

И. Э. Рихтер, доцент; О. В. Бахур, канд. биол. наук;
Г. Я. Климчик, доцент

ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА В НАПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Ecological effect of local fires on components of the pine plantation are given.

В настоящее время во всех странах мира большое внимание уделяется изучению взаимодействия напочвенного покрова и депонированных в нем углерода, азота и зольных элементов. Повышенный интерес к этому вопросу обусловлен изменением газового состава атмосферного воздуха в связи с хозяйственной деятельностью, лесными пожарами, снижением лесистости и другими воздействиями.

В первую очередь все лесохозяйственные и другие мероприятия оказывают влияние на напочвенный покров. Накопленные в насаждениях углерод и азот при пожарах улетучиваются, зола и зольные элементы в легкорастворимой форме поступают на поверхность почвы и легко вымываются в нижележащие почвенные горизонты.

Целью исследований было определить потери углерода, азота и зольных элементов из травянистого яруса, мохового покрова, а также из лесной подстилки и поступление на поверхность почвы зольных элементов.

Объектом исследований явился сосняк вересковый в возрасте от 11 до 35 лет.

Массу живого напочвенного покрова и лесной подстилки определяли с 5-кратной повторностью на учетных площадках размером 1×1 м и 0,32×0,32 м. Подготовку образцов лесной подстилки, мхов, трав, хвои, ветвей и других компонентов производили по методике Цыпленкова В. П. и др. [2]. Одновременно с подготовкой образцов для химических анализов брали навески для определения влажности. Озольнение растительных материалов производили при температуре 450°C. Содержание углерода и азота определяли по методике Симакова В. Н. и Цыпленкова В. П. [1, 2]. Полученные данные систематизированы и обработаны в MS Excel 2002 [3, 4].

С учетом весовых показателей массы ярусов живого напочвенного покрова и лесной подстилки, содержания в них углерода, азота, зольных элементов определены потери перечисленных элементов при низовых пожарах. При этом углерод в виде диоксида и азот выносятся конвекционными потоками за пределы зоны горения, а зола и зольные элементы в легкорастворимом состоянии остаются на поверхности почвы и быстро вымываются в нижележащие горизонты.

В результате выполненных исследований получены следующие уравнения, описывающие зависимости депонирования в различных ярусах растительности живого напочвенного покрова, а также в лесной подстилке.

Травянистый ярус

Депонирование углерода:

$$y = 0,3243x^{1,6282}$$

$$(R^2 = 0,93).$$

Депонирование азота:

$$y = 0,3243x^{1,5347}$$

$$(R^2 = 0,94).$$

Депонирование фосфора:

$$y = 0,3243x^{1,5418}$$

$$(R^2 = 0,94).$$

Депонирование калия:

$$y = 0,3243x^{1,6937}$$

$$(R^2 = 0,93).$$

Депонирование кальция:

$$y = 0,3243x^{1,58}$$

$$(R^2 = 0,94).$$

Депонирование магния:

$$y = 0,3243x^{1,6679}$$

$$(R^2 = 0,93).$$

Моховой ярус

Депонирование углерода:

$$y = 0,0049x^4 - 0,2307x^3 + 3,6574x^2 -$$

$$- 16,492x + 18,185$$

$$(R^2 = 0,93).$$

Депонирование азота:

$$y = 0,3243e^{0,1814x}$$

$$(R^2 = 0,98).$$

Депонирование фосфора:

$$y = 0,016ex^{0,1576x}$$

$$(R^2 = 0,97).$$

Депонирование калия:

$$y = 0,0151e^{0,1885x}$$

$$(R^2 = 0,98).$$

Депонирование кальция:

$$y = 0,0153e^{0,1852x}$$

$$(R^2 = 0,98).$$

Депонирование магния:

$$y = 0,0171e^{0,1403x}$$

$$(R^2 = 0,93).$$

Лесная подстилка

Депонирование углерода:

$$y = 0,0188x^4 - 0,8836x^3 + 14,773x^2 -$$

$$- 65,825x + 203,64$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Депонирование азота:

$$y = 0,0003x^4 - 0,0158x^3 + 0,2633x^2 +$$

$$+ 1,2155x + 3,6354$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Депонирование фосфора:

$$y = 0,00005x^4 - 0,0024x^3 + 0,0481x^2 -$$

$$- 0,0351x + 0,6336$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Депонирование калия:

$$y = 0,0001x^4 - 0,005x^3 + 0,0842x^2 + 0,381x + 1,165$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Депонирование кальция:

$$y = 0,002x^3 - 0,0712x^2 + 1,3804x - 1,3761$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Депонирование магния:

$$y = 0,0007x^3 - 0,0262x^2 + 0,5099x - 0,4932$$

$$(R^2 = 0,99).$$

Полученные данные показывают, что по мере накопления лесной подстилки возрастает ее зольность, а с увеличением возраста увеличивается как накопление массы лесной подстилки, так и количество зольных эле-

ментов, поступающих на поверхность почвы при различной интенсивности низовых пожаров.

После прохождения пожара зольные элементы, поступающие на поверхность почв, быстро вымываются из зоны расположения активных корней. Этому также способствует отмирание мелких корней, находящихся в подгоризонте лесной подстилки A_0^{III} и на границе лесной подстилки и гумусового горизонта почвы.

В результате потери органического вещества и азота, а также вымывания зольных элементов происходит снижение плодородия почвы и текущего прироста. На горельниках медленно отрастает моховой покров, изменяется биологическое разнообразие лесной растительности. На ослабленных пожаром деревьях поселяются энтомо- и фитовредители.

Таким образом, можно сделать вывод, что экономический и экологический эффекты после прохождения низовых пожаров в сосновых насаждениях значительно превосходят учитываемый в настоящее время прямой ущерб, который в приспевающих и спелых сосняках весьма невелик.

На основании полученных данных можно прогнозировать потери органического вещества, азота и других жизненно необходимых растениям элементов или использовать полученные данные для оценки косвенного ущерба, причиняемого лесными пожарами и пока не входящего в статьи ущерба, учитываемого после прохождения низовых пожаров разной интенсивности.

Литература

1. Цыпленков В. П., Банкина Т. А., Федоров А. С. Определение зольного состава растительных материалов: Практик. руководство. – Л., 1981.
2. Симаков А. Н., Цыпленков В. П. Методика одновременного определения углерода, азота и окисляемости в почве // Агрохимия. – 1969. – № 6.
3. Блатнер П. Использование Microsoft Excel. – М., 2002.
4. Ульрих Л. А. Электронные таблицы Microsoft Excel. Проблемы и решения. – М., 2002.