

ЗАПАСЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ В ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОЙ И СРЕДНЕЙ ТАЙГИ КАРЕЛИИ

О.Н. БАХМЕТ, доц., в. н. с. лаборатории лесного почвоведения и микробиологии
Института леса КарНЦ РАН, канд. биол. наук

bakhmet@krc.karelia.ru

Известно, что наземные экосистемы играют ключевую роль в глобальном цикле углерода. Особенно велика роль таких компонентов, как почва и детрит, в них содержится 2 000 млрд т углерода, тогда как в живой растительности – вчетверо меньше. Леса имеют доминирующее значение в динамике наземного углеродного баланса. В биомассе лесов содержится в 1,5 раза, а в лесном гумусе в 4 раза больше углерода, чем в атмосфере [1].

В работе Д.С. Орлова с соавт. [2] были предварительно оценены запасы органического вещества почв европейской части России. По оценке авторов в почвах среднетаежной подзоны (в метровом слое) запасы органического углерода составляют почти 53 Гт. На долю зональных почв, которые занимают 64 % данной территории, приходится 14 312,7 млн т органического углерода, или 27,5 % от запасов в почвах этой зоны. Причем

основная часть С орг. находится в болотных и полуболотных почвах.

В Карелии рядом исследователей также проводилось изучение органического вещества почв [3–5]. Полученные материалы свидетельствуют, что содержание углерода в 50-сантиметровом слое почвы в среднетаежной подзоне увеличивается от 10 т/га в слаборазвитых почвах, до 90 т/га в болотно-подзолистых и 400–450 т/га в болотных. Однако все эти исследования проводились в почвах отдельных биогеоценозов, без пересчета на занимаемые этими почвами площади.

Для уточнения существующих оценок компонентов глобального цикла углерода необходимо получение региональных данных баланса С. Такие данные могут оказаться полезными и для экологического обоснования стратегии природопользования, так как большинство хозяйственных мероприятий разра-

батывается и осуществляется на уровне региона [10]. Однако необходимы исследования на территориально-функциональных единицах более высокого таксономического уровня, чем биогеоценоз, что позволит оценить запасы углерода в площадном аспекте. Актуальным представляется изучение почв, в частности почвенного органического вещества как компонента в пределах географического ландшафта. Карелия как регион такого исследования один из наиболее репрезентативных районов в пределах обширных таежных территорий Европы [6]. Кроме того, разработанная достаточно детально классификация ландшафтов в этом регионе позволяет использовать полученные материалы по структуре и особенностям лесных ландшафтов Карелии при исследовании почв на данном уровне организации природных систем [7–9].

В Карелии выделено 6 групп типов ландшафтов по генетическим формам рельефа и четвертичным отложениям. При выделении типа ландшафта учитываются геологическая характеристика территории, степень ее заболоченности и преобладающие местообитания, определяемые по коренной лесной формации [9].

Исследования запасов органического вещества почв проводили в денудационно-тектонических ландшафтах холмисто-грядовых с комплексами ледниковых образований. В среднетаежной подзоне Карелии такие ландшафты с преобладанием еловых местообитаний (12л) занимают 1339,4 тыс. га (23,8 % площади), а с преобладанием сосновых (14л) – 583,6 тыс. га (10,4 %). В северотаежной подзоне картина несколько иная – лишь 190,5 тыс. га (1,9 % площади) занимают ландшафты с преобладанием еловых местообитаний, с преобладанием же сосновых – 4319,9 тыс. га (43,4 %). В целом такие ландшафты являются характерными для таежной зоны.

Все исследованные ландшафты характеризуются как среднезаболоченные, т.е. заболоченность территории составляет от 20 до 50 %.

В каждом из представленных ландшафтов изучались состав и структура почвенного покрова. Определение почв проводилось по «Классификации и диагностике

почв СССР» (1977). В отдельных горизонтах в каждой из выделенных почв определяли содержание органического углерода, затем выполнялся пересчет на органическое вещество. Для характеристики запасов органического вещества в почве в целом запасы в лесной подстилке определялись отдельно, а затем суммировались с запасами в минеральной толще. Запасы органического вещества для всех почв (там, где позволяла мощность профиля) рассчитывались на слой 0–50 см, так как именно в этом слое сосредоточены основные его запасы. Кроме того, практически вся масса корней растений находится в пределах этой почвенной толщи.

Запасы органического вещества, полученные для отдельных почв, пересчитывались на площади, занятые этими почвами в пределах ландшафта. Это в свою очередь дало возможность оценить запасы органического вещества в среднем в почвах исследованных ландшафтов, а также по группам почв, различающихся степенью увлажнения.

В среднетаежной подзоне Карелии для денудационно-тектонического холмисто-грядового среднезаболоченного ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний характерны невысокие абсолютные отметки местности. Рельеф мелкопересеченный с частым чередованием невысоких холмов, ориентированных в различных направлениях, с понижениями, занятыми в основном верховыми болотами. Среди четвертичных отложений преобладает морена последнего оледенения. Состав почвенного покрова этого ландшафта приведен в таблице. Особенности почвообразующих пород (моренных песчаных и супесчаных сильнохрящеватых валунных отложений) обусловили формирование «классических» для условий Карелии подзолов. Так, на выходах коренных пород и участках, где покров четвертичных отложений имеет совсем небольшую мощность, сформировались подзолы неполноразвитые. На них произрастают, как правило, сосняки лишайниковые и брусничные. С увеличением мощности четвертичных отложений формируются подзолы иллювиально-железистые и гумусово-железистые. К таким почвам приурочены сосняки брусничные и черничные.

Состав почвенного покрова исследованных ландшафтов

Группа почв по увлажнению	Почва	Занимаемая площадь в ландшафте, %	
		северотаежная подзона	среднетаежная подзона
Ландшафты с преобладанием сосновых местообитаний			
Автоморфные	Примитивные	2	
	подзолы неполноразвитые	2	5
	подзолы иллювиально-железистые	27	18
	подзолы иллювиально-гумусово-железистые	10	22
Полугидроморфные	торфянистые и торфяные подзолы иллювиально-гумусовые глеевые	24	22
Гидроморфные	торфяные, торфяно-глеевые	35	33
Ландшафты с преобладанием еловых местообитаний			
Автоморфные	Подбуры	1	2
	пятнисто-подзолистые	2	3
	подзолы иллювиально-железистые	2	1
	подзолы иллювиально-гумусово-железистые	14	17
	подзолы иллювиально-железисто-гумусовые	16	28
Полугидроморфные	торфянистые и торфяные подзолы иллювиально-гумусовые глеевые	30	19
Гидроморфные	торфяные, торфяно-глеевые, перегнойно-глеевые	31	30

Автоморфные почвы занимают в почвенном покрове ландшафта более 40 %, а запасов органического вещества в них сосредоточено лишь 18 % от всех запасов в почве (рис. 1, 2).

В ряду полугидроморфных почв этого ландшафта преобладают торфянистые и торфяные подзолы иллювиально-гумусовые. На этих почвах произрастают сосняки черничные влажные. С увеличением увлажнения сосняки черничные влажные переходят в багульниковые и кустарничково-сфагновые, которые примыкают к открытым болотам. На участках, занятых ими, формируются торфяные верховые и переходные почвы. Запасы органического вещества в этих почвах по сравнению с автоморфными гораздо выше, поэтому и доля запасов органического вещества в пределах ландшафта в них существенно больше – 23 % в полугидроморфных условиях и 59 % в гидроморфных. Необходимо подчеркнуть, что запасы органического вещества в гидроморфных почвах рассчитывались для слоя 0–50 см. Для оценки запасов органического вещества в целом в торфяных почвах можно использовать данные по торфяным ресурсам, полученным для этого ландшафта [9].

Отличие ландшафта с преобладанием еловых местообитаний в среднетаежной подзоне заключается в преобладании в составе почвообразующих пород супесчаных и суглинистых моренных отложений. Поэтому в составе почвенного покрова появляются пятнисто-подзолистые почвы, а на отложениях, обогащенных элювием диабазов, подбуры. Среди подзолов типичными для данных условий являются иллювиально-гумусово-железистые и иллювиально-железисто-гумусовые, на которых произрастают ельники брусничные и черничные.

В почвенном покрове основную часть составляют полугидроморфные и гидроморфные почвы – занимаемая ими площадь составляет более 60 %. Запасы органического вещества в целом в этом ландшафте выше по сравнению с запасами в ландшафте с преобладанием сосновых местообитаний. Среди полугидроморфных почв наибольшие площади занимают подзолы торфянистые иллювиально-железисто-гумусовые и торфяные иллювиально-гумусовые, на которых произрастают ельники черничные влажные. В группе гидроморфных почв преобладают перегнойно-глеевые и торфяно-глеевые почвы под заболоченными лесами и торфяные на открытых болотах.

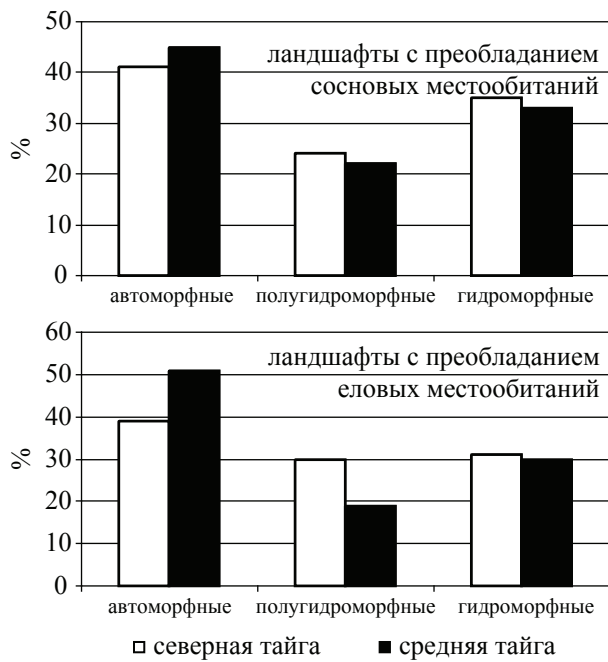


Рис. 1. Соотношение групп почв по увлажнению в ландшафтах северной и средней тайги



Рис. 2. Запасы органического вещества в почвах ландшафтов северной и средней тайги.

Доля полугидроморфных и гидроморфных почв в этом ландшафте сравнима с таковой в ландшафте с преобладанием сосновых местообитаний. Однако запасы органического вещества в автоморфных почвах здесь выше, поэтому соотношение по запасам в группах почв меняется и доля избыточно увлажненных почв в общих запасах органического вещества почв в ландшафте существенно снижается.

В северотаежной подзоне в ландшафтах с преобладанием сосновых и еловых местообитаний по сравнению с таковыми средней тайги в почвенном покрове возрастает доля полугидроморфных и гидроморфных почв. Поэтому количество органического вещества в почвах северотаежных ландшафтов в целом выше, а доля автоморфного блока в них снижается. По характеру распределения органического вещества по профилю исследованные почвы можно разделить на две группы. Одна – это почвы с постепенным снижением содержания гумуса по профилю (подзолы иллювиально-железистые, пятнисто-подзолистые, примитивные и перегнойно-глеевые почвы). Другая с элювиально-иллювиальным распределением органического вещества, т.е. формированием двух максимумов его накопления – в горизонтах A0 и B1 (подзолы за исключением иллювиально-железистых).

В данном типе ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний в средней тайге в наиболее благоприятных условиях на подзолах иллювиально-гумусово-железистых произрастают сосняки черничные III,2 и даже II,2 класса бонитета (IV–V классов возраста). Но распространение таких почв в ландшафте ограничено, и сосновые древостои характеризуются в основном IV–V классом бонитета. В северной тайге такие древостои абсолютно доминируют. В денудационно-тектоническом среднезаболоченном ландшафте с преобладанием еловых местообитаний в средней тайге средний класс бонитета древостоев – III,7, а в северной – IV,5.

По запасам органического вещества почв исследованные ландшафты можно расположить в следующем порядке возрастания: ландшафт с преобладанием сосновых местообитаний в средней тайге с наименьшими запасами, ландшафт с преобладанием сосняков в среднетаежной подзоне и ландшафт с преобладанием ельников в северотаежной со средними запасами, ландшафт с преобладанием еловых местообитаний в северной тайге с наибольшими запасами.

Таким образом, исследованные денудационно-тектонические ландшафты среднетаежной и северотаежной подзон Карелии различаются по запасам органического

вещества распространенных в их пределах почв. Основные запасы сосредоточены в почвах гидроморфной группы. Распределение запасов в блоке полугидроморфных и гидроморфных почв зависит от соотношения заболоченных лесов и открытых болот. В северотаежной подзоне в ландшафтах с преобладанием сосновых и еловых местообитаний по сравнению с таковыми средней тайги в почвенном покрове возрастает доля полугидроморфных и гидроморфных почв. Поэтому количество органического вещества в почвах северотаежных ландшафтов в целом выше, а доля автоморфного блока в них снижается.

Библиографический список

1. Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
2. Орлов, Д.С. Органическое вещество почв Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова. – М.: Наука, 1996. – 256 с.
3. Макаревский, М.Ф. Запасы и баланс органического углерода в лесных и болотных биогеоценозах Карелии / М.Ф. Макаревский // Экология. – 1991. – № 3. – С. 3–12.
4. Федорец, Н.Г. Экологические особенности трансформации соединений углерода и азота в лесных почвах / Н.Г. Федорец, О.Н. Бахмет. – Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2003. – 240 с.
5. Синькевич, С.М. Роль лесных почв в региональном балансе углерода / С.М. Синькевич, О.Н. Бахмет, А.А. Иванчиков // Почвоведение. – 2009. – № 3. – С. 290–300.
6. Громцев, А.Н. Ландшафтная экология таежных лесов: теоретические и прикладные аспекты / А.Н. Громцев. – Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2000. – 144 с.
7. Волков, А.Д. Типы ландшафта Карельской АССР / А.Д. Волков, Г.Ц. Лак, Г.В. Еруков // Структура и динамика лесных ландшафтов Карелии. – Петрозаводск, 1985. – С. 4–16.
8. Громцев, А.Н. Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаежных сосновых лесов Карелии / А.Н. Громцев. – Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1993. – 160 с.
9. Биоресурсный потенциал географических ландшафтов северо-запада таежной зоны России (на примере Республики Карелия) / Ред. А.Д. Волков, А.Н. Громцев. – Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2005. – 188 с.
10. Bouwman A.F., Leemans R. The role of forest soils in global carbon cycle // Carbon Forms and Functions in Forest Soils. 1995. Madison, USA. P. 503–525.