

А. В. Райкова^{1}, Е. К. Вишнякова²*

Углерод в фитомассе лугов Новосибирской области

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

²Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук,
г. Новосибирск, Российская Федерация
*e-mail: raikovagelya@mail.ru

Аннотация. В рамках программы «РИТМ углерода» проводятся наземные наблюдения в разных типах экосистем на территории Российской Федерации. Получены актуальные данные о запасах надземной фитомассы лесостепных лугов Новосибирской области, в среднем они равны 170 гС/м² (или 1,7 тС/га), что соответствует 0,5 % вкладу надземной фитомассы в общий пул углерода лесостепного луга.

Ключевые слова: луговые экосистемы, круговорот углерода, фитомасса, мортмасса

A. V. Raikova^{1}, E. K. Vishnyakova²*

Carbon in the phytomass of meadows of the Novosibirsk region

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
Russian Federation

²Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of
Sciences, Novosibirsk, Russian Federation
*e-mail: raikovagelya@mail.ru

Annotation. As part of the program “RITM carbon”, ground-based observations are carried out in different types of ecosystems on the territory of the Russian Federation. The current data obtained on the stocks of above-ground phytomass of forest-steppe meadows of the Novosibirsk region are on average equal to 170 gC/m² (or 1.7 tC/ha), which corresponds to a 0.5% contribution of above-ground phytomass to the total carbon pool of the forest-steppe meadow.

Keywords: meadow ecosystems, carbon cycle, phytomass, mortmass

Введение

В рамках программы «РИТМ углерода» в настоящее время проводятся исследования по динамике климатически активных веществ в различных наземных экосистемах. Целью проекта является создание Российской системы климатического мониторинга, основанной на интеграции данных из различных источников, таких как наземные измерения, дистанционное зондирование и математическое моделирование. Для получения качественных данных о запасах углерода в луговых экосистемах Новосибирской области проводился отбор образцов надземного и подземного растительного вещества в лесостепных лугах Тогучинского района. Полученные данные будут использованы для создания базы дан-

ных и последующей интеграции в единую информационно-аналитическую систему [1].

Методы и материалы

Исследуемые пробные площади расположены на территории Буготакского мелкосопочника и характеризуются преобладанием злаково-разнотравных и разнотравно-злаковых остепнённых лугов. Растительный покров представлен одним ярусом – травяным, средняя высота которого 50-70 см, максимум до 150 см. Травостой густой, равномерный. Проективное покрытие варьирует в пределах 90-98 %. Общее количество видов, обнаруженных на пяти пробных площадях равно 72. Видовая насыщенность на пробных площадях меняется в интервале от 39 до 58 видов.

Для проведения отбора выбрано 5 пробных площадей, площадью 2500 м² каждая, количество повторностей – 12 укосов на пробную площадь. Отбор надземной и подземной фитомассы растений проводился в середине вегетационного периода 2023 года на пике развития вегетативной массы растений, с помощью рамки 50*50 см. Растения срезались ножницами у самой поверхности почвы и складывались в отдельный мешок. После срезания собиралась подстилка.

Далее после сбора растительного материала, в камеральных условиях образцы разбирали по видам растений и разделяли на фитомассу, состоящую из вегетативных органов (листья и стебли) и генеративных органов (цветов и плодов) и ветошь. К ней относят отмершие части растений, которые ещё не отпали и не входят в состав подстилки. Далее образцы высушивались до воздушно-сухого состояния и взвешивались. В травяных экосистемах для учета подземной фитомассы проводили отбор монолитов размерами 10*10 см, на глубину до 30 см. Полученный материал отправляли на CHN анализатор для определения содержания углерода.

Фитомассой называют общее количество живого органического вещества растений, она подразделяется на надземную и подземную части. Мортмасса – отмершие части растений. Общая растительная биомасса экосистемы включает фитомассу и мортмассу [2].

Результаты

В результате сравнительной характеристики запасов углерода на пяти пробных площадях, видно, что общие запасы фитомассы и мортмассы варьируют от 300 до 517 гС/м² (рис.1), что соответствует 3,0-5,2 тС/га, в среднем 3,8 тС/га. Максимальный запас углерода наблюдается на пятой пробной площади, где подстилка и фитомасса дают наибольшие значения. На втором месте по общему количеству углерода находится третья пробная площадь, где также было много подстилки. Минимальные запасы углерода обнаружены на первой и четвертой пробных площадях.

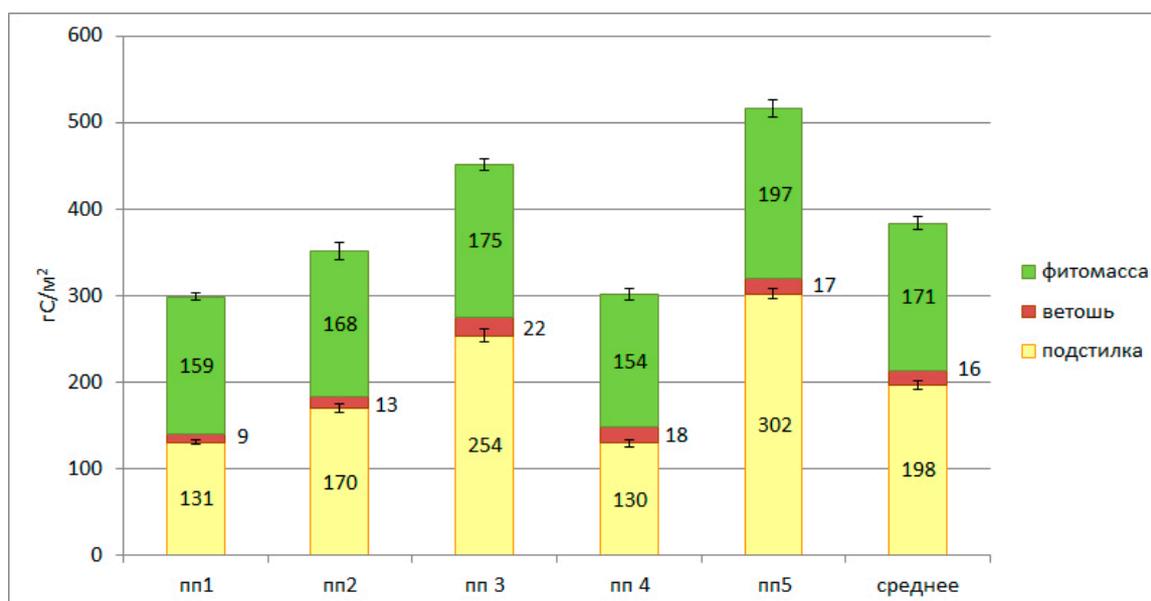


Рис. 1. Запасы углерода по фракциям на пробных площадях лугов Новосибирской области

Запас ветоши в лугах на момент отбора образцов, в середине июля, был небольшим, так как фитомасса в этом периоде достигла максимального уровня своего развития. В конце лета все зеленые части растений желтеют и становятся ветошью. В связи с этим количество ветоши на пробных площадях в середине июля варьировало от 9 до 22 гС/м², в среднем 16 гС/м². В течение зимнего сезона под тяжестью снегового покрова ветошь переходит во фракцию подстилки. Подстилка в разнотравно-злаковых и злаково-разнотравных лугах лежит два-три года, постепенно разлагается и переходит в органическое вещество почвы. Запас подстилки изменяется на площадях от 130 до 300 гС/м², в среднем 200 гС/м². Больше было подстилки на третьей и пятой пробных площадях, меньше на первой и четвертой.

Количество фотосинтезирующей массы растений на исследуемых площадях меняется от 150 до 200 гС/м², в среднем 170 гС/м². Наибольший запас надземной фитомассы наблюдается на пятой пробной площади, что связано с доминированием на этой площади крупных злаков (кострец безостый, вейник наземный, пырей ползучий) и лабазника вязолистного.

Исходя из данных, полученных сотрудниками ИПА СО РАН в рамках работы над программой «РИТМ углерода», общий запас надземной и подземной растительной биомассы на пяти пробных площадях был в пределах от 12,1 до 17,3 тС/га, в среднем 14,7 тС/га. Общий пул почвенного углерода в слое от 0 до 100 см в луговых экосистемах составляет в среднем 352 тС/га и варьирует от 168 до 498 тС/га, вместе с растительной биомассой пул углерода на лугах составляет 367 тС/га.

Заключение

В процентном отношении вклад общей растительной биомассы в пул углерода луговой экосистемы равен 4 %, а надземной фитомассы – 0,5 %. Несмотря на незначительный вклад фитомассы в общий пул углерода, она играет важную роль в биотическом круговороте. Зеленые растения в процессе фотосинтеза вырабатывают кислород и поглощают углекислый газ из атмосферы, в результате продукционных процессов растения образуют органические вещества, тем самым увеличивая свою массу. Таким образом, растения являются приемниками солнечной энергии, каждый год, генерируя новые порции фитомассы. Фитомасса через стадию ветоши, затем подстилки пополняет пул почвенного углерода.

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации важнейшего инновационного проекта государственного значения "Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации, обеспечение создания системы учета данных о потоках климатически активных веществ и бюджете углерода в лесах и других наземных экологических системах» (рег. № 123030300031-6)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт консорциума «РИТМ углерода» // URL: <https://ritm-s.ru/about/goals-objectives/>
2. Титлянова А.А., Шибарева С.В., сост. Продуктивность травяных экосистем: справочник. М.: ООО «Издательство МБА», Почвенный институт имени В.В. Докучаева, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 2020. 100 с.

© А. В. Райкова, Е. К. Вишнякова, 2024