

Минерализация и ассимиляция  
соединений азота в  
экологическом ряду  
южнотаежных березняков

С.М. Разгулин  
Институт лесоведения РАН  
Московская обл.

## Основные задачи

В настоящем докладе обсуждаются результаты исследования цикла азота в экологическом ряду березовых лесов южной тайги Европейской России, занимающих большие площади в этой части страны.

Данная цель предусматривает решение следующих задач: определение общих закономерностей сезонной динамики и продуктивности процесса нетто-минерализации соединений азота в почвах экологического ряда южнотаежных березняков; сравнение ассимиляции минерализованного азота фитоценозами березняков различного уровня продуктивности; рассмотрение взаимосвязи углеродного и азотного циклов в различных типах березовых лесов.

Таблица 1. Продуктивность минерализации соединений азота (Nm), эмиссия диоксида углерода и листовой опад в экосистемах южнотаежных березняков (V-X)

Тип леса. Возраст. Класс бонитета. Почва. Горизонт, см. Сумма осадков, мм	Nm, кг N га <sup>-1</sup> , вклад нитрификации, %	Эмиссия CO <sub>2</sub> с поверхности, г С м <sup>-2</sup>	Листовой опад, г С м <sup>-2</sup>
<b>Кисличник. 90, I . Дерново-палево- подзолистая. 0-21. 2009 г. 370.</b>	152±11 20	570±83	164±46
<b>2010 г. 503.</b>	102±7 23	418±68	115±8
<b>Кислично-черничный. 80. II. Дерново-среднеподзо- листая. 0-13. 2004-2008 гг. 390</b>	61±7 1,5	347±52	120±12
<b>Чернично-сфагновый.90. IV. Торфянисто- подзолисто-глеевая. 0-20. 2011 г. 374</b>	60±7 0.7	260±40	121±61
<b>2012 г. 558</b>	53±3 0.7	221±33	109±9

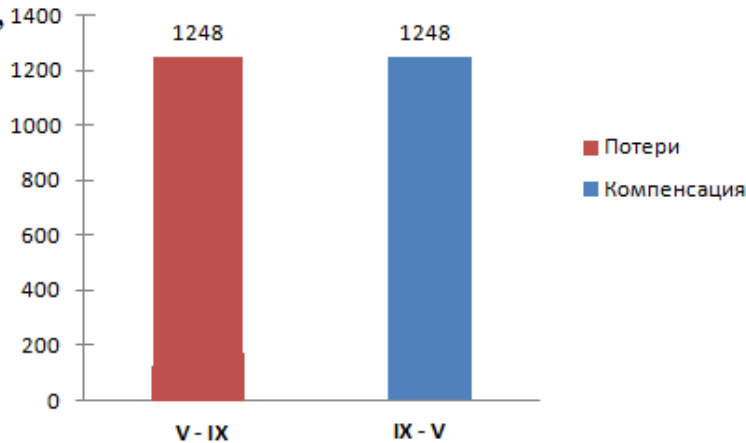
В сезонном аспекте наибольшая активность процесса отмечена в первую половину вегетации, когда в органических горизонтах почв присутствуют углеводы. К второй половине июля их содержание снижается, вызывая снижение активности нетто-минерализации. С окончанием активного роста фитоценоза микрофлора начинает увеличивать иммобилизацию азота, сохраняя элемент для старта вегетации следующего года. Увеличение суммы атмосферных осадков во всех березняках снижает количество минерализованного азота и продукцию  $\text{CO}_2$ . Минерализация азота в почве чернично сфагнового березняка с угнетенными древостоями оказалась близка к значению этого параметра в кислично-черничном березняке ( $60 \text{ кг N га}^{-1}$  за сезон). Однако исследованная часть почвенного профиля кислично-черничного березняка составляла 0–13 см, а не 0–20–21 см, как в двух других насаждениях. Если принять, что в недостающих 7 см элювиальной толщи на 1 см минерализуется столько же азота, сколько в исследованной части горизонта  $A_2$  то получаем  $83 \text{ кг N га}^{-1}$ .

**Таблица 2. Некоторые показатели функционирования экосистем южнотаежных березняков. Средние значения. Профиль почвы 0-20 см.. Май-октябрь**

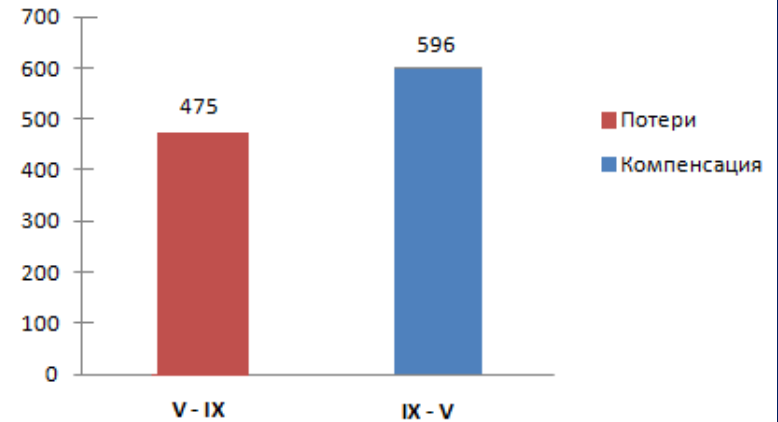
Тип леса	Nm, гNm <sup>-2</sup>	Продукция CO <sub>2</sub> , г Cm <sup>-2</sup>	Nm: C-CO <sub>2</sub> мгN гC <sup>-1</sup>	Nm, % от Нобщ в почве	Nm : 1 кг зеленой листовой продукции г N кг <sup>-1</sup>	Продукция CO <sub>2</sub> : C листового опада	Эмиссия аммиака г N га <sup>-1</sup>
<b>Кисличник</b>	12.4 ±1.3	494 ±74	25	4.5	35	3.5	62±42
<b>Кислично-черничный</b>	8.3 ±0.8	347 ±52	24	3.8	26	2.9	38±27
<b>Чернично-сфагновый</b>	5.6 ±0.7	240 ±36	23	2.4	19	2.0	30±13

- В кислотно-черничном березняке уменьшение запаса подстилки за вегетацию равно  $1248 \pm 233$  г м<sup>-2</sup> в сухой массе,  $475 \pm 88$  гС м<sup>-2</sup> в Сорг и  $16 \pm 2.5$  г N м<sup>-2</sup> в Норг фитоценоз восстанавливает к маю следующего года поступлением наземного опада ( $324$  г м<sup>-2</sup>) и продукцией и отпадом тонких корней  $1248 - 324 = 924 : 2 = 462$  г м<sup>-2</sup>. По Сорг компенсация составляет  $595 \pm 112$  г С м<sup>-2</sup>.
- При содержании Nобщ в опавших листьях и тонких корнях равных  $0.71$  и  $0.67\%$  (Орлов, Петров-Спиридонов, 1989) и не выраженной ретранслокации азота из тонких корней (Gordon, Jackson, 2000) в почву поступает  $8.7 \pm 1.6$  г N м<sup>-2</sup>, что не компенсирует затрат Nобщ подстилки за вегетацию. Для компенсации недостающих  $7.3$  г N м<sup>-2</sup> требуется дополнительное поступление  $1106$  г м<sup>-2</sup> сухой массы, что увеличило бы запасы подстилки весной до  $4467$  г м<sup>-2</sup> при фактическом значении  $3361$  г м<sup>-2</sup>.

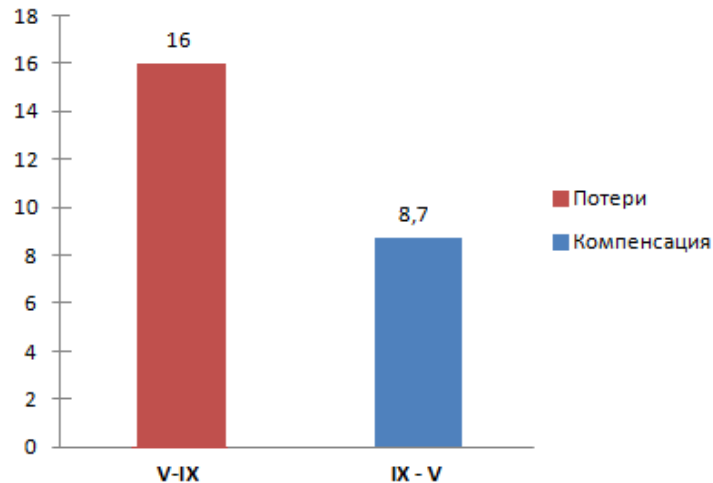
Сухая  
масса,  
г м<sup>-2</sup>



С орг,  
г м<sup>-2</sup>



Н общ,  
г м<sup>-2</sup>



**Рис. 1. Деструкционные потери подстилки и их компенсация наземным детритом и продукцией тонких корней в кислотно-черничном березняке.**

- На основании измерений с  $^{13}\text{C}$  было получено, что в бореальных лесах в ноябре из корневых систем деревьев в почву поступает обильный поток корневых экссудатов. Кольцевая обрезка деревьев сокращает скорости иммобилизации азота зимой в 1.8 раза, по сравнению с контролем.
- Авторы полагают, что в бореальных лесах древостои в большей степени контролируют цикл азота в почве, чем микроорганизмы (Kaiser, et. al., 2011). Возможно, указанное поступление корневых экссудатов способно компенсировать дефицит азота в почве.



БЛАГОДАРЮ

ЗА

ВНИМАНИЕ !