

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА МГУ.015.3

по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

Решение диссертационного совета от 28 мая 2024 г. № 8

**о присуждении ВАСЕНЕВУ Вячеслав Ивановичу, гражданина
Российской Федерации, учёной степени доктора биологических наук.**

Диссертация «Оценка экологических факторов пространственно-временной изменчивости запасов углерода в почвах городов Европейской территории России» по специальностям 1.5.19 – Почвоведение и 1.5.15 – Экология принята к защите диссертационным советом 19.03.2024 г., протокол № 2.

Соискатель Васенев Вячеслав Иванович, 1986 года рождения, в 2008 г. окончил с отличием факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности «Почвоведение»; в 2011 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.13 (Почвоведение) и 03.02.08 (Экология) на тему «Анализ микробного дыхания и углеродных пулов при функционально-экологической оценке конструкторских земель Москвы и Московской области» (научный руководитель – д.б.н., профессор О.А. Макаров), диплом кандидата биологических наук № 101/нк-1 серия ДКН №. 155095 выдан 10 апреля 2012 г.; в 2015 г. в Университете Вагенингена (Wageningen University) защитил диссертацию на соискание ученой степени PhD на тему «How does urbanization affect spatial variability and temporal dynamics of soil organic carbon in the Moscow region?» (научный руководитель – Prof. Dr. A.P.J. Mol).

С 2011 года по настоящее время Васенев Вячеслав Иванович работает в департаменте ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» в должности доцента, а также в лаборатории «Смарт технологии устойчивого развития городской среды в условиях глобальных изменений» в ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» в должности старшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в департаменте Ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Научный консультант:

Смагин Андрей Валентинович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры физики и мелиорации почв, факультет почвоведения, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Герасимова Мария Иннокентьевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры геохимии ландшафтов и географии почв, географический факультет, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»;

Воробейчик Евгений Леонидович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории экотоксикологии популяций и сообществ, ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН;

Минкина Татьяна Михайловна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и оценки земельных ресурсов, ФГБОУ ВО Южный федеральный университет

дали положительные отзывы о диссертации.

Соискатель имеет 84 опубликованных статей в рецензируемых журналах, в том числе по теме диссертации – 21 работы, из них – 21 статья в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В.Ломоносова по специальностям 1.5.19 – Почвоведение и 1.5.15 – Экология:

1. Dvornikov Y.A., **Vasenev V.I.**, Romzaykina O.N., Grigorieva V.E., Dolgikh A.V., Korneykova M.V., Litvinov Y.A., Gorbov S.N., Gosse D.D. Projecting the urbanization effect on soil organic carbon stocks in polar and steppe areas of European Russia by remote sensing // *Geoderma*. — 2021. — V. 399 — № 115039. — DOI:10.1016/j.geoderma.2021.115039. SJR Scopus (2022) = 1,933. — количество печатных листов (п.л.) — 1,8; личный вклад — 0,7 п.л.

2. **Vasenev V.**, Varentsov M., Konstantinov P., Romzaykina O., Kanareykina I., Dvornikov Y., Manukyan V. Projecting urban heat island effect on the spatial-temporal variation of microbial respiration in urban soils of Moscow megalopolis // *The Science of the Total Environment*. — 2021. — V. 786. — № 147457. — DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.147457. SJR Scopus (2022) = 1,946. — 0,9 п.л.; 0,6 п.л.

3. **Vasenev V.I.**, Slukovskaya M.V., Paltseva A.A., Korneykova M.V., Vasenev I.I., Romzaykina O.N., Ivashchenko K.V., Sarzhanov D.A., Sotnikova Y.L., Dolgikh A.V., Konstantinov P.I., Konstantinova A.V., Yaroslavtsev A.M., Chernyshova M.S., Ryazanov A.V., Dovletyarova E.A., Cheng Z., Nehls T., Ryzhkov O.V., Alaeva L.A. Anthropogenic soils and landscapes of European Russia: Summer school from sea to sea — A didactic prototype // *Journal of Environmental Quality*. — 2021. — V. 50. — № 1. — P. 63-77. DOI:10.1002/jeq2.20132. SJR Scopus (2022) = 0,803. — 1,0 п.л.; 0,6 п.л.

4. Ivashchenko K., Ananyeva N., Selezneva A., Sushko S., Lepore E., **Vasenev V.**, Demina S., Khabibullina F., Vaseneva I., Dolgikh A., Dovletyarova E., Marinari S. Assessing Soil-like Materials for Ecosystem Services Provided by Constructed Technosols // *Land*. — 2021. — V. 10. — № 11. DOI: 10.3390/land10111185. SJR Scopus (2022) = 0,647. — 1,5 п.л.; 0,6 п.л.
5. Korneykova M.V., **Vasenev V.I.**, Nikitin D.A., Soshina A.S., Dolgikh A.V., Sotnikova Y.L. Urbanization affects soil microbiome profile distribution in the Russian arctic region // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. — 2021. — V. 18 (21). — № 11665. DOI: 10.3390/ijerph182111665. SJR Scopus (2022) = 0.818.— 1,9 п.л.; 0,8 п.л.
6. Romzaykina O.N., **Vasenev V.I.**, Paltseva A., Kuzyakov Y.V., Neaman A., Dovletyarova E.A. Assessing and mapping urban soils as geochemical barriers for contamination by heavy metal(loid)s in Moscow megapolis // *Journal of Environmental Quality* — 2021. — V. 50 (1), pp. 22-37. DOI: 10.1002/jeq2.20142. SJR Scopus (2022) = 0,803. — 1,0 п.л.; 0,4 п.л.
7. Slukovskaya M.V., **Vasenev V.I.**, Ivashchenko K.V., Dolgikh A.V., Novikov A.I., Kremenetskaya I.P., Ivanova L.A., Gubin, S.V. Organic matter accumulation by alkaline-constructed soils in heavily metal-polluted area of Subarctic zone // *Journal of Soils and Sediment* — 2021. — V. 21 (5), pp. 2071–2088. DOI: 10.1007/s11368-020-02666-4. SJR Scopus (2022) = 0,900. — 1,8 п.л.; 0,6 п.л.
8. Ананьева Н.Д., Сушко С.В., Иващенко К.В., **Васенев В.И.** Микробное дыхание почв подтайги и лесостепи европейской части России: полевой и лабораторный подходы // *Почвоведение*. — 2020. — № 10. — С. 1276 – 1286. DOI: 10.31857/s0032180x20100044. IF по РИНЦ (2022) = 2,880. — 1,1 п.л.; 0,3 п.л.
9. Брянская И.П., **Васенев В.И.**, Брыкова Р.А., Маркелова В.Н., Ушакова Н.В., Госс Д.Д., Гавриленко Е.В., Благодатская Е.В. Анализ ввозимых почвогрунтов для прогнозирования запасов углерода в почвенных конструкциях Московского мегаполиса // *Почвоведение*. — 2020. — № 12. — С. 1537 – 1546. DOI:10.31857/S0032180X20120047. IF по РИНЦ (2022) = 2,880. — 1.1 п.л.; 0,4 п.л.
10. Gavrichkova O., Brugnoli E., Calfapietra C., Brykova R.A., Cheng Z., Kuzyakov Y., **Vasenev V.I.**, Liberati D., Moscatelli M.C., Pallozzi E. Secondary soil salinization in urban lawns: Microbial functioning, vegetation state, and implications for carbon balance // *Land Degradation and Development*. — 2020. — № 17. — P. 2591-2604. DOI:10.1002/ldr.3627. SJR Scopus (2022) = 1,145. — 1,7 п.л.; 0,4 п.л.
11. Matasov V., Marchesini L.B., Yaroslavtsev A.M., Sala G., Fareeva O., Seregin I., Castaldi S., **Vasenev V.**, Valentini R. IoT Monitoring of Urban Tree Ecosystem Services: Possibilities and Challenges // *Forests*. — 2020. — V. 11 (7). — №. 775.19. DOI:10.3390/f11070775. SJR Scopus (2022) = 0,650. —1,9 п.л.; 0,5 п.л.

12. Deeb M., M. Groffman P., Perl Egendorf S., Blouin M., L. Cao D., Vergnes A., Walsh D., **Vasenev V.**, Morin T., Séré G. Using constructed soils for green infrastructure - Challenges and limitations // *SOIL*. — 2020. — V. 6. — № 2. — P. 413-434.15. DOI:10.5194/soil-6-413-2020. SJR Scopus (2022) = 1,894. — 2,8 п.л.; 0,7 п.л.

13. Sushko S., Ananyeva N., Ivashchenko K., Kudeyarov V., **Vasenev V.** Soil CO₂ emission, microbial biomass, and microbial respiration of woody and grassy areas in Moscow (Russia) // *Journal of Soils and Sediments*. — 2019. — V. 19. — № 8. — С. 3217 – 3225. DOI:10.1007/s11368-018-2151-8. SJR Scopus (2022) = 0,900. — 1,0 п.л.; 0,3 п.л.

14. Ivashchenko K., Ananyeva N., Sushko S., Seleznyova A., Kudeyarov V., **Vasenev V.** Microbial C-availability and organic matter decomposition in urban soils of megapolis depend on functional zoning // *Soil and Environment*. — 2019. — V.38 — №1. — P. 31-41. DOI:10.25252/SE/19/61524. SJR Scopus (2022) = 0,223. — 1,1 п.л., 0,3 п.л.

15. **Vasenev V.I.**, Yaroslavtsev A.M., Vasenev I.I., Demina S.A., Dovltetyarova E.A. Land-Use Change in New Moscow: First Outcomes after Five Years of Urbanization // *Geography, Environment, Sustainability*. — 2019. — V. 12. — № 4. — P. 24-34. DOI: 10.24057/2071-9388-2019-89. SJR Scopus (2022) = 0,314. — 0,7 п.л.; 0,4 п.л.

16. **Васенев В.И.**, Ауденховен А.П.В., Ромзайкина О.Н., Гаджиагаева Р.А. Экологические функции и экосистемные сервисы городских и техногенных почв: от теории к практическому применению (обзор) // *Почвоведение*. — 2018. — № 10. — С. 1177 – 1191. DOI: 10.1134/S0032180X18100131. IF по РИНЦ (2022) = 2,880. — 1,5 п.л.; 1,0 п.л.

17. **Vasenev V.I.**, Stoorvogel J.J., Leemans R., Valentini R., Hajiaghayeva R.A. Projection of urban expansion and related changes in soil carbon stocks in the Moscow Region // *Journal of Cleaner Production*. — 2018. — V. 170. — P. 902-914. DOI:10.1016/j.jclepro.2017.09.161. SJR Scopus (2022) = 1,981. — 2,0 п.л.; 1,4 п.л.

18. **Vasenev V.**, Kuzyakov Y. Urban soils as hot spots of anthropogenic carbon accumulation: Review of stocks, mechanisms and driving factors // *Land Degradation and Development*. — 2018. — V. 29. — № 6. — P. 1607-1622. DOI:10.1002/ldr.2944. SJR Scopus (2022) = 1,145. — 2,2 п.л.; 1,6 п.л.

19. Smagin A.V., Sadovnikova N.B., **Vasenev V.I.**, Smagina M.V. Biodegradation of Some Organic Materials in Soils and Soil Constructions: Experiments, Modeling and Prevention // *Materials*. — 2018. — V. 11 (10). — №. 1889.21. DOI:10.3390/ma11101889. SJR Scopus (2022) = 0,563. — 1,8 п.л.; 0,5 п.л.

20. Sarzhanov D.A., **Vasenev V.I.**, Vasenev I.I., Morin T., Sotnikova Y.L., Ryzhkov O.V. Carbon stocks and CO₂ emissions of urban and natural soils in Central Chernozemic region of

Russia // Catena. — 2017. — V.158. — P. 131-140. DOI: 10.1016/j.catena.2017.06.021. SJR Scopus (2022) = 1, 472. — 1,6 п.л.; 0,8 п.л.

21. Shchepeleva A.S., **Vasenev V.I.**, Mazirov I.M., Vasenev I.I., Prokhorov I.S., Gosse D.D. Changes of soil organic carbon stocks and CO₂ emissions at the early stages of urban turf grasses' development // Urban Ecosystems. — 2017. — V. 20. — № 2. — P. 309-321. DOI: 10.1007/s11252-016-0594-5. SJR Scopus (2022) = 0,811. — 1,5 п.л.; 0,7 п.л.

Основные положения работы были доложены и обсуждены на 37 конференциях международного уровня.

На диссертацию и автореферат поступило 16 дополнительных отзывов, все положительные. Из них 12 отзывов без замечаний, в 4 содержатся вопросы. На все вопросы Васеневым В.И. были даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области анализа потоков и запасов углерода в почвах, пространственного анализа и экологической оценки естественных и антропогенных экосистем, а также способностью определить научную и практическую значимость проведенного исследования. **Герасимова Мария Иннокентиевна** является ведущим специалистом в области географии и картографии почв, признанным классиком в области диагностики и классификации городских почв. **Воробейчик Евгений Леонидович** является ведущим специалистом в области экологической оценки естественных и антропогенных экосистем, анализа и моделирования экологических функций почв. **Минкина Татьяна Михайловна** – ведущий исследователь в области оценки влияния антропогенной нагрузки на состояние и экологические функции почв. Все оппоненты имеют научные публикации в соответствующих сферах исследования в журналах из списков Web of Science, Scopus и RSCI.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

1. На основании комплексного иерархического подхода к изучению городских почв на различных пространственных уровнях впервые дана оценка природных и антропогенных факторов пространственно-временной изменчивости потоков и запасов углерода почв городов Европейской территории России.

2. Впервые для Московского мегаполиса дана количественная оценка поступления углерода органических соединений с поставками почвогрунтов и показана его низкая устойчивость к биодеструкции в условиях городского «острова тепла».
3. Показано, что для $\geq 20\%$ почвогрунтов, используемых для почвенного конструирования в Москве, содержание органического вещества превышает не только фоновые, но и нормативные значения (ПП-514), а их использование сопряжено с повышением эмиссии CO_2 в атмосферу в результате быстрой биодеструкции.
4. Установлено, что почвенные конструкции газонов следует считать нетто-источниками углерода за счет преобладания микробной эмиссии CO_2 над приростом биомассы (от 2 месяцев до 3 лет с момента создания). Технологические решения почвенного конструирования (мощность органогенного горизонта более 10 см или экранирование торфа слоем песка) снижают потери углерода.
5. На основе нового метода, объединившего подходы мезоклиматического моделирования и цифровой почвенной картографии, показано, что влияние городского «острова тепла» увеличивает интенсивность биодеструкции углерода органических соединений почвенных конструкций Московского мегаполиса на 10-15%. Городской «остров тепла» в Москве увеличивает интенсивность биодеструкции органических соединений почвенных конструкций на 10-15%, что может привести к эмиссии до 16 тыс. тонн C год⁻¹ (по данным мезоклиматического моделирования за май-октябрь 2019 г.).
6. Установлено, что урбанизация может приводить как к снижению, так и к увеличению запасов углерода в почве в зависимости от соотношения запечатанных и покрытых растительностью территорий, а также от климатических условий и преобладающего типа фоновых почв. Прогнозируемое увеличение площади урбанизированных территорий Московской области к 2050 г. на $\sim 3300 \text{ км}^2$ может привести к увеличению запасов углерода в верхнем 0-10 см слое почв на 400 тыс. тонн, а в слое 10-150 см на 4-10 млн. т.
7. Впервые выполнен анализ пространственно-временной неоднородности запасов углерода и эмиссии CO_2 в почвах городов различных биоклиматических зон и подзон (тундра, северная тайга, южная тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь и степь), который позволил выявить и научно обосновать механизмы формирования запасов углерода городских почв с учетом неоднородности природных и антропогенных факторов.

Данная работа является первым широкомасштабным исследованием по изучению запасов углерода в почвах городов Европейской территории России, факторов их пространственного разнообразия и устойчивости к биодеструкции. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании и содержании объектов городской зеленой инфраструктуры с учетом достижения целей углеродной нейтральности. Построенные картосхемы запасов углерода в почвах городов Европейской территории России с учетом природных и антропогенных факторов неоднородности могут служить базой для оценки потенциала почв объектов городской зеленой инфраструктуры по секвестрации атмосферного углерода и использоваться для рационального управления почвенными ресурсами.

Диссертационная работа Васенева В.И. соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В.Ломоносова и представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Сочетание высокой скорости накопления и интенсивной биодеструкции углерода органических соединений в верхних горизонтах городских почв и почвенных конструкций определяет высокую динамичность и пространственную неоднородность его аккумуляции.
2. Пространственно-временная изменчивость запасов углерода верхних горизонтов городских почв преимущественно определяется их локальными мезоклиматическими условиями и последствием внесения органических субстратов, проявляя признаки межзональной конвергенции почв урбоэкосистем, в то время как запасы углерода их нижних горизонтов, как правило, сохраняют зонально-провинциальные особенности природных почв и признаки этапов предыдущего землепользования.
3. Спецификой урбоэкосистем следует считать мощные техногенные потоки углерода и антропогенно-иницированную акселерацию динамики его запасов в почвенном покрове. Органическое вещество созданных на основе торфа верхних горизонтов почвенных конструкций подвергается быстрой деструкции из-за преобладания несвойственных торфу аэробных условий, усиливаемых эффектом городского «острова тепла».
4. Соотношение скорости микробного дыхания верхних горизонтов городских почв и запаса в них углерода – информативный показатель устойчивости углерода органических соединений почв урбоэкосистем, который может быть выражен через константу биодеструкции и время полуразложения.

5. Доминирование в объектах городского озеленения газонов на торфо-песчаных почвенных конструкциях может приводить к отрицательному углеродному балансу урбоэкосистем, что необходимо учитывать при проектировании и содержании объектов городской зеленой инфраструктуры.

На заседании 28.05.2024 диссертационный совет принял решение **присудить Васеневу В.И. ученую степень доктора биологических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них: 9 докторов наук по специальности 1.5.19 – Почвоведение и 10 докторов наук по специальности 1.5.15 – Экология, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек), проголосовали: за – 18, против – 2, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

А.О. Макеев

Ученый секретарь
диссертационного совета

Т.А. Парамонова

28.05.2024 г.