

3. Сусленкова М.М., Структурно-функциональная организация модельных конструкторов разного строения в условиях г. Москвы: дис. На соискание ученой степени канд. биол. наук: 06.01.03 / Сусленкова М.М.; М. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 2019. – 147 л.

4. Юдина А. В., Милановский Е. Ю. Микроагрегатный анализ почв методом лазерной дифракции: особенности пробоподготовки и интерпретации результатов //Бюллетень Почвенного института им. ВВ Докучаева. – 2017. – №. 89. – С. 3-20.

УДК 631.421.1

ДИНАМИКА ЭМИССИИ УГЛЕРОДА В КОНСТРУКТОЗЕМАХ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ

Терехов Игорь Владимирович, студент 3-го курса бакалавриата направления Почвоведение, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ, igor.terekhov@yandex.ru

Носов Геннадий Николаевич, студент 3-го курса бакалавриата направления Почвоведение, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ, nosov.gennadii61r@yandex.ru

Мишурина Наталья Сергеевна, студент 3-го курса бакалавриата направления Биология, кафедра ботаники ЮФУ, nmisurina8@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются различные типы искусственно созданных почвенных конструкций, находящихся на первичных стадиях урбопедогенеза, и их динамику эмиссии углерода. Благодаря накопленным в первый год функционирования конструкций данным была выявлена зависимость эмиссии углерода от различных факторов.

Ключевые слова: реплантозёмы, почвенные конструкции, эмиссия углерода, почвенное органическое вещество.

Проблема экологического состояния городов и здоровья городского населения входят в список приоритетных и становятся всё более актуальными [1]. В городах степной зоны одним из факторов комфортности проживания является обилие зелёных покрытий, в частности, наличие покрывающего почву газонного покрытия, устойчивого для выбранных климатических условий [3]. При этом нерешенными задачами являются технологические вопросы создания почвенных конструкций и эколого-биологическое обоснование их функционирования в условиях городов, в том числе Ростова-на-Дону [1,2].

Основной целью проекта является изучение трансформации почвенного органического углерода и измерение эмиссии углерода в конструкторах различного состава. Дополнительно проводилось изучение состояния газонного покрытия применительно к региональным климатическим условиям и агрофизическим свойствам различных по составу почвенных конструкций.

Исследования проводились на базе «Экспериментального стационара по изучению почвенных конструкций», созданного в Ботаническом саду ЮФУ в рамках реализации проекта РФФ 17-77-200-46. Местом для строительства стационара выступала бывшая свалка в пойме реки Темерник, перекрытая антропогенными слоями, малопригодными для выращивания каких-либо растений. Стационар включает в себя 18 автономных участков, на которых представлены восемь различных вариантов искусственно созданных почвенных конструкций. Три площадки создавались с использованием торфо-песчаных смесей на основе техногенного грунта. Все остальные площадки специфичные и привязаны к тем почвенным вариантам, которые возможны для данной климатической зоны. В качестве материалов в них использовался лессовидный суглинок, гумусово-аккумулятивные горизонты чернозема и песок среднезернистый:

- Конструкции 1 – торф, песок, техногенный грунт (Т+П+ТГ);
 - Конструкции 2, 3, 4 – гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема, песок (ГАГ+П);
 - Конструкции 5 – гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема (ГАГ);
- Создаваемое газонное покрытие было идентично для каждой площадки и представляло собой травосмесь следующего состава:
- Мятлик луговой – *Poa pratensis* (35%),
 - Овсяница красная – *Festuca rubra rubra* (35%),
 - Плевел многолетний – *Lolium perenne* (30%).

Стационар создавался осенью 2020 года, в качестве основного удобрения при закладке газона использовалась азофоска (16:16:16). На площадках, в состав которых входил гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема, вносили 35 г/кв.м. комплексного удобрения. На конструкциях, сформированных песчаными слоями и лессовидным суглинком, доза удобрений была повышена и составляла 50 г/кв.м.

Полевые наблюдения эмиссии CO₂ проводили в 3-х повторностях дважды в месяц в период с сентября 2020 г. по декабрь 2021 г для конструкции площадки №1. На площадках со 2 по 5 эмиссию измеряли с сентября по ноябрь 2020 г. и с апреля по декабрь 2021 г. Измерения на фоновых территориях проводили с ноября по декабрь 2020 г. и с января по декабрь 2021 г.

Измерение потоков CO₂ in situ проводили с помощью инфракрасного газоанализатора RH 77232 [6]. На установленные в почву основания (диаметр 10 см, высота замерялась на каждом дополнительно) герметично закрепляли экспозиционную камеру (диаметр 10 см, насоса, за счет чего на приборе регистрировался прирост концентрации CO₂ в камере с частотой 1 Гц. Наблюдение вели в течение 3 мин или до наступления приращения концентрации CO₂ в камере более 999 ppm. На основании полученных данных по росту концентрации, принимая во внимание температуру и давление воздуха внутри камеры, поток CO₂ (г CO₂/м⁻² *сутки⁻¹) рассчитывали по уравнению идеального газа [5].

Графический анализ эмиссии CO₂ рассчитывался исходя из среднего значения потока за сезон умноженное на количество дней в сезоне и на площадь исследуемой поверхности почвенной конструкции (2,25 м²).

Результаты исследования показывают, что динамика эмиссии углерода зависит от следующих факторов (рис.).

- **Объем растительного опада.** За счет того, что газон после зимнего периода слегка очищается от растительных остатков, и трава на площадках в остальное время регулярно косится, часть растительной массы в почву обратно не попадает. Этим, предположительно, и обусловлено то, что фон (типичный участок степи на территории Ботанического Сада ЮФУ, представленный черноземом обыкновенным карбонатным южно-европейской фации [4], превосходит по значениям эмиссии площадки №5 (20 см гумусово-аккумулятивного горизонта чернозема).

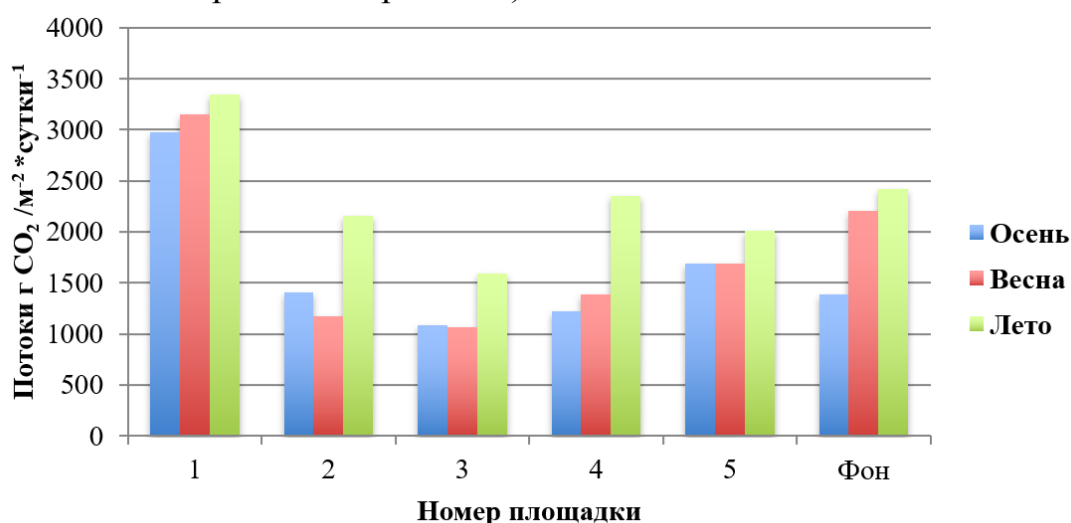


Рисунок. Динамика эмиссии углерода в течение вегетации

- **Состав почвенных конструкций.** В составе площадок №1, характеризующихся наибольшими значениями эмиссии углерода, присутствует около 33% торфа. Торф – это нестабильное органическое вещество, которое при внесении в почву начинает активно минерализоваться микроорганизмами. Также, за счет наличия 33% песка в составе, почвенная смесь характеризуется хорошей аэрируемостью, что дополнительно повышает активность биоты и, соответственно, скорость разложения торфа.

На площадках №4 летние значения эмиссии в 1,5–2 раза превышают осенние или весенние. Из-за того, что дневным горизонтом является слой песка мощностью 5 см, эмиссия активизируется только когда почва хорошо прогреется. Кроме расположения слоев друг относительно друга, играет роль и сам их состав: чем больше песка было в конструкциях без торфа (№2 с 50% песка в составе и №3, в которых песок – это нижние 10 см), тем меньшие значения эмиссии в них наблюдались.

- **Температура.** Обнаружена заметная положительная корреляция, уравнение зависимости: $y = 0,1523x + 5,7421$.

• **Влажность.** Не оказывает существенного влияния: присутствует небольшая положительная корреляция, которую можно описать уравнением $y = 0,0168x + 8,3755$.

Заключение. В результате этого исследования была выявлена положительная корреляция эмиссии углерода с температурой и влажностью и отрицательная – с содержанием песка. Для температуры и влажности также были найдены уравнения зависимости. Наибольшая интенсивность эмиссии наблюдалась летом, когда оба фактора, дающих положительную корреляцию, были наиболее высоки.

Исследование поддержано Программой стратегического академического лидерства Южного Федерального Университета ("Приоритет 2030").

Библиографический список

1. Васнев В. И. Анализ экологической устойчивости почвенных конструкций газонных экосистем на основе модельного эксперимента //Иновационные процессы в АПК. – 2014. – С. 19–20.

2. Васнев В. И. и др. Анализ потоков и запасов углерода почвенных конструкций на основе торфо-песчаных смесей для оценки устойчивости газонных экосистем //Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 82–84.

3. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Микроклиматические особенности газонных ценозов в степной зоне //Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – №. 2. – С. 190–195.

4. Мясникова М. А. и др. Биологические особенности черноземов залежей ботанического сада ЮФУ //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №. 104. – С. 615–626.

5. Смагин А. В. Настоящее и будущее самой плодородной почвы // Наука в России. 2013. №1. С. 23–30.

6. Burba G. Eddy covariance method for scientific, industrial, agricultural and regulatory applications: A field book on measuring ecosystem gas exchange and areal emission rates. – LI-Cor Biosciences, 2013.

УДК

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»

Чебану Георгий Геннадиевич, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
Научный руководитель: *Наумов Владимир Дмитриевич*, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева