

**ЛЕСНАЯ ПОДСТИЛКА
КАК ЗВЕНО БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ
ЭЛЕМЕНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ
ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ**

**Ливанцова С. Ю., Смирнова И. Е., Курочкина В. А.,
Захарова А. И., Коццик Г. Н.**

Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова;

Факультет почвоведения

119991 Москва, Ленинские горы; тел. +7 495 9393573

livantsova-sv@rambler.ru, koptsik@soil.msu.ru

Лесная подстилка играет важную роль в функционировании лесных экосистем, во многом определяя характер почвообразования и продуктивность фитоценозов. Подстилка является основным поставщиком элементов питания, она выполняет катионообменные, кислотонейтрализующие, биологические, гидрологические, газообменные, теплообменные функции. В подстилке сосредоточена основная масса тонких корней деревьев. В промышленных регионах химический состав подстилки широко используется для диагностики и мониторинга атмосферного промышленного загрязнения.

В лесных экосистемах почва является главным источником поступления большинства элементов в подстилку. Основными этапами круговорота элементов питания в системе почва-растение служат поглощение растениями, возвращение с наземным и корневым опадом, а также корневые выделения. Вымывание и выветривание минералов вносят свои дополнения в количество элементов, находящихся в биологическом круговороте. Разные элементы различаются по степени мобильности и аккумуляции в подстилке, однако, количественные закономерности в экосистемах подтаежных хвойно-широколиственных лесов слабо изучены. Цель работы – сравнительный анализ фракционного и химического состава растительного опада и аккумуляции различных элементов в подстилке в экосистемах хвойно-широколиственных лесов.

Исследования проводили на территории Звенигородской биостанции Московского государственного университета (Московская обл.) на трех участках: сложный сосново-еловый кислично-зеленомошный лес, березняк разнотравно-костянично-кисличный, сложный ельник разнотравно-кисличный. Изучали фракционный и химический состав опада основных лесобразующих пород, а также запасы и свойства подстилок в соответствии с рекомендациями программы ICP Forests.

В составе опада сложного сосново-елового леса (5.7 т/га) доминирует опад ели (58%) с максимальным содержанием хвои ели (59%). В опаде березняка (4.1 т/га) доминируют остатки березы (75%), представленный преимущественно листьями березы (76%). Максимальным разнообразием отличается сложный ельник, опад которого (4.9 т/га) представлен в основном хвоей ели (25%), листьями осины (21%), липы (15%) и березы (8%). Средние запасы подстилки максимальны в сложном ельнике (16±2 т/га) и минимальны в березняке (8.7±0.5 т/га), однако, различия статистически не значимы. Ельники отличаются большей пространственной изменчивостью запасов подстилки по сравнению с березняком.

С ежегодным опадом на поверхность почвы поступает 37–53 кг N/га, 18–21 кг P/га, 5–11 кг S/га, 20–35 кг Ca/га, 2–6 кг Mg/га, 8–13 кг K/га, 4–7 кг Mn/га. Наибольшим поступлением N, P, Ca и K характеризуется сложный ельник, Mg и Mn – березняк, S, Al и Fe – сложный сосново-еловый лес. В подстилке накапливается 120–210 кг N/га, 18–37 кг S/га, 80–110 кг Ca/га, 9–13 кг Mg/га, 14–23 кг K/га, 19–28 кг Mn/га, причем максимальной аккумуляцией большинства элементов отличается сложный ельник. Алюминий, железо и тяжелые металлы заметно накапливаются в подстилке, тогда как элементы питания относительно мобильны и после высвобождения быстро вновь потребляются растениями.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (08-04-01745).

**FOREST FLOOR AS A PART OF BIOGEOCHEMICAL
CYCLES OF ELEMENTS IN ECOSYSTEMS
OF CONIFEROUS-BROADLEAF FORESTS**

**Livantsova S. Yu., Smirnova I. E., Kurochkina V. A.,
Zakharova A. I., Koptsik G. N.**

*Soil Science Faculty, Moscow State University
119991 Moscow, Leninskie gory,; tel. +7 495 9393573
livantsova-sv@rambler.ru, koptsik@soil.msu.ru*

The forest floor plays an important role in the functioning of forest ecosystems and determines soil quality and phytocenosis productivity. In addition to nutrient supply the forest floor has important cation exchange, acid buffering, biological, hydrological, aeration and thermal functions. Most of the fine root biomass of trees is found in the forest floor. Nowadays, forest floor chemistry is often used in diagnostics and monitoring of heavy metal pollution in forest ecosystems of industrial regions.

Elements in the forest floor are typically supplied from the soil as a major source. The main steps of nutrient cycling in a plant-soil system include nutrient uptake, canopy litterfall and root exudation and death. The nutrients being cycled are subject to leaching losses and additions through weathering. Some metals tend to concentrate in the forest floor more than other metals however the quantitative aspects have received little attention. The aim of the study was to analyse and compare the canopy litterfall fractions and chemistry in temperate forest ecosystems. A further aim was also to determine the extent to which different elements returning with litterfall were accumulated in the forest floor.

The investigations were conducted in three types of forest ecosystems in Moscow Region: complex pine-spruce forest, birch forest and complex spruce forest. The amount and composition of litter on each monitoring plot were estimated monthly according to ICP Forests. Also 24 individual samples of forest floor were taken on each plot. Then their amount and pool were measured.

In litterfall (5.7 t/ha) composition of complex pine-spruce forest, spruce litterfall (58%) dominated and spruce needles (59%) was the

main fraction. In birch forest litterfall (4.1 t/ha), birch litterfall (75%) dominated and its main fraction was leaves (76%). Complex spruce forest was characterized by the greatest variety because its litterfall (4.9 t/ha) was presented mainly by spruce (25%), aspen (21%), lime (15%) and birch (8%) residues.

Pool of forest floor have the highest value in complex spruce forest (16 ± 2 t/ha) and the lowest value in birch forest (8.7 ± 0.5 t/ha). Complex pine-spruce forest was characterized by average value of forest floor pool (11 ± 1 t/ha). But the distinctions were not statistically significant.

The annual supply with litterfall was 37–53 kg N/ha, 18–21 kg P/ha, 5–11 kg S/ha, 20–35 kg Ca/ha, 2–6 kg Mg/ha, 8–13 kg K/ha, 4–7 kg Mn/ha. The maximum input of N, P, Ca and K was observed in complex spruce forest, Mg and Mn in birch forest, S, Al and Fe in complex pine-spruce forest. Forest floor accumulated 120–210 kg N/ha, 18–37 kg S/ha, 80–110 kg Ca/ha, 9–13 kg Mg/ha, 14–23 kg K/ha, 19–28 kg Mn/ha with maximum values observed for most elements in complex spruce forest. Aluminium, iron and certain heavy metals (e.g., Pb, Cr) show a strong tendency to concentrate in the forest floor. Other elements which are important plant nutrients and relatively mobile and recycled, e.g., Ca, Mg and K, do not show such a clear tendency to accumulate in the forest floor.

The study was supported by Russian Foundation for Basic Research (08-04-01745).

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА И АЗОТА В БОЛОТНО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ СОСНЯКОВ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Осипов А. Ф.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН.

*167982 г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28. тел 8-212-24-50-03
osipov85@list.ru*

Почвы бореальных лесов являются значительным и относительно долговременным депо органического углерода, для достоверных оценок накопления которого в почвах лесных экосистем на региональ-