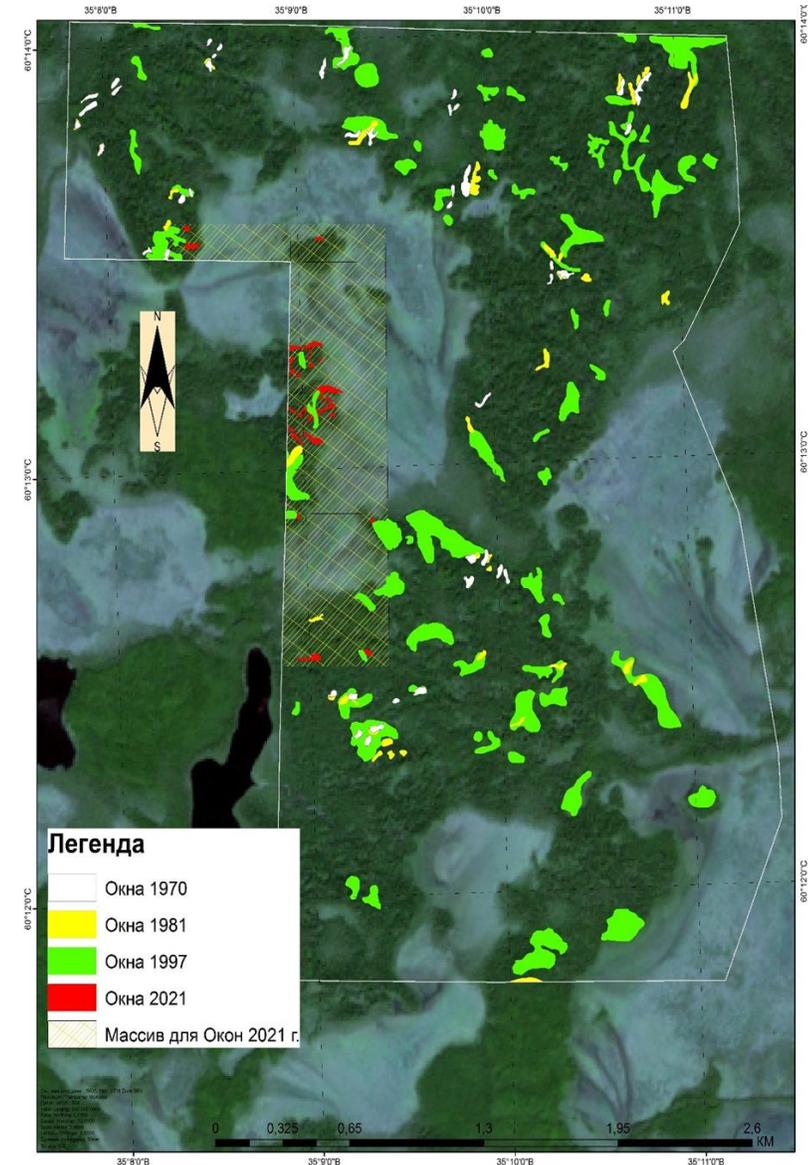
Общий запас почвенного углерода в метровом слое варьировал от 93 до 2038 т С га⁻¹.



Оконная динамика в связи с ветровалами



Оконная динамика полигона массива коренных лесов по данным АФС разных лет (1970, 1981 и 1997) и съемки 2021 г. КА Jilin (3-х канальное изображение RGB с разрешением 0,5 м/п, Проекция: UTM WGS 84).



Выводы

- Пулы и потоки углерода в отдельных БГЦ и массиве коренных лесов отличались сильной вариабельностью, определяемой, в основном режимом ветровальных нарушений.
- Средняя величина общего пула углерода оценена в 1165 т С га^{-1} . 89% пула приходится на почву, 8% – на фитомассу и 3% на КДО. Подобная структура углеродного пула изучаемого лесного массива обусловлена преобладанием болотных и болотно-подзолистых почв с глубиной торфяного горизонта более 60 см.
- Баланс углерода отдельных БГЦ и лесного массива на модельном объекте, рассчитанный на основании оценок чистой первичной продукции (оцененной, как сумма потоков углерода, связанных с приростом и отпадом древостоя, а также с накоплением опада), и потоков углерода, связанных с разложением органического вещества КДО и растительного опада, варьировал от -0.8 до $+9.9 \text{ тС га}^{-1} \text{ г}^{-1}$, т.е. изучаемые леса играли роль, как источника, так и стока атмосферного углерода.

Роль коллектива СПБГЛТУ в консорциуме

- Участие в работе групп: почвенной, геоботанической, потоковой (выделение CO_2 из почв).
- Многолетний опыт
 - комплексных исследований углеродного баланса таежных лесов;
 - оценки пулов и потоков углерода в связи с **крупными древесными остатками**;
 - международного сотрудничества в данной области, владение методиками, признанными на международном уровне.

