

Научная статья

УДК 631.417.1

EDN MOJMWR

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0600-2-213-217>

**Натурные и модельные оценки дыхания почв
в светлохвойной тайге Приамурья**

Александр Викторович Иванов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН
Амурская область, Благовещенск, Россия, aleksandrvg86@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты измерений дыхания почвы в лиственнично-березовом насаждении на территории Зейского заповедника. Измерения выполнены камерным методом. Описана сезонная динамика дыхания почв. Определена величина годового потока углекислого газа с поверхности почв, составившая 4,82 т С/га.

Ключевые слова: дыхание почвы, углерод, лиственничник, Приамурье

Для цитирования: Иванов А. В. Натурные и модельные оценки дыхания почв в светлохвойной тайге Приамурья // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 213–217.

Original article

**Field and model estimates of soil respiration
in the light coniferous taiga of the Amur region**

Aleksandr V. Ivanov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Institute of Geology and Nature Management of the Far Eastern Branch of the Russian
Academy of Sciences, Amur region, Blagoveshchensk, Russia, aleksandrvg86@mail.ru

Abstract. The article presents the results of measurements of soil respiration in larch-birch plantation on the territory of the Zeya Reserve. The measurements were made by chamber method. The seasonal dynamics of soil respiration is described. The value of the annual flux of carbon dioxide from the soil surface, which was 4.82 t C/ha, is determined.

Keywords: soil respiration, carbon, larch forest, Priamurye

For citation: Ivanov A. V. Field and model estimates of soil respiration in the light coniferous taiga of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial com-

plex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 213–217), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Введение. С 2022 г. в России начала работу национальная сеть мониторинга климатически активных веществ. В рамках этой сети в ключевых биоклиматических зонах страны заложены пункты мониторинга дыхания почвы. Один из таких пунктов находится в Амурской области на территории Зейского заповедника в условиях южной светлохвойной тайги.

Процесс эмиссии углекислого газа с поверхности почв, называемый также дыханием почв (soil respiration), является важной составляющей круговорота углерода в природных экосистемах. Понимание закономерностей дыхания почв позволяет более полно описать роль природных экосистем в регулировании климата как на локальном, так и на глобальном уровне. Глобальный рост температуры приземного слоя атмосферы Земли приводит к соответствующему усилению дыхания почв. Наибольшие значения роста дыхания почв фиксируются в зоне бореальных лесов.

Целью исследований явилось получение количественных натурных данных о дыхании почв в лиственничных лесах Приамурья и описание региональных особенностей этого процесса.

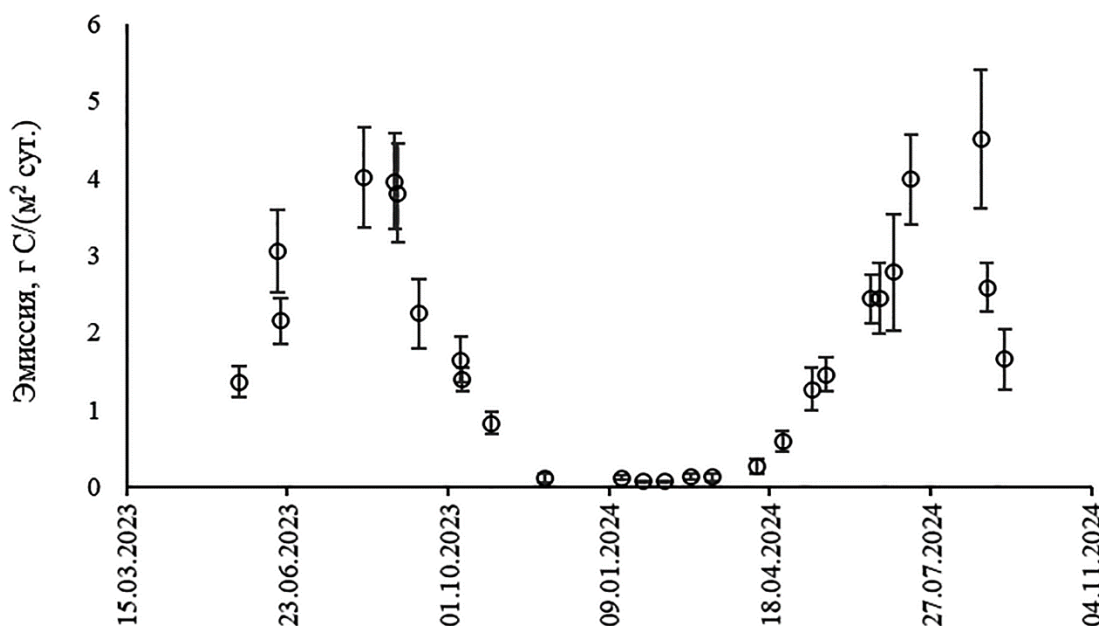
Методика исследований. Объект исследования – постоянная пробная площадь (ПП), заложённая на территории Зейского заповедника в условиях лиственнично-березового леса, испытавшего воздействие лесного пожара. Размер ПП 50×50 м, крутизна склона 7 град., эксплозия юго-западная. Состав насаждения 8Л1Б+Е, средний диаметр лиственницы 35,3 см, запас насаждения 180,5 м³/га, густота древостоя 204 шт./га, средний возраст 60 лет.

В 2023 г. в почву на пробной площади было установлено 6 пластиковых непрозрачных цилиндрических камер диаметром 10 см и высотой 15 см. Начиная с лета 2023 г., регулярно выполняются измерения эмиссии углекислого

газа с частотой два измерения в месяц, включая месяцы холодного периода.

Для измерения концентрации CO_2 в камерах использован прибор на основе сенсора AZ с проточной системой циркуляции воздуха. Одновременно с замерами концентраций измерялась температура почвы на глубине 10 см и температура воздуха. Приращения концентрации пересчитывались в приращения массы углерода, эмитируемого почвой с единицы площади поверхности почвы в единицу времени [1]. Величину годового потока определяли для периода июнь 2023 г. – май 2024 г., используя «метод трапеции»: величину потока между соседними датами измерений находили как произведение среднего значения дыхания между этими датами на число дней между замерами.

Результаты исследований. На рисунке 1 показана сезонная динамика дыхания почвы на пробной площади за период май 2023 г. – сентябрь 2024 г.



**Рисунок 1 – Сезонная динамика дыхания почвы
в лиственничнике в Зейском заповеднике**

Пиковые значения дыхания почв характерны для конца июля – начала августа, когда величина потока углерода доходит до 5 г C/м²/сут. Минимальные значения, близкие к нулю, получены в январе – феврале. На рисунке 1 приве-

дены средние по 6 камерам значения, планки погрешностей показывают величину стандартной ошибки. Максимальный разброс значений, показывающий пространственную вариацию потоков, характерен для теплого периода года.

Годовой поток, определенный «методом трапеции», составил 4,82 т С/га. В ранее опубликованных значениях дыхания почв, выполненных на этом же объекте, летние значения гораздо выше найденных нами и равны 8 г С/м²/сут. в среднем за лето [2]. В лесах центральной части Приморского края годовое дыхание почв составляет 3,5–4,9 т С/га [1], что сопоставимо полученным значениям для Зейского заповедника. Ближайшим местом измерения дыхания почв на территории Китая является Большой Хинган, где получены следующие значения годовых потоков по лесным формациям: сосняк – 6,97; лиственничник – 6,52; березняк – 5,81 т С/га [3]. Учитывая более северное положение Зейского заповедника, можно считать наши оценки и оценки китайских коллег согласующимися.

Заключение. *Полученные результаты полевых измерений дыхания почв в лиственничном лесу в условиях Приамурья дают возможность уточнить региональные оценки элементов углеродного цикла лесных экосистем, а также обеспечивают более корректное применение глобальных моделей.*

Список источников

1. Ivanov A. V., Zamolodchikov D. G., Salo M. A., Kondratova A. V., Piletskaya O. A., Bryanin S. V. Soil respiration in forest ecosystems in the south of the Far East // Eurasian Soil Science. 2023. Vol. 56. No. 9. P. 1201–1209.
2. Пилецкая О. А. Эмиссия углекислого газа в нарушенных бореальных лесах // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ» : материалы науч. конф. СПб. : НАЦРАЗВИТИЕ, 2019. С. 82–84.
3. Duan B., Cai T., Man X., Xiao R., Gao M. [et al.]. Different variations in soil CO₂, CH₄, and N₂O fluxes and their responses to edaphic factors along a boreal secondary forest successional trajectory // Science of the Total Environment. 2022. Vol. 838. P. 155983.

References

1. Ivanov A. V., Zamolodchikov D. G., Salo M. A., Kondratova A. V., Piletskaya O. A., Bryanin S. V. Soil respiration in forest ecosystems in the south of the Far East. *Eurasian Soil Science*, 2023;56;9:1201–1209.
2. Piletskaya O. A. Carbon dioxide emissions in disturbed boreal forests. Proceedings from *Sbornik izbrannykh statei po materialam nauchnykh konferentsii GNII "NATSRAZVITIE"*. (PP. 82–84), Saint-Petersburg, NATSRAZVITIE, 2019 (in Russ.).
3. Duan B., Cai T., Man X., Xiao R., Gao M. [et al.]. Different variations in soil CO₂, CH₄, and N₂O fluxes and their responses to edaphic factors along a boreal secondary forest successional trajectory. *Science of the Total Environment*, 2022; 838:155983.

© Иванов А. В., 2025

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; одобрена после рецензирования 13.05.2025; принята к публикации 18.06.2025.

The article was submitted 04.04.2025; approved after reviewing 13.05.2025; accepted for publication 18.06.2025.