



ИЭРиЖ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

IGCE
Institute of Global
Climate and Ecology
Roshydromet & RAS



СО₂-ЭМИССИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСНОГО ДЕБРИСА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ

ДИЯРОВА Д.К., МУХИН В.А.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

ГИТАРСКИЙ М.Л., ГРАБАР В.А.

*Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН,
Москва*

ЗАМОЛОДЧИКОВ Д.Г.

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

ИВАЩЕНКО А.И.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Леса – это экосистемы, в которых более 90% биомассы продуцентов, представленной преимущественно древесиной, утилизируется сапротрофными организмами (Одум, 1975).

В основе биологического разложения древесного дебриса лежит процесс окислительной конверсии органического углерода в диоксид, поступающий в атмосферный обменный пул CO_2 .

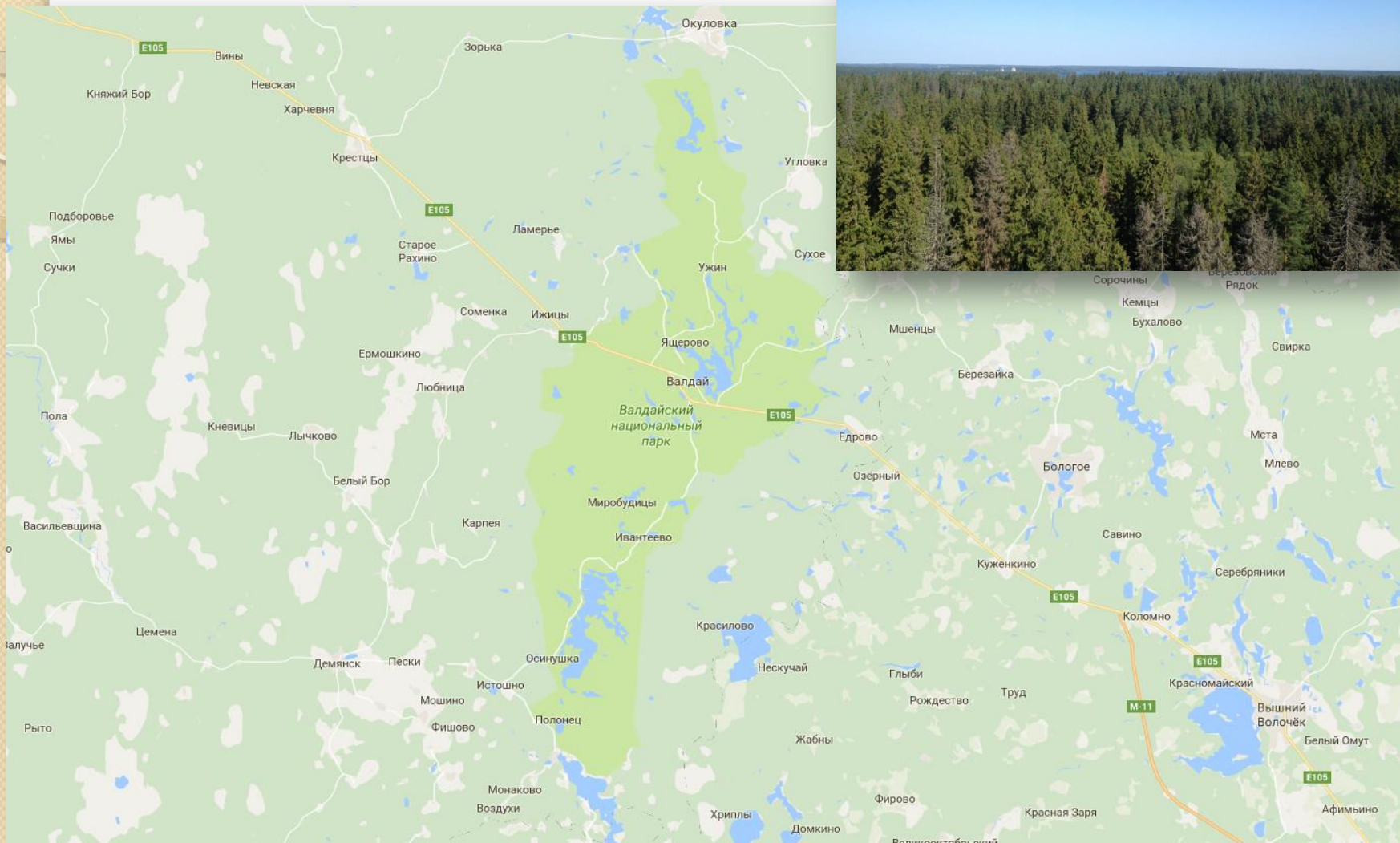


Разложение древесных остатков - длительный процесс, в течение которого они претерпевают глубокие анатомо-морфологические и физико-химические изменения (Мухин, 1993; Мухин, Воронин, 2007).

Существуют различные схемы и шкалы стадий разложения древесного дебриса (Частухин, Николаевская, 1969; Тарасов, 2000; Спирын, Широков, 2002). Они основываются на особенностях видового состава деструкторов, прочности древесины, последовательности использования деструкторами химических компонентов древесины. В последнее время широкой известностью пользуется шкала, позволяющая визуально разделять древесные остатки на 5 категорий, стадий по степени их сохранности. Однако данных, характеризующих связь между выделяемыми по данному принципу стадиями разложения древесного дебриса и его CO_2 -эмиссионной активностью, практически нет.



Национальный парк «Валдайский»



Объекты и методы



Объект: *Picea obovata* Ledeb.



Время экспозиции: 3 минуты

Температура воздуха: 24 °С

Диаметр спилов 24-39 см

Толщина 3-5 см

СО₂-эмиссионную активность оценивали в мг СО₂/дм²/ч с помощью портативного инфракрасного газоанализатора AZ 7752 (AZ Instrument, Тайвань).

2 стадия разложения



Спил № 1

Спил № 2

3 стадия разложения



Спил № 1

Спил № 2

*Вторая стадия
разложения*

Периферия (0-4.5 см)

1.35 ± 0.10 мг CO₂/дм²/ч (n=6)

Центральная часть (8.5-12 см)

0.04 ± 0.01 мг CO₂/дм²/ч (n=6)



*Третья стадия
разложения*

Периферия (0-4 см)

0.68 ± 0.02 мг CO₂/дм²/ч (n=6)

Центральная часть (6-15 см)

0.16 ± 0.01 мг CO₂/дм²/ч (n=6)



Древесина **третьей** стадии разложения отличается в среднем более высокой эмиссией CO_2 , чем древесина **второй** стадии разложения ($p < 0.05$):

0.36 ± 0.05 мг CO_2 /дм²/ч (n=18)

0.08 ± 0.02 мг CO_2 /дм²/ч (n=18)



4 стадия разложения



0.66 ± 0.19 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ (n=12)

5 стадия разложения



1.21 ± 0.31 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ (n=3)

На четвертой и пятой стадиях разложения древесные остатки представлены продуктами их глубокой биохимической конверсии, вовлеченными в процессы гумификации и их CO_2 -эмиссионная в 8–15 раз превышает таковую на второй стадии.

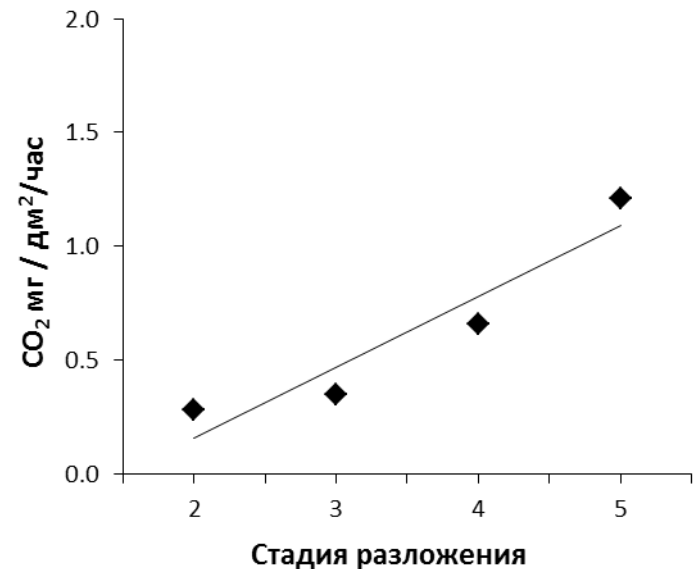
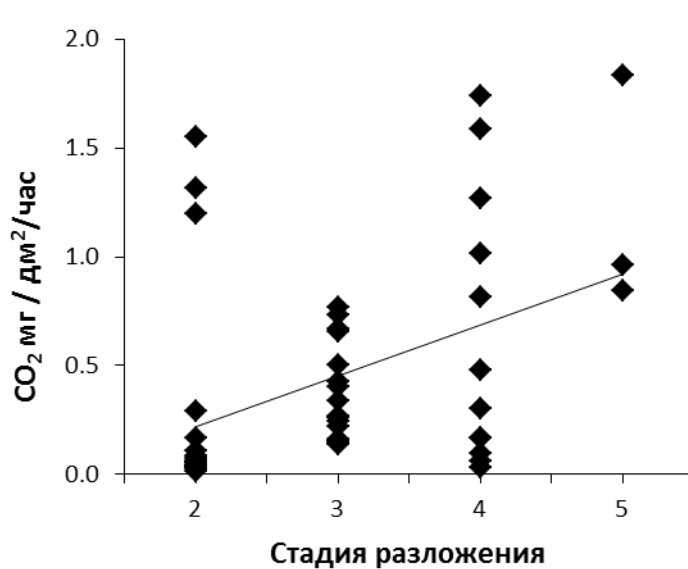
Сопоставление с почвенным дыханием

2.91 ± 0.18 г С м⁻² сут⁻¹

«Средняя за май-ноябрь величина почвенной эмиссии полученная на трансекте для елового леса» (Карелин Д.В. и др. 2014)

0.05 ± 0.01 г С м⁻² сут⁻¹	2 стадия разложения
0.23 ± 0.06 г С м⁻² сут⁻¹	3 стадия разложения
0.43 ± 0.2 г С м⁻² сут⁻¹	4 стадия разложения
0.79 ± 0.2 г С м⁻² сут⁻¹	5 стадия разложения

CO₂-эмиссионная активность древесного дебриса тесно и положительно коррелирует со стадиями его разложения: коэффициент корреляции Спирмена 0.5, n=51, p=0.0002.



Заключение

- Визуально выделяемые стадии разложения древесного дебриса значимо различаются по удельной CO_2 -эмиссионной активности.
- Удельная CO_2 -эмиссионная активность древесного дебриса возрастает от первой стадии к заключительной пятой.
- Удельная CO_2 -эмиссионная активность древесного дебриса на всех стадиях его биологического разложения существенно ниже почвенного дыхания.

Благодарим за внимание!



Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 15-04-06881),
УрО РАН (проект № 15-12-4-27) и РНФ (проект № 16-17-00123)

Литература

- Карелин Д.В., Почикалов А.В., Замолодчиков Д.Г., Гитарский М.Л. Факторы пространственно-временной изменчивости потоков CO₂ из почв южнотаежного ельника на Валдае // Лесоведение. 2014. № 4. С. 56-66.
- Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины, Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. 230 с.
- Мухин В.А., Воронин П.Ю. Микогенное разложение древесины и эмиссия углерода в лесных экосистемах // Экология. 2007. № 1. С. 24–29.
- Одум Е. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
- Спирин В.А., Широков А.И. Особенности гумификации валежа в ненарушенных пихтово-еловых лесах Нижегородской области // Микология и фитопатология. 2002. Т. 36. Вып. 3. С. 25-31.
- Тарасов М.Е. Роль крупного древесного детрита в балансе углерода лесных экосистем Ленинградской области // Автореф. дис. канд. биол. наук. СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. 21 с.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. Л., 1969.