

ОРИГИНАЛЬНЫЕ  
СТАТЬИ

УДК 630\*114.261:630\*116.28

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В  
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ СОСНЯКОВ  
КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ\***

© 2013 г. Безкорвайная И. Н.<sup>1,2</sup>, Антонов Г. И.<sup>1</sup>, Пономарева Т. В.<sup>1</sup>, Климченко А. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН  
660036 Россия, Красноярск, Академгородок, 50/28

<sup>2</sup> Сибирский федеральный университет  
660041 Россия, Красноярск, просп. Свободный, 79  
E-mail: egoan@yandex.ru

Поступила в редакцию 11.12.2012 г.

Рассматривается влияние выборочных рубок разной интенсивности в сосняках Красноярской лесостепи на азот дерново-подзолистых почв. В первый год после проведения рубок отмечено снижение содержания легкогидролизуемых азотсодержащих соединений и увеличение концентрации минерального азота. При этом способность к минерализации снижается, что в большей степени выражено в подстилках пасечных участков рубок. Выявленная в первый год после рубок различная направленность процессов азотного метаболизма обусловлена не только интенсивностью рубки, но и типом технологического участка и локальными условиями исследованных местообитаний.

*Сосняки, выборочная рубка, фракционный состав азота, минерализация азота.*

В Красноярском крае ежегодно вырубается около 50 тыс. га лесов [6]. Только за 2003–2007 гг. в регионе было вырублено свыше 250 тыс. га леса [5]. Интенсивное освоение лесных богатств сопровождается возрастанием антропогенной нагрузки, нарушающей динамическое равновесие в биогеоценозах. Рубки инициируют сукцессионные изменения и могут рассматриваться как мощный экзогенный фактор динамики лесных биогеоценозов.

Выборочные рубки, проводимые с целью улучшения породного состава и продуктивности древостоев, неизбежно меняют характер взаимодействия между почвой и растительностью, особенно на тех технологических участках, где идет мощное физическое воздействие на напочвенный покров. Удаление древесной растительности, уничтожение живого напочвенного покрова и трансформация подстилки отражаются прежде всего на биологических свойствах почв [18, 19].

Азот в лесных почвах является основным компонентом органического вещества, лимитирую-

щим плодородие [18, 19]. Необходимость оценки состояния азотного фонда почв лесных биогеоценозов, а также динамики азотсодержащих соединений под влиянием экзогенных факторов обусловлена проблемой сохранения лесорастительных свойств почв на фоне возрастающего антропогенного воздействия [9, 10]. По мнению Н.Д. Сорокина [19] оценка состояния азотного фонда почвы после проведения рубок помогает установить ее общее биологическое состояние и уровень эффективного плодородия.

Цель исследований – оценить влияние выборочных рубок разной интенсивности в сосняках Красноярской лесостепи на азотный фонд дерново-подзолистых почв.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Данная работа является частью комплексных биогеоценологических исследований, проводимых в сосняках экспериментального хозяйства «Погорельский Бор» Института леса СО РАН. Погорельский бор – интразональный участок Красноярской лесостепи (N 56°22' E 92°57'). Состав древостоев – 10С, возраст – 100–120 лет, II–III классы бонитета. Пробные площади пред-

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 09-04-98013 и 10-04-00337).

ставлены сосняком бруснично-разнотравным (полнота – 1.0; густота – 397 шт. га<sup>-1</sup>; запас древесины – 532 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup>), сосняком разнотравно-зеленомошным (полнота – 0.8; густота – 311 шт. га<sup>-1</sup>; запас древесины – 448 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup>) и сосняком брусничным (полнота – 0.8; густота – 470 шт. га<sup>-1</sup>; запас древесины – 435 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup>) [2].

По данным В.В. Иванова [13] процесс естественного возобновления под пологом высокополнотных древостоев Погорельского бора протекает слабо, а появление всходов и самосева блокируется мощным (15–25 см) моховым покровом и высокой сомкнутостью материнского полога древостоя. Поэтому в целях создания оптимальных условий для лесовозобновления необходимо проводить разреживание полога.

Обязательным условием при проведении несплошных рубок является разбивка лесосек на технологические участки: пасеки и пасечные волюки. По правилам несплошных рубок волюки занимают не более 20% от площади лесосеки. Ширина пасек составляет 35–40 м. Когда пасечный волок разработан на 20–25 м, на лентах пасеки производится выборочная рубка. Для обеспечения более быстрого передвижения и устойчивости лесозаготовительной техники, снижения эрозийной опасности волюки укрепляются порубочными остатками [7, 13].

В сосняках Погорельского бора в 2008–2009 гг. были проведены экспериментальные выборочные рубки разной интенсивности: в сосняке бруснично-разнотравном – 42% по запасу (26% по числу стволов), полнота сократилась до 0.6, густота – до 294 шт. га<sup>-1</sup>, запас – до 309 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup>; в сосняке брусничном – 40% (по числу стволов – 34%), полнота сократилась до 0.5, густота – до 310 шт. га<sup>-1</sup>, запас – до 261 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup>; в сосняке разнотравно-зеленомошном – 27% (по числу стволов – 30%), полнота сократилась до 0.6, густота – до 218 шт. га<sup>-1</sup>, запас – до 327 м<sup>3</sup>. га<sup>-1</sup> [2].

Почвенный покров экспериментальных участков представлен дерново-подзолистой супесчаной почвой на четвертичных озерно-аллювиальных отложениях [4].

Запасы и фракционный состав подстилок до и после проведения рубок определяли общепринятыми в биогеоценотических исследованиях методами [12, 15]. Для анализа почв использовали объединенные пробы. На каждом экспериментальном участке из 5 прикопок отбирали точечные пробы по слоям 0–5, 5–10 и 10–30 см. Точечные пробы, отобранные на одном участке, смешивали и получали объединенную почвенную пробу для каждого исследуемого слоя [11].

Анализ физико-химических свойств почвы (содержание гумуса, валовый азот, подвижные формы азота, фосфора и калия, гидролитическая кислотность и сумма обменных оснований) проводился с использованием компьютеризированной аналитической системы PSCO/ISI IBM – PC 4250 методом ближней инфракрасной спектроскопии [3]. Метод основан на использовании ближней инфракрасной области спектра (БИК). Для исключения влияния неоднородности состава почвенных образцов (в том числе подстилок) на полученные результаты образцы предварительно хорошо перемешивают и измельчают до консистенции пыли. Образец помещают в кювету из прозрачного оргстекла и освещают излучением с длинами волн, лежащими в БИК-области спектра. Анализ включает в себя снятие спектра анализируемого образца и обработку полученных результатов при помощи внешнего компьютера. В данной работе использованы калибровочные уравнения, полученные для дерново-подзолистых почв песчаного и супесчаного гранулометрического состава.

Фракционный состав азота определялся титриметрическим методом с помощью ступенчатого щелочного гидролиза по методу Корнфильда: в чашках Конвея из почвы последовательно извлекались трудногидролизуемые соединения азота с помощью 6-нормального раствора NaOH, а затем с помощью однонормального раствора NaOH – легкогидролизуемые соединения [8]. Потенциальную минерализационную активность оценивали по накоплению аммонийного азота (N–NH<sub>4</sub>) после 2-недельного компостирования образцов почвы в оптимальных условиях температуры (28 °C) и влажности (60%) с последующим колориметрированием с реактивом Несслера [16, 17]. Минерализацию выражали в процентах от гидролизующей фракции азота.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ основных физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы сосняков показал, что почвы характеризуются достаточно высоким содержанием гумуса: в 0–30 см минеральной части профиля оно составляет в среднем 9–12% (табл. 1). Высокое содержание гумуса в верхней части (0–5 см) серогумусового горизонта может быть связано с биогенным перемешиванием нижнего подгоризонта подстилки с верхней минеральной частью почвы. Содержание гумуса и доступных форм элементов питания, накопление обменных оснований в верхней (0–10 см) части профиля может свидетельствовать о специфическом проявлении биогенно-аккумулятивных

почвенных процессов и интенсивности разложения органического вещества в почвах исследуемых сосняков Красноярской лесостепи.

Гидролитическая кислотность исследуемой почвы изменяется от 11.4–21.4 (для слоя 0–5 см) до 5.4–5.5 моль-экв 100 г<sup>-1</sup> почвы (для слоя 10–30 см). Сумма обменных оснований так же, как и содержание гумуса, резко падает на глубине 10 см и изменяется с 25–30 до 10.3–16.5 моль-экв 100 г<sup>-1</sup> почвы. Почвы характеризуются низкой актуальной и обменной кислотностью (рН<sub>водн</sub> 5.6–5.7; рН<sub>сол</sub> 4.8–4.9), также уменьшающейся вниз по профилю.

В сосняках Погорельского бора, по данным Д.А. Семенякина [1], участки с сильно минерализованной поверхностью почвы приурочены к трелевочным волокам, и нарушенность поверхности почвы (подстилка перемешана с минеральными горизонтами) во всех сосняках составляет 19–24%.

Изменчивость микроклиматических характеристик чаще всего обусловлена различиями в структуре растительного покрова и характере трансформации в них лучистой солнечной энергии и ветрового режима.

Запасы травянистого яруса через год после выборочной рубки в зависимости от интенсивности разреживания полога увеличились с 25–89 г м<sup>-2</sup> до 75–150 г м<sup>-2</sup> (рис. 1). Трансформация температурного и светового режимов после рубок, нали-

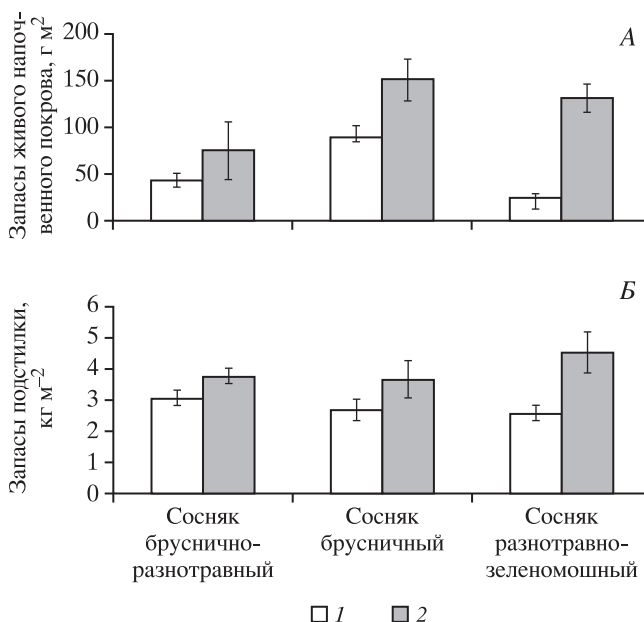


Рис. 1. Влияние выборочных рубок на запасы живого напочвенного покрова (А) и подстилок (Б) (n=10). 1 – до рубки, 2 – через год после рубки. Планки погрешностей отображают ошибку среднего.

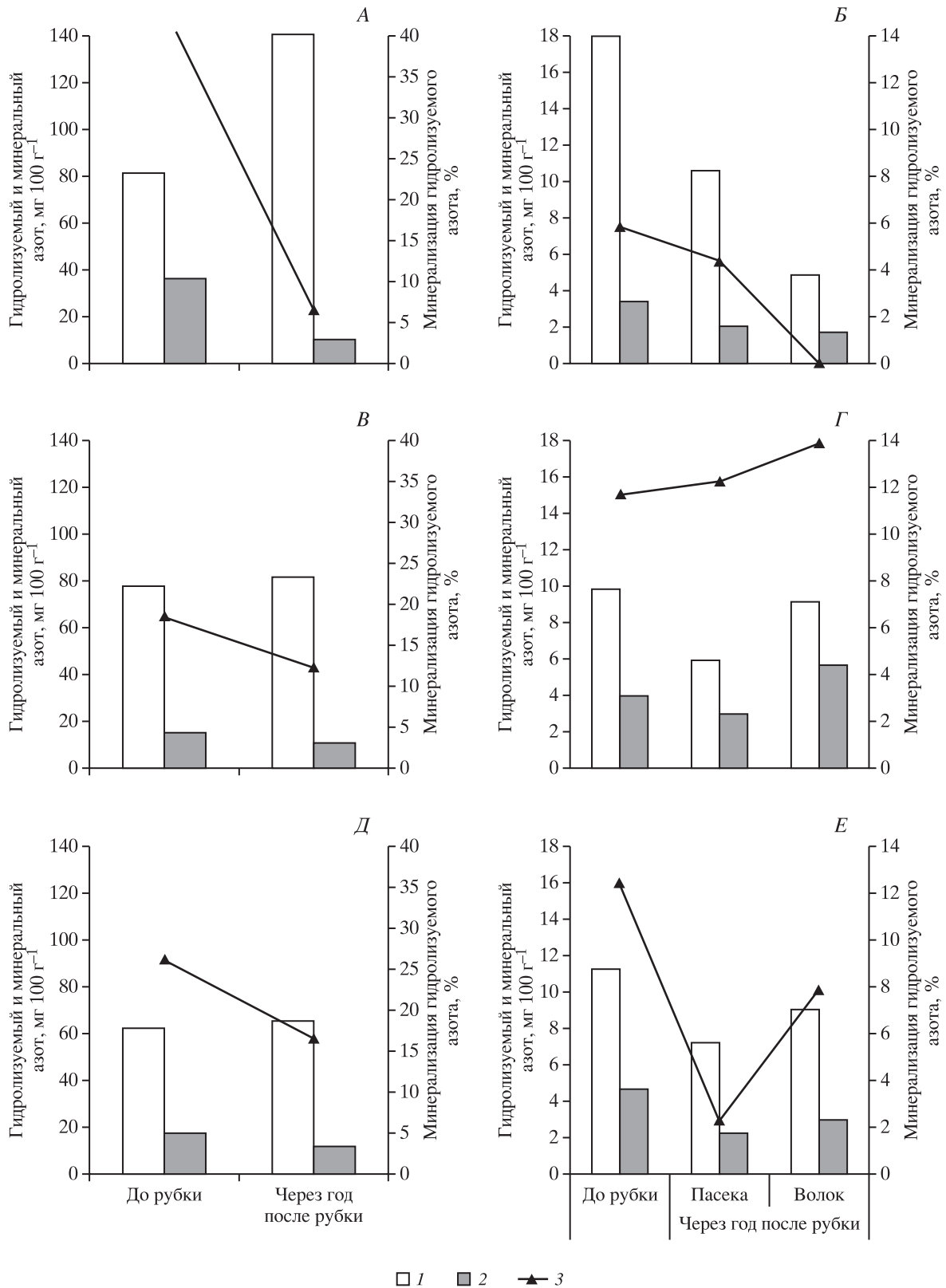
чие порубочных остатков способствует развитию густой травянистой растительности и снижению физического испарения с поверхности почвы [9, 10, 14, 19]. В первый год после проведения рубок различия в температуре исследуемой почвенной толщи между технологическими участками для

Таблица 1. Основные физико-химические показатели дерново-подзолистых почв Красноярской лесостепи

Тип леса	Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	рН		Гидролитическая кислотность	Сумма обменных оснований	Подвижные, мг 100 г <sup>-1</sup>	
				водный	солевой			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Сосняк бруснично-разнотравный	<i>O</i>	Подстилка	43.0*	5.6	4.7	33.2	–	–	53.2
	<i>AУ</i>	0–5	9.8	5.1	5.0	11.4	25.7	5.4	9.8
		5–10	7.6	5.6	4.2	7.0	24.5	6.8	8.7
		10–30	2.5	6.0	4.6	4.0	10.5	16.3	8.9
Сосняк брусничный	<i>O</i>	Подстилка	42.5*	5.2	4.4	30.0	–**	–**	51.9
	<i>AУ</i>	0–5	14.3	4.8	4.2	21.4	22.5	20.9	19.0
		5–10	7.2	5.7	5.3	7.3	27.6	13.2	11.9
		10–30	2.7	5.9	4.9	3.6	16.5	11.6	11.1
Сосняк разнотравно-зеленомошный	<i>O</i>	Подстилка	39.3*	4.9	4.0	27.5	–**	–**	49.2
	<i>AУ</i>	0–5	15.2	5.2	4.6	20.3	28.3	13.4	17.4
		5–10	8.4	5.6	5.3	8.4	31.8	7.7	9.9
		10–30	1.6	6.0	4.9	2.4	10.3	11.2	6.4

\*Содержание углерода.

Примечание. В подстилке сумма обменных оснований и содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> не определялись.



**Рис. 2.** Влияние выборочных рубок на минерализационную способность дерново-подзолистых почв: в подстилке (А, В, Д); в минеральном слое 0–30 см (Б, Г, Е): 1 – гидролизующий азот; 2 – N-NH<sub>4</sub>; 3 – минерализация  
 А, Б – сосняк бруснично-разнотравный (интенсивность рубки 42%);  
 В, Г – сосняк брусничный (интенсивность рубки 40%);  
 Д, Е – сосняк разнотравно-зеленомошный (интенсивность рубки 27%).

**Таблица 2.** Влияние выборочных рубок на азотный фонд дерново-подзолистых почв сосняков Красноярской лесостепи, мг 100 г<sup>-1</sup> почвы

Слой, см	До рубки					Через год после рубки									
						пасака					волок				
	N вал	ЛГ N	ТГ N	НГ N	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N вал	ЛГ N	ТГ N	НГ N	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N вал	ЛГ N	ТГ N	НГ N	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
<b>Сосняк бруснично-разнотравный (интенсивность рубки 42%)</b>															
Подстилка	1014.7	55.6	25.6	933.5	0.9/1.6*	802.4	27.8	16.1	758.4	1.2/4.3	–	–	–	–	–
0–5	191.3	15.3	10.6	165.4	2.1/13.7	210.1	8.3	4.7	197.0	1.1/13.2	233.6	5.8	3.0	224.7	5.1/87.9
5–10	196.7	38.1	7.2	151.4	2.9/7.6	146.3	4.5	3.5	138.4	2.6/57.7	237.2	3.3	2.2	231.7	5.4/163.6
10–30	83.1	3.6	2.6	76.9	2.7/75	17.1	2.4	1.6	13	2.3/95.8	67.8	1.9	1.1	64.8	2.2/117.5
<b>Сосняк брусничный (интенсивность рубки 40%)</b>															
Подстилка	918,2	50.0	12.2	855.9	0.7/1.4	838.1	52.3	13.0	772.8	0.8/1.5	–	–	–	–	–
0–5	201	17.8	11.4	171.8	0.3/1.7	193.8	9.4	4.4	179.9	2.1/22.6	256.4	8.3	19.2	228.9	1.7/20.5
5–10	185.3	9.4	0.3	175.5	3.2/34	183.8	6.7	0.3	176.8	2.6/38.8	118	3.3	3.3	111.4	2.9/87.8
10–30	73.5	3.3	0.1	70.1	2.6/78.8	32.4	1.4	1.4	29.5	1.7/121.4	38.4	2.3	1.4	34.6	2.8/124.6
<b>Сосняк разнотравно-зеленомошный (интенсивность рубки 27%)</b>															
Подстилка	1060.3	55.6	22.2	982.4	0.5/0.9	985.8	53.7	27.8	904.3	0.6/1.2	–	–	–	–	–
0–5	252.5	22.8	1.9	227.7	0.2/0.9	205.5	8.6	8.3	188.5	2.6/30.3	221.5	11.1	9.2	201.2	2.9/26.1
5–10	201.7	12.5	3.3	185.8	2.6/20.8	134.4	5.9	0.3	128.3	2.7/45.8	101.7	5.6	3.6	92.5	3.7/66.0
10–30	69	4.3	0.8	63.8	2.7/62.8	72.3	2.4	1.9	68	2.4/100	57.4	4.0	1.3	52.1	1.5/37.5

\*Процент от легкогидролизуемого азота.

Примечание. В порубочных остатках фракционный состав азота не определяется.

всех сосняков составляют не больше одного градуса. Температурный максимум для подстилок и для минерального слоя почвы 0–30 см приходится на середину июля и составляет, соответственно, 15.4–20.5 °С и 12.9–14.1 °С. Основные различия в температурах объясняются локальными условиями исследуемых сосняков.

Дополнительное поступление древесного опада во время валки деревьев обуславливает изменение в запасах и фракционном составе подстилок: за исключением сосняка бруснично-разнотравного, на экспериментальных площадях после рубки отмечено увеличение запасов подстилки в 1,5–2 раза (рис. 1). До рубки основная доля подстилок (36–56%) была представлена фракцией трухи. Хвоя составляла от 7 до 10% в сосняке брусничном и бруснично-разнотравном и до 18% в сосняке разнотравно-зеленомошном; мягкие фракции травы и листьев – не более 2%. Остальная доля сосновых подстилок была представлена грубыми фракциями веток, коры и шишек (от 4 до 18%). После проведения рубок на участках пасаки отмечено уменьшение доли трухи в сосняках брусничном и бруснично-разнотравном до 22–30%, сосняке разнотравно-зеленомошном – до 49% и увеличение доли фракций хвои и шишек в 1,5–2 раза.

Формирующиеся после проведения выборочных рубок в сосняках экологические условия

инициируют изменения биохимических почвенных процессов и не могут не отражаться на содержании и фракционном составе питательных элементов, в том числе азота.

Дерново-подзолистые почвы экспериментальных сосняков характеризуются высоким содержанием валового азота и равномерным распределением по профилю. Подстилки ненарушенных рубкой сосняков по содержанию валового азота близки между собой – 918–1060 мг 100 г<sup>-1</sup> (табл. 2). В верхней части исследуемой толщи 0–10 см содержание валового азота составляет 193–227 мг 100 г<sup>-1</sup>, в слое 10–30 см – 69–83 мг 100 г<sup>-1</sup>. Азот на 77–96% представлен негидролизуемыми формами (НГН). Среди гидролизующих азотсодержащих соединений (ГН), как в подстилках, так и в минеральном слое почвы 0–30 см, доминирует легкогидролизуемая фракция (ЛГН), на нее приходится 4–9% валового. Минеральный азот представлен только аммонийной формой и в подстилках всех сосняков составляет не более 2% от ЛГН. С глубиной его доля увеличивается до 63–79%, отражая высокую минерализационную активность в корнеобитаемом слое дерново-подзолистых почв.

Минерализация азотсодержащих органических соединений дерново-подзолистых почв ненарушенных сосняков заканчивается на стадии аммонификации. После двухнедельного компо-

стирания почвы в оптимальных условиях в подстилках наблюдается значительное накопление аммонийного азота ( $14.9\text{--}36.3 \text{ мг N-NH}_4 \text{ 100 г}^{-1}$ ). Нитратный азот не обнаружен. Потенциальная минерализация составляет  $18.5\text{--}43.6\%$  от ГН, в минеральном слое почвы  $0\text{--}30 \text{ см}$  она в 3 раза ниже (рис. 2).

В результате проведения выборочной рубки содержание валового азота на пасаках снижается до  $802\text{--}986 \text{ мг 100 г}^{-1}$  в подстилках и до  $124\text{--}137 \text{ мг 100 г}^{-1}$  в минеральном слое  $0\text{--}30 \text{ см}$  (табл. 2). В фракционном составе азота при сохранении доминирования НГН на пасаках отмечено снижение ее содержания. Причем, если в подстилках снижение НГ фракции не значительно, то при интенсивности рубки 40 и 42% на глубине минерального слоя  $10\text{--}30 \text{ см}$  оно более выражено: содержание НГН в 2–7 раз ниже такового до рубки. Уничтожение подстилки и формирование мощного слоя порубочных остатков на волокнах приводит к трансформации условий азотного метаболизма, что, возможно, обуславливает некоторое увеличение содержания НГН в верхних минеральных слоях почвы  $0\text{--}5 \text{ см}$ .

Во всех местообитаниях отмечено снижение содержания ГН в 2–4 раза за счет легкогидролизуемой фракции и значительное увеличение концентрации минерального азота. В отдельных слоях исследуемой почвенной толщи на волокнах его доля от данной фракции превышает 100%. Возможно, при отсутствии поступления растительного опада как источника легкогидролизуемых соединений в минерализацию вовлекаются трудногидролизуемые формы.

Увеличение концентрации минерального азота на всех технологических участках всех местообитаний в первый год после рубки отражает активизацию минерализационных процессов. В то же время, анализ потенциальной минерализационной способности дерново-подзолистой почвы показал ее снижение в первый год после проведения рубок в подстилках пасаек в 2–7 раз (рис. 2). Способность к накоплению аммонийного азота минеральных слоев почвы технологических участков изменяется не однозначно. Так, при интенсивности рубки 42% в сосняке бруснично-разнотравном отмечено значительное снижение минерализации в исследуемой минеральной толще на пасеке до 4%, на волокне она близка к нулю. При интенсивности рубки 40% минерализационная способность близка к таковой до рубки. В сосняке разнотравно-зеленомошном при интенсивности рубки 27% потенциальная минерализация также снизилась, причем на пасечном участке она в 4 раза ниже

аналогичного показателя на волокне. Неоднозначность изменения потенциальной минерализации в первый год после проведения рубки отражает зависимость данного показателя от локальных экологических условий исследованных сосняков и отсутствие данного показателя от интенсивности рубки.

**Заключение.** В сосняках Погорельского бора в первый год после проведения выборочных рубок не происходит значительной потери валового содержания азота, отмечена трансформация его фракционного состава. Недостаток легкодоступных органических веществ приводит к снижению содержания гидролизуемых соединений, основных поставщиков минерального азота, и увеличению негидролизуемых фракций. Увеличение концентрации минерального азота на всех технологических участках всех местообитаний происходит, скорее всего, за счет вовлечения в минерализацию трудногидролизуемых форм, что свидетельствует об активизации минерализационных процессов. При этом потенциальная способность дерново-подзолистой почвы к переводу органического азота в минеральные формы снижается, что особенно выражено на пасечных участках рубок. Не выявлено четкой зависимости отдельных статей азотного фонда от интенсивности рубки, и отмеченная в первый год различная направленность процессов азотного метаболизма обусловлена не только интенсивностью рубки, но и типом технологического участка и локальными условиями исследованных местообитаний.

Возможно, отклик фракционного состава азота и минерализационной способности на наблюдаемую после рубки трансформацию почвенно-экологических условий следует ожидать в последующие годы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов Г.И., Семенякин Д.А. Экологический аспект нарушенности сосновых насаждений после выборочных рубок в условиях Красноярской лесостепи // Проблемы естествознания в третьем тысячелетии: сб. статей по материалам II Регион. науч. конф. студентов / Краснояр. гос. торг.-экон. ин-т. – Красноярск, 2011. – С. 105–110.
2. Безкорвайная И.Н., Антонов Г.И., Иванов В.В., Семенякин Д.А. Биологическая активность почв после несплошных рубок в сосняках Красноярской лесостепи // Хвойные бореальной зоны, 2010. Т. XXVII, № 3. – С. 238–242.
3. Борцов В.С. Использование автоматизированной аналитической системы на основе отражательной спектроскопии в исследовании агроценозов: Авто-

- реф. дис. канд. биол. наук: 03.00.16. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2002. 26 с.
4. Бугаков П.С., Чупрова В.В. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края // Красноярск, Изд-во КрасГАУ, 1995. 176 с.
  5. Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С. Ресурсно-экологический потенциал лесов Красноярского края // Хвойные бореальной зоны, 2008. Т. XXV, № 3–4. С. 327–332.
  6. Векшин В.Н., Бельков В.В., Овчинников Ф.М. Анализ особенностей восстановления лесов в Красноярском крае // Эколого-экономические проблемы Восточно-Сибирского региона. Сб. научно-техн. Красноярск: Красноярский государственный техн. университет. 2001. Вып. 1. С. 16–27.
  7. Гильц Н.Р., Федоров В.В., Васюков В.А., Демин К.К. Несплошные рубки леса // М.: Лесн. пром-сть, 1986. 192 с.
  8. Голубева П.П. Определение щелочно-гидролизуемого азота по Корнфильду // Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм. М.: Наука, 1969. С. 179–180.
  9. Горбачев В.Н., Дмитриенко В.К., Попова Э.П., Сорокин Н.Д. Почвенно-экологические исследования лесных биогеоценозов // Новосибирск: Наука, 1982. 185 с.
  10. Горбачев В.Н., Попова Э.П., Сорокин Н.Д. Оценка плодородия почв южной тайги Ангаро-Енисейского региона // География и природные ресурсы. 1984. № 1. С. 92–97.
  11. ГОСТ 17.4.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
  12. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии // М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. 152 с.
  13. Иванов В.В. Экологические последствия механизированных лесозаготовок в южной тайге Красноярского края // Лесоведение, 2005. № 2, С. 3–8.
  14. Ильчуков С.В. Динамика структуры лесного покрова на сплошных рубках (подзона средней тайги, Республика Коми) // Екатеринбург: УрО РАН. 2003. 119 с.
  15. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 264 с.
  16. Кислых Е.Е. К методике фракционирования органического азота и оценке плодородия подзолистых почв // В кн.: Органическое вещество в почвах Кольского полуострова. Апатиты, Изд-во Кольского научного центра РАН, 1975. С. 95–106.
  17. Орлов Д.С., Л.А. Гришина Практикум по химии гумуса // М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 268 с.
  18. Попова Э.П. Азот в лесных почвах // Новосибирск: Наука, 1983. 136 с.
  19. Сорокин Н.Д. Микробиологическая диагностика лесорастительного состояния почв Средней Сибири // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 222 с.

## The Influence of Selective Cuttings on Nitrogen Pool of Soddy-Podzolic Soils under Pine Forests of Krasnoyarsk Forest-Steppe

**I.N. Bezkorovainaya, G. I. Antonov, T. V. Ponomareva, A. V. Klimchenko**

The influence of selective cuttings on the nitrogen pool in soddy-podzolic soils of Krasnoyarsk forest-steppe is considered. In the first year after cutting, the contents of easily hydrolizable nitrogen-containing compounds decreased, and the concentration of mineral nitrogen became higher. The capability of mineralization was lowered and manifested itself to a greater extent in the litters of apiarian plots in the felled areas. The different directions of the nitrogen metabolism, which were revealed in the first year after cuttings, were related not only to the intensity of cuttings, but also to the type of the technological territory and local conditions of the sites investigated.

*Pine forests, selective cutting, nitrogen fractional composition, nitrogen mineralization.*