

moisture in the 5–10-cm layer was 18–20%. Temperature at a depth of 5 and 10 cm was 16 and 14.5°C, respectively, which was several degree higher than the average for this period (Yerukov and Vlaskova 1986). On other years, P_{\max} was 30–40% lower, occurring on June 10th–20th, moisture in upper soil layers being 8–11%.

Thus, carbon dioxide assimilation by pine shoots is maximal at high air temperature, which stimulates intensive shoot growth, when upper soil layers had already warmed up but not dried out yet. Onset of the summer season in late May – early June is rather rare in our region. Usually, a significant temperature rise occurs in late June, when moisture stores in the 50-cm soil layer are still quite high, but are falling sharply in the 10–20-cm layer. By then, moisture stores in the trunk had decreased because of fairly intensive transpiration. Short nighttime duration in the summer season does not allow the tree to replenish the transpiration losses, wherefore stomatal restriction of photosynthesis is observed during daytime. Correlation between max photosynthesis values and moisture stores in the 50- and 100-cm soil layers is very low, moisture content in the upper soil layers playing a far greater part. Similar processes were observed also in dry flatland pine stands exposed to warming in May 20th, 1992 (P_{\max} = 16 mg/g h), as well as by our colleagues on an unusually early spring in east Siberia (Shcherbatuyk et al 1999).

Our studies show that the photosynthetic apparatus in pine has high potential capabilities, which can be realized when environmental factors are optimal and soil conditions are favourable.

ФОРМИРОВАНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИОННОГО ПОТОКА УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Ведрова Э. Ф.

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия
biosoil@forest.akadem.ru*

Лесные экосистемы Средней Сибири (в границах Красноярского края) аккумулируют в органическом веществе фитомассы и

почвы около 20687 млн. т углерода. Основным депо углерода (77%) служит почва. В составе органического углерода почвы 18% приходится на фитодетрит, остальное – на гумусовые вещества, 2/3 которых представляют стабильную фракцию почвенного гумуса. Масса гумуса в слое почвы 0–100 см увеличивается от лесотундры к южным бореальным лесам с 87 до 141 т га⁻¹. В лесостепи и горных лесах юга его плотность составляет, соответственно, 195 и 100 тС га⁻¹.

Масса и состав фитодетрита зависят от видового и возрастного состава лесообразователей, гидротермических условий их функционирования, частоты и интенсивности лесных пожаров, интенсивности лесохозяйственного пользования. Плотность фитодетрита, рассчитанная с учетом покрытых лесом площадей лесотундры, северной, средней и южной тайги, лесостепи и горных районов юга Сибири изменяется в меридиональном направлении как 31,1; 30,6; 20,2; 30,0; 9,0 и 10,5 т С га⁻¹. Лесные экосистемы лесотундры, северной и южной тайги, несмотря на близкую плотность фитодетрита, различаются по составу его компонентов.

Возврат в атмосферу углерода, изъятого из нее растениями в процессе фотосинтеза, обеспечивает деструкционное звено углеродного цикла. Оно характеризуется одновременно протекающими процессами минерализации органического вещества до конечных продуктов окисления и гумификации, приводящей к синтезу гумусовых веществ. Минерализационный (гетеротрофный) поток углерода в атмосферу формируется в почвенном блоке экосистемы при утилизации почвенными беспозвоночными и микроорганизмами подстилки, корневого детрита, свежесформированных гумусовых веществ, собственно гумуса почвы (возможность оценки роли корневых выделений ограничена крайней малочисленностью и сложностью получения информации о количестве их поступления и последующей трансформации).

Особенности деструкции фитодетрита в зональном аспекте обусловлены как разной длительностью периода биологической активности деструкторов, так и разной массой и соотношением компонентов в составе разлагающегося фитодетрита. При одинаковой

плотности фитодетрита интенсивность высвобождения углерода в процессах разложения обусловлена концентрацией азота и минеральных элементов в разлагающемся материале: чем выше запасы этих элементов, тем выше «выход» углерода с единицы площади в единицу времени. Удельная скорость разложения контролируется качественным (биохимическим) составом фитодетрита, показателем которого служат соотношения С- и N-содержащих соединений, органических и минеральных соединений. Чем уже эти соотношения, тем выше удельная скорость разложения (выше «выход» С-СО₂ из единицы С-содержащего вещества в единицу времени).

Из разлагающихся компонентов фитодетрита основной вклад в гетеротрофный поток вносит подстилка. По мере накопления в составе фитодетрита валежа и корневой мортмассы в направлении от лесотундры к южной тайге участие подстилки в формировании потока снижается с 80 до 50% и увеличивается с изменением состава лесобразователей и гидротермических условий трансформации органического материала до 90% в лесных экосистемах лесостепи и гор юга Сибири. Вклад гумуса почвы в формирование потока С-СО₂ в лесах южной тайги не превышает 13%, в северных лесах – 3–6%.

Исследование поддержано грантами РФФИ (№№ 07-04-00515, 09-04-98004), Интеграция СО РАН №50

THE CARBON MINERALIZATION FLOW FORMATION INTO SOILS IN MIDDLE SIBERIA

Vedrova E. F.

*V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch,
Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk
biosoil@forest.akadem.ru*

Forest ecosystems of Middle Siberia (in borders of Krasnoyarsk region) accumulate in its' organic matter of phytomass and soil about 20687 million ton carbon. Soil serves as the main of depot of carbon (77 %). As a part of organic soil carbon 18 % of it is phytodetritus, the rest – humus substances, 2/3 of which represent the stable fraction of soil humus.

The mass of C-humus in 0–100 cm soil layer increases from forest-tundra to southern boreal forests from 87 to 141 ton ha⁻¹. In forest-steppe and mountain forests of the south of Siberia its density is, respectively, 195 and 100 ton ha⁻¹.

The mass and structure of phytodetritus depend on age and specific composition on forest-formers, hydrothermal conditions of their functioning, frequency and intensity of forest fires, intensity of forest facilities usage. The density of phytodetritus, calculated, taking into account the forest-covered areas of forest-tundra, northern, middle and southern taiga, forest-steppe and mountain areas of the south of Siberia changes in meridian direction as 31,1; 30,6; 20,2; 30,0; 9,0 and 10,5 ton C ha⁻¹. Forest ecosystems of forest-tundra, northern and southern taiga, despite the close density of phytodetritus, differ by structure of its components.

Return of the carbon, withdrawn from it by plants in the course of photosynthesis, to atmosphere, provides the destructional link of the carbon cycle. It is characterized by simultaneously proceeding processes of organic matter mineralization to end-products of oxidation and humification, which leads to the synthesis of humus substances. The mineralization (heterotrophic) carbon flow in atmosphere is formed in the soil block of an ecosystem during the recycling of soil by the invertebrates and microorganisms of the forest litter, root detritus, freshly-formed humus substances, soil humus itself.

Particularity of phytodetritus destruction in zonal aspect are caused by different duration of the period of biological activity of destructors as well as by different mass and a ratio of components as a part of decaying phytodetritus. At equals' density of phytodetritus, the intensity of carbon release in decomposition processes is caused by concentration of nitrogen and mineral elements in the decaying material: the higher the stocks of these elements, the higher the "output" of carbon per area unit in unit of time. Specific rate of decomposition is supervised by qualitative (biochemical) structure of phytodetritus, the indicator of which is the ratio of C- and N-containing connections, organic and mineral connections. The thinner this ratio is, the higher the specific rate of decomposition (the higher the "output" of C-CO₂ from unit of C-containing substance in a unit of time).

Among decaying components of phytodetritus, the main contribution into the heterotrophic flow is brought by the forest litter. In process of accumulation in phytodetritus structure of coarse wood debris and root mortmass in the direction from forest-tundra to the southern taiga, the participation of forest litter in flow formation lowers from 80% to 50%; and increases with structure change of forest-formers and hydrothermal conditions of transformation of organic material up to 90 % in forest ecosystems of forest-steppe and mountains of the south of Siberia. The soil humus contribution in formation of flow C-CO₂ in forests of a southern taiga does not exceed 13 %, in northern forests – 3–6 %.

This research is supporting by projects of RFFR (№ 07-04-00515, 09-04-98004), Integration SB RAS, №50.

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ,
СФОРМИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ
БУГРИСТО-ЗАПАДИННОГО МИКРОРЕЛЬЕФА**

Козлова А. А., Халбаев В. Л., Полюшкевич М. А.

*Иркутский государственный университет
Иркутск, ул. Карла Маркса, 2, тел. 83952(361296)
allak2008@mail.ru*

Согласно физико-географическому районированию (1968) исследуемая территория, относится к Южно-Сибирской горной области с лиственничными и сосновыми лесами на приподнятых равнинах и плато, и осиново-березовыми травяными лесами на пологих склонах. Комплекс природных условий региона обусловил широкое развитие здесь подтаежных, лесостепных и степных ландшафтов.

Почвенный покров Южного Предбайкалья отличается значительной неоднородностью, которая связана с проявлениями реликтового криогенеза в виде бугристо-западинных форм микро-