

Тезисы доклада

«Влияние современных изменений климата на лесные почвы»

Лукина Н.В.

К основным факторам почвообразования В.В. Докучаев относил климат, почвообразующие породы, рельеф, биоту и время. Влияние изменений климата на лесные почвы следует рассматривать с учетом времени, в течение которого почвы подвергаются этому влиянию. За 30 лет (самый короткий период, который относят к изменению климата, а не погоды) изменения климата с наибольшей вероятностью могут повлиять только на самый динамичный фактор почвообразования в естественных лесах – биоту и, прежде всего, растительность, которая, к тому же, является относительно просто управляемым биотическим компонентом, что важно для разработки мер адаптации к изменениям климата. При этом необходимо учитывать, что может измениться как продуктивность, с которой связано количество опада, так и состав лесной растительности, определяющий его качество, регулирующее функционирование почвенной биоты и скорость биогеохимического цикла. Качество опада влияет на скорость формирования и свойства (качество) подстилки, формы/типа гумуса, на интенсивность накопления органического вещества в минеральном профиле. Масса и мощность подстилки, запасы почвенного органического вещества, конечно, зависят и от количества опада. В общем виде различия в качестве опада – это различия в метаболоме (совокупность всех первичных и вторичных метаболитов) формирующих его растений. Наиболее просто определяемой характеристикой метаболома и при этом весьма информативным индикатором качества опада является отношение органических соединений углерода и азота (C:N), регулирующее скорость разложения растительных остатков. К информативным индикаторам качества опада относятся также соотношение между содержанием основных катионов (кальция, магния, калия) и обменных форм алюминия, и содержание некоторых микроэлементов. Высокая информативность отношения C:N объясняется тем, что доминирующие на территории нашей страны леса испытывают дефицит азота, который лимитирует рост и продуктивность как растительности, так и переработчиков растительного опада – микроорганизмов и почвенных животных, участвующих в процессах разложения и гумификации. Для лесов, формирующихся в других природно-климатических условиях, высокую информативность демонстрируют отношения C:P и N:P. Высокая степень насыщенности основными катионами и оптимальное содержание микроэлементов, регулирующих ферментативную активность, например, марганца, важны для эффективного функционирования почвенной биоты. Именно поэтому важнейшей научной задачей в исследованиях биогеохимических циклов и влияния изменений климата на леса, включая лесные почвы, является изучение микоризы – симбиоза представителей трех биотических составляющих: растительность, грибы и почвенные животные (Чертов и др., 2024). Активный подземный опад, формируемый тонкими корнями растений и грибным мицелием, может быть сопоставим по массе с надземным опадом, за счет его рециклинга (многократной смены) в течение вегетационного периода.

Таким образом, для оценки влияния современных изменений климата на леса, включая лесные почвы, важно учитывать различия не только в количестве надземного и подземного опада в лесах, функционирующих в разных природно -

климатических условиях, но и в его качестве, не только запасы всей подстилки, но и «качество» всех ее подгоризонтов. Именно поэтому эти характеристики оцениваются на создаваемой в рамках ВИП ГЗ «Единая национальная система мониторинга климатически активных веществ» сети наземного мониторинга и лежат в основе разрабатываемой нами функциональной классификации лесов (Лукина и др., 2021). Для прогнозных оценок влияния изменений климата на лесные почвы используется активно развиваемая с учетом количества и качества опада, почвенной биоты и микоризы российская модель Romul Hum (Komarov et.al, 2017; Chertov et.al, 2017a, 2017 b). Развитие этой модели совместно с российской моделью EFIMOD (Комаров et al, 2003; Шанин и др., 2022), для параметризации и валидации которых используются данные наземного мониторинга лесных экосистем, включая современные данные, получаемые по единым методикам на национальной сети мониторинга ВИП ГЗ, позволит значительно повысить точность оценок текущего и прогнозных уровней нетто-поглощения парниковых газов лесами России. Это имеет высокую не только научную, но и практическую значимость для Национального кадастра парниковых газов и развития прогнозов с учетом реализации Стратегии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов (2021), а также для разработки мер адаптации к изменениям климата на экосистемном уровне.

Список литературы:

Лукина Н. В., Гераськина А. П., Кузнецова А. И., Смирнов В. Э., Горнов А. В., Шевченко Н. Е., Тихонова Е. В., Тебенькова Д. Н., Басова Е. В. Функциональная классификация лесов: актуальность и подходы к разработке // Лесоведение. 2021. № 6. С. 566–580.

Chertov O., Komarov A., Shaw C., Bykhovets S., Frolov P., Shanin V., Grabarnik P., Pripulina I., Zubkova E., Shashkov M. Romul_Hum — A model of soil organic matter formation coupling with soil biota activity. II. Parameterisation of the soil food web biota activity // Ecological Modelling. 2017a. Vol. 345. P. 125–139. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2016.10.024.

Chertov O., Shaw C., Shashkov M., Komarov A., Bykhovets S., Shanin V., Grabarnik P., Frolov P., Kalinina O., Pripulina I., Zubkova E. Romul_Hum model of soil organic matter formation coupled with soil biota activity. III. Parameterisation of earthworm activity // Ecological Modelling. 2017b. Vol. 345. P. 140–149. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2016.06.013.

Komarov A., Chertov O., Bykhovets S., Shaw C., Nadporozhskaya M., Frolov P., Shashkov M., Shanin V., Grabarnik P., Pripulina I., Zubkova E. Romul_Hum model of soil organic matter formation coupled with soil biota activity. I. Problem formulation, model description, and testing // Ecological Modelling. 2017. Vol. 345. P. 113–124. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2016.08.007.

О. Г. Чертов, И. В. Припутина, В. Н. Шанин, П. В. Фролов. Роль эктомикоризы древесных растений в динамике органического вещества лесных почв: обобщение и концептуализация имеющихся данных// Вопросы лесной науки, 2024, Т. 7, №1, Статья № 141. DOI: 10.31509/2658-607x-202471-141

В. Н. Шанин, П. В. Фролов, И. В. Припутина, О. Г. Чертов, С. С. Быховец, Е. В. Зубкова, А. М. Портнов, Г. Г. Фролова, М. Н. Стаменов, П. Я. Грабарник. Моделирование динамики лесных экосистем с учётом их структурной неоднородности на разных функциональных и пространственных уровнях// Вопросы лесной науки, 2022, Т.5, № 3, Статья № 112. DOI: 10.31509/2658-607x-202252-112