

III Всероссийская научная конференция с международным участием
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ»
(Россия, г. Москва, 30 октября-1 ноября 2018 г.)

ЭМИССИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ СРЕДНЕТАЕЖНОГО СОСНЯКА БРУСНИЧНО-ЛИШАЙНИКОВОГО

Осипов Андрей Федорович

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

osipov@ib.komisc.ru

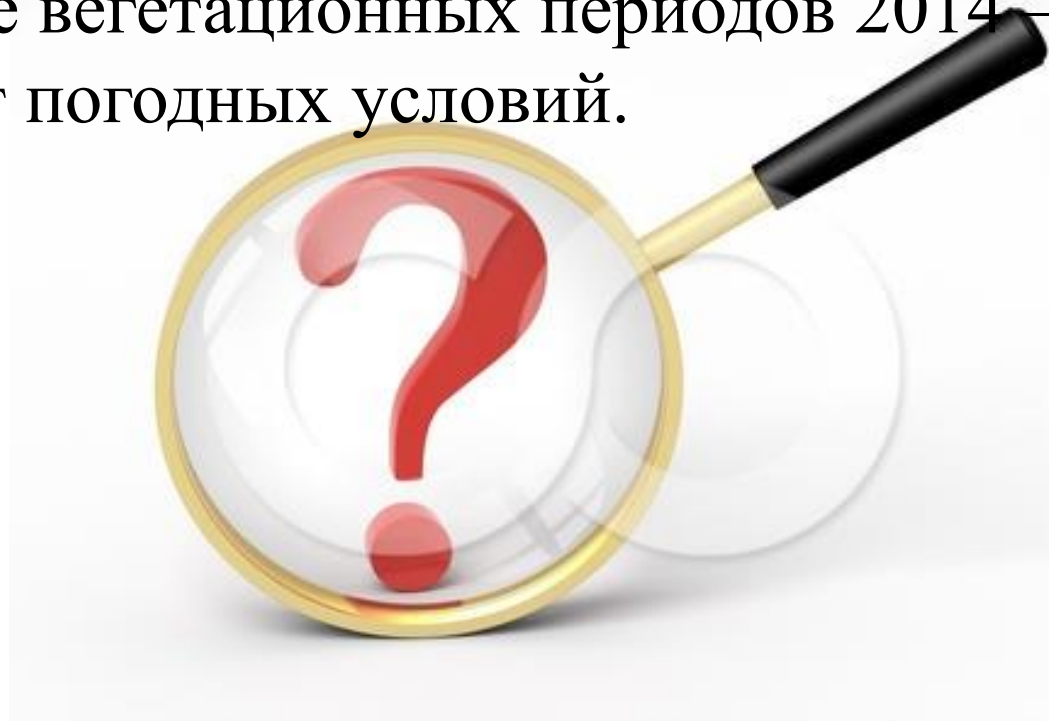
a.f.osipoff@gmail.com

Работа выполнена при поддержке Комплексной программы УрО РАН № 18-4-4-29 «Зональные закономерности бюджета углерода в лиственно-хвойных экосистемах европейского Северо-Востока».



Цель

дать оценку эмиссии диоксида углерода с поверхности подзола иллювиально-железистого сосняка бруснично-лишайникового в течение вегетационных периодов 2014–2017 гг. в зависимости от погодных условий.



Исследования проведены в сосняке бруснично-лишайниковом, произрастающем на территории Чернамского ($62^{\circ}02'04.1''$ с.ш., $50^{\circ}28'33.7''$ в.д.) лесного стационара Института биологии Коми НЦ УрО РАН.



Состав древостоя – 10С ед. Б;
Густота древостоя – 2533 экз. /га;
Средний возраст – 84 года;
Сумма площадей сечения – 32 м²/га;
Запас древесины – 246 м³/га;
Средний диаметр – 12 см;
Средняя высота – 14 м.

Напочвенный покров:

Мохово-лишайниковый ярус образован зелеными мхами *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum* и лишайниками рода *Cladonia*. Травяно-кустарничковый ярус образуют брусника, черника.

Почва подзол иллювиально-железистый, песчаная.
Мощность лесной подстилки 1 – 3 см.



Эмиссию CO₂ с поверхности почвы измеряли при помощи инфракрасного газоанализатора LI COR 8100 с почвенной камерой 20 см с мая по октябрь 2014–2017 гг. один-два раза в месяц.

Температуру почвы регистрировали датчиком входящим в комплектацию прибора;
Влажность лесной подстилки и почвы на глубинах 5 – 10 и 10 – 15 см оценивали весовым методом

Для характеристики погодных условий в 2014–2015 гг. использовали данные Коми ЦГМС (Агрометеорологический бюллетень..., 2014, 2015), а в 2016–2017 гг. – функцию “Архив погоды” на сайте “Расписание погоды” (www.rp5.ru) для метеостанции “Сыктывкар”, расположенной в 40 км на юго-восток от участка исследований.



Количество углерода, выделяемого с поверхности почвы в виде CO_2 , рассчитывали по уравнению:

$$SR = SR_{10} \times Q_{10}^{((T_s - 10)/10)} \quad (1)$$

где, SR – эмиссия CO_2 , $\text{гС/м}^2/\text{сут.}$, SR_{10} – референтное дыхание при $10\text{ }^\circ\text{C}$, Q_{10} – температурный коэффициент, T_s – температура почвы на глубине 10 см .

Температурный коэффициент Q_{10} определяли по формуле:

$$Q_{10} = \exp^{(10a)} \quad (2)$$

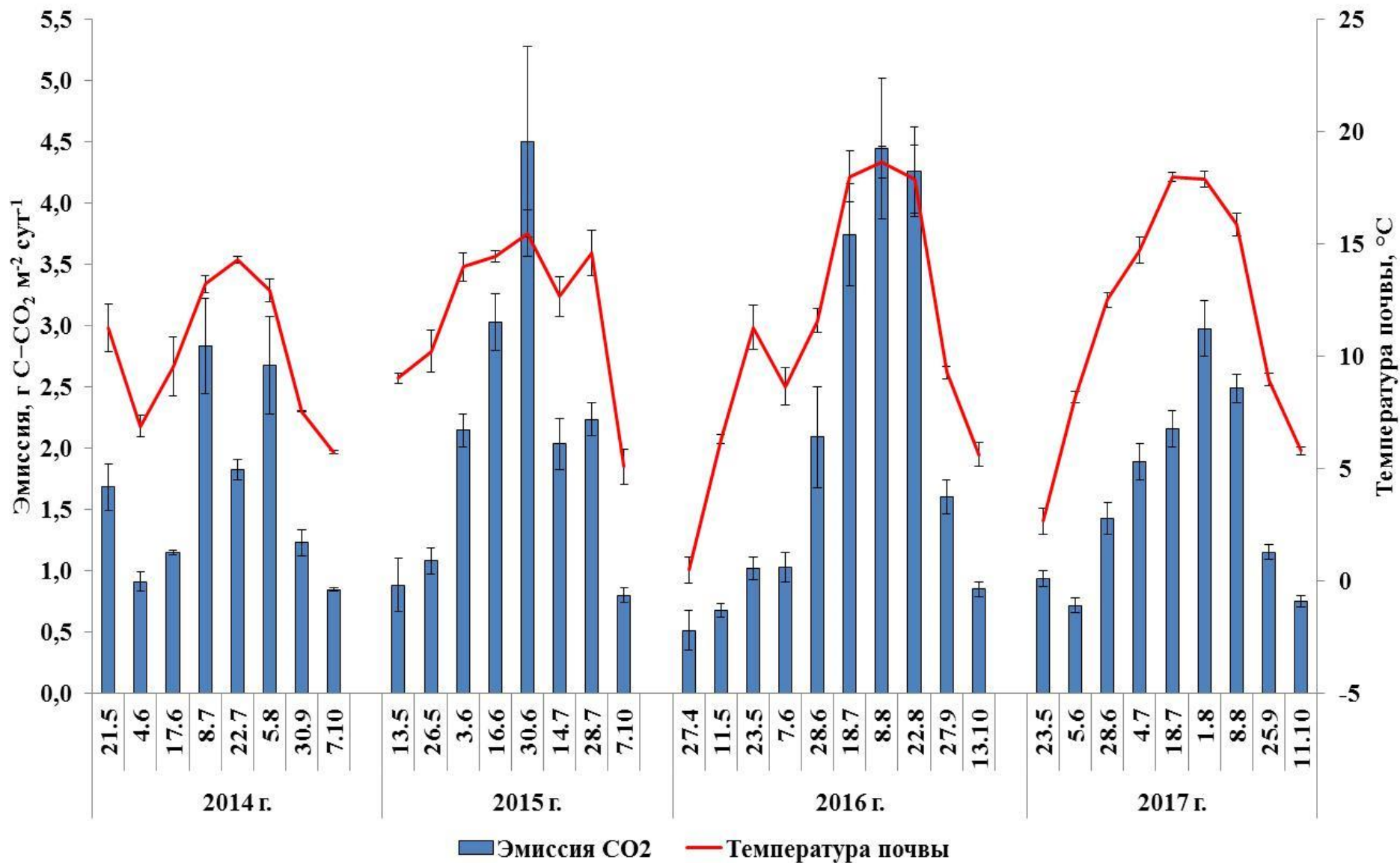
где, a – коэффициент уравнения зависимости скорости потока CO_2 от температуры почвы

Оценку потерь C-CO_2 с поверхности почвы в 2015-2017 гг. выполняли по уравнению 1 и данным непрерывных измерений температуры почвы на глубине 10 см регистраторами НОВО U-12, с последующим суммированием среднесуточных значений с 1 мая по 30 сентября независимо от даты перехода среднесуточной температуры воздуха через $+5\text{ }^\circ\text{C}$ в сторону повышения/понижения.

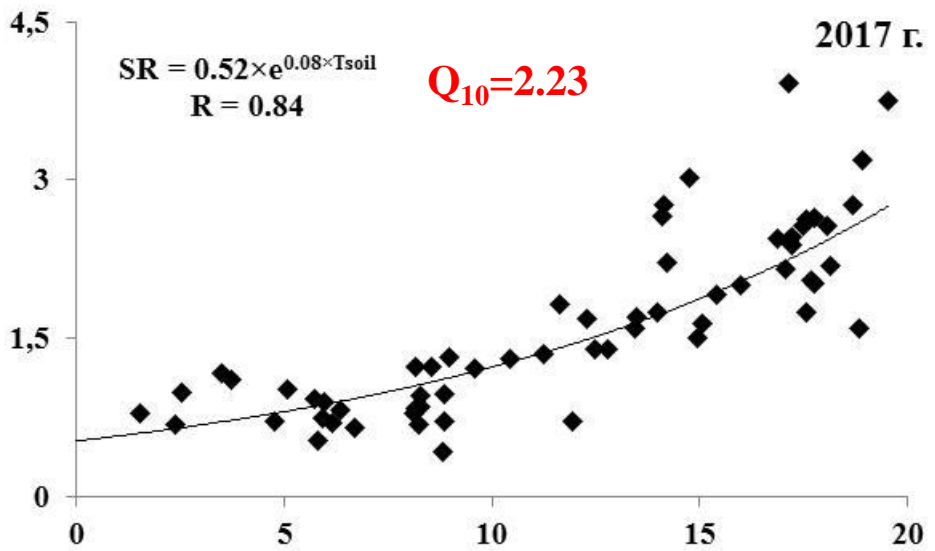
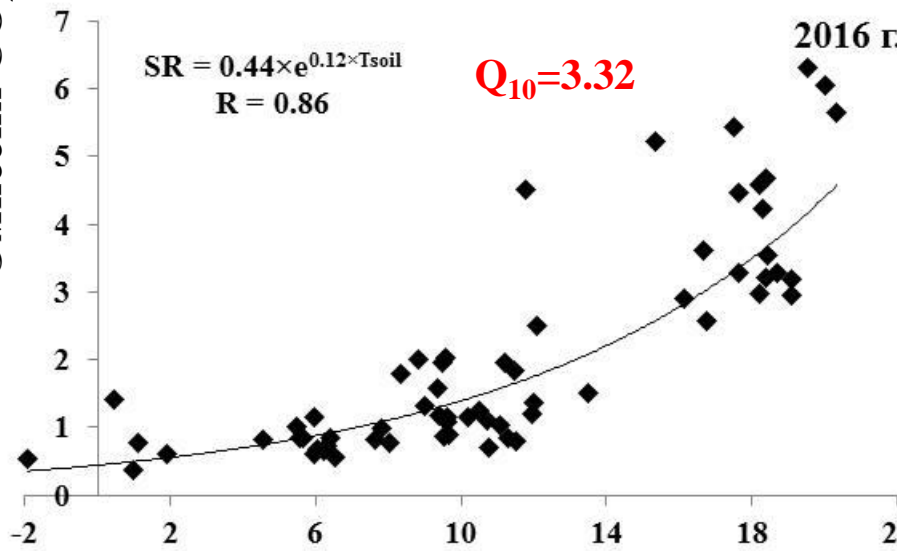
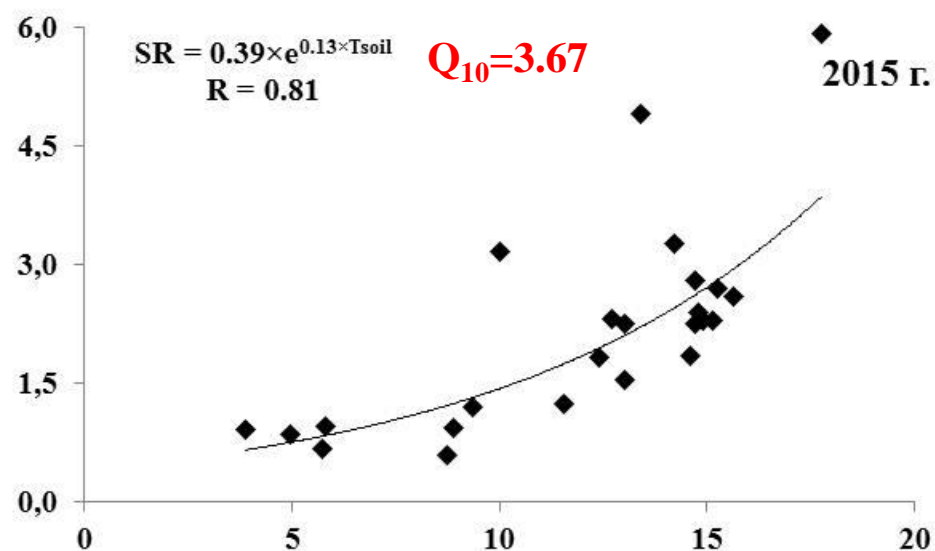
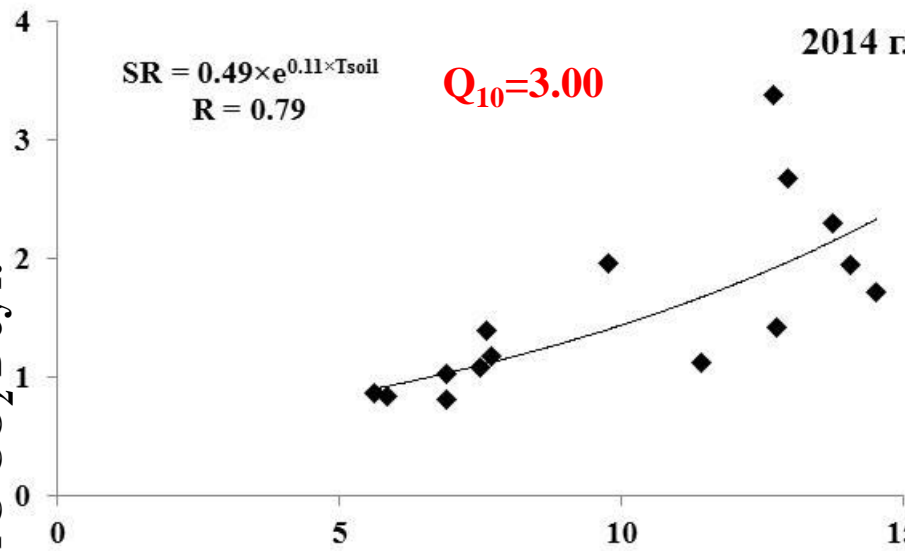
Краткая характеристика погодных условий вегетационных периодов в годы исследований

Параметр	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Длительность вегетационного периода, дней	144	146	165	147
$T_{\text{air}}, ^\circ\text{C}$	13.3 (+1.1)	13.5 (1.3)	14.0 (1.8)	11.8 (-0.4)
$\Sigma >5^\circ\text{C}$	1976	2060	2364	1775
$\Sigma >10^\circ\text{C}$	1728	1796	1924	1489
T_{soil} на 10 см		10.4	11.3	11.2
Количество осадков, мм	361 (112%)	299 (93%)	445 (133%)	399 (124%)

Сезонная динамика эмиссии CO₂ с поверхности почвы



Эмиссия CO₂, гС-CO₂ в сут.

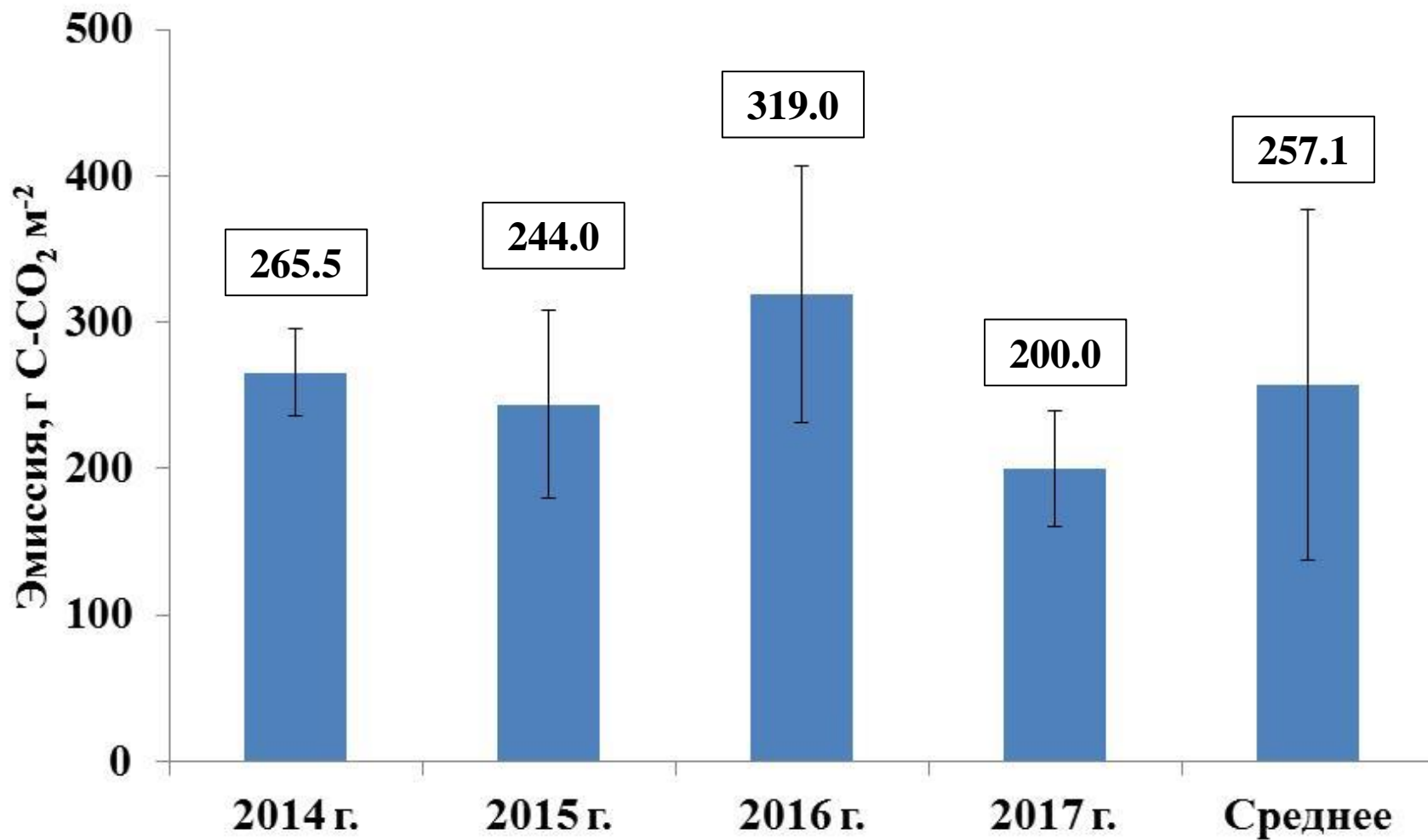


Температура почвы, °С

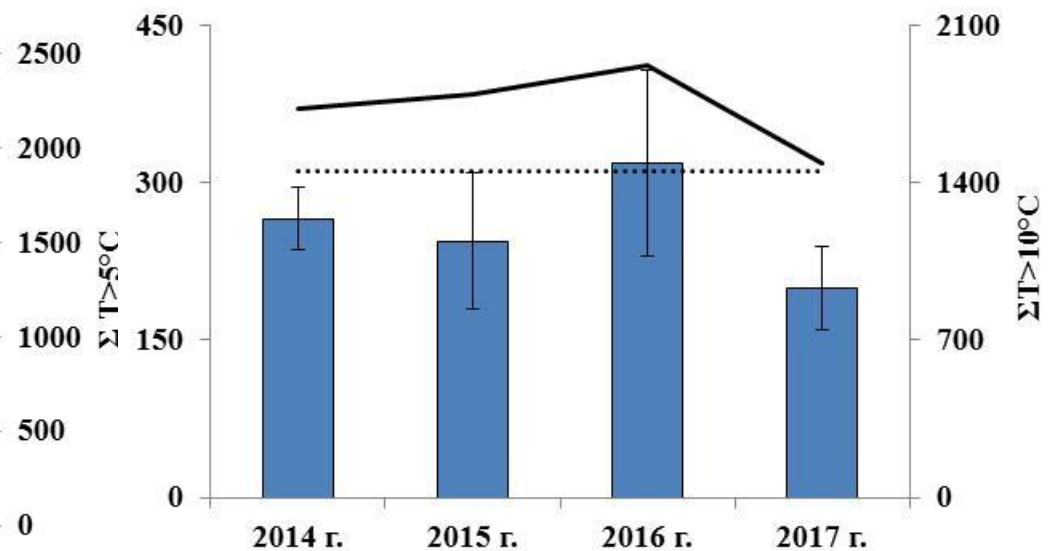
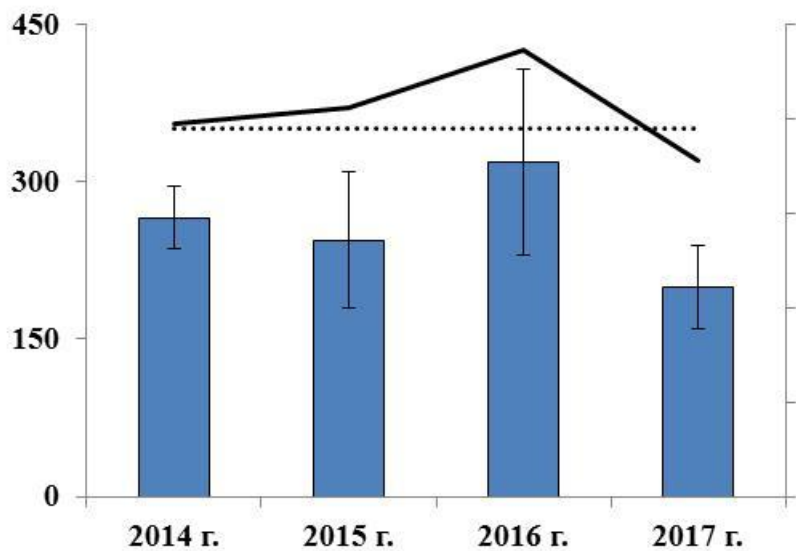
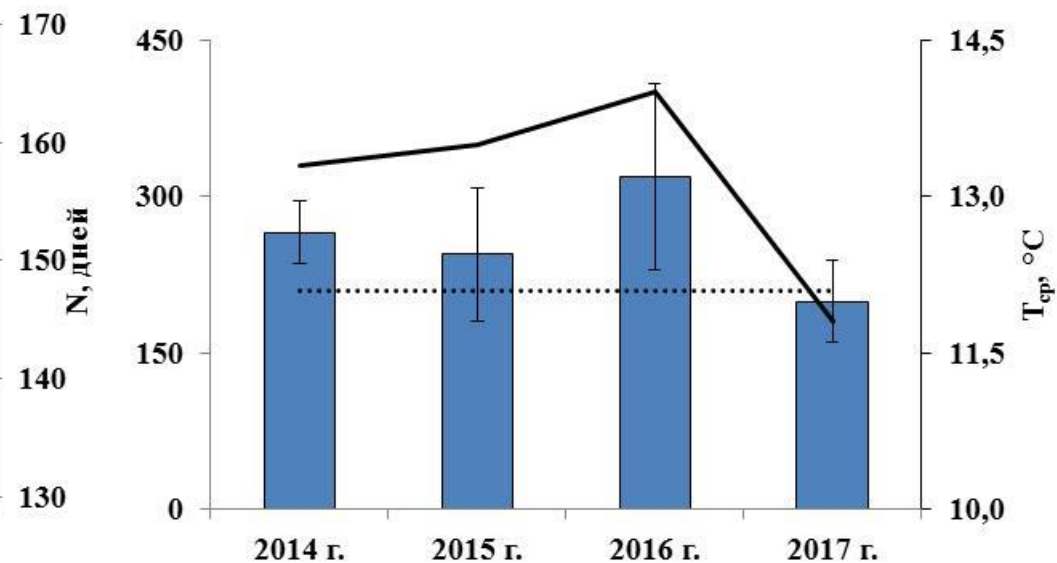
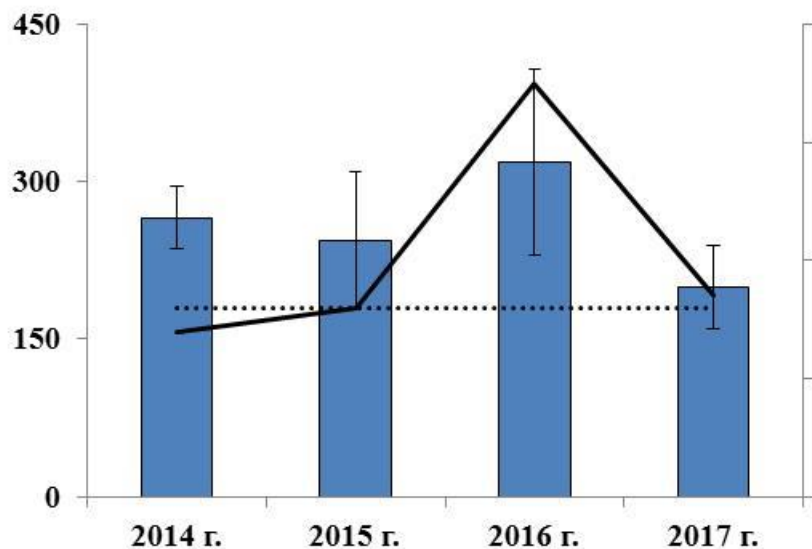
Взаимосвязь между влажностью почвы и эмиссией CO₂ с поверхности подзола иллювиально-железистого.

Горизонт	Год	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
	Лесная подстилка		0.06 (0.83)	0.20 (0.39)	0.13 (0.33)
Глубина 5 – 10 см		0.16 (0.56)	0.28 (0.22)	<u>0.33(0.01)</u>	0.03 (0.79)
Глубина 10 – 15 см		0.25 (0.36)	0.43 (0.06)	0.22 (0.11)	<u>0.31 (0.01)</u>

Вынос углерода в виде CO_2 с поверхности подзола иллювиально-железистого сосняка бруснично-лишайникового в течение вегетационного периода.



Соотношение выноса углерода в виде CO_2 с поверхности подзола иллювиально-железистого и некоторых характеристик вегетационного периода.



Заключение.

Мы проанализировали характеристики межгодовых различий метеорологических характеристик для вегетационных периодов 2014–2017 гг. по метеостанции «Сыктывкар». Для иллювиально-железистого подзола сосняка бруснично-лишайникового установлена тесная положительная ($R=0.79-0.86$) взаимосвязь температуры почвы и эмиссии CO_2 с ее поверхности, тогда как корреляция между выделением диоксида углерода и влажностью почвы неоднозначна. Коэффициент Q_{10} варьировал от 2.23 до 3.67 с более высоким значением в 2015 г., когда отмечалось меньшее количество осадков. Скорость потока диоксида углерода в течение всех сезонов закономерно следует за ходом температуры воздуха и почвы, с более высокими значениями в конце июля – начале августа. Сочетание достаточного количества тепла и влаги в почве приводит к дополнительным пикам выделения CO_2 . Показано, что более высокие межгодовые вариации интенсивности дыхания почвы наблюдаются в мае и июне, что связано со слабым прогреванием почвенного профиля. Рассчитано, что с поверхности подзола иллювиально-железистого в течение вегетации выделяется от 200 до 319 г С м⁻² с более высоким значением в более теплый 2016 г. Сопоставив полученные результаты с литературными и собственными данными исследований, проведенными в среднетаежных сосняках, мы считаем, что в зоне избыточного увлажнения жаркое лето будет способствовать более интенсивному дыханию лесных почв, в отличие от сообществ, развитых на почвах в зоне достаточного и недостаточного увлажнения.



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ