

УДК 631\*458:630\*5

**Г. Я. Климчик**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);  
**Л. С. Пашкевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);  
**Д. В. Шиман**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель (БГТУ);  
**Л. И. Мухуров**, ассистент (БГТУ)

### ВЛИЯНИЕ РАВНОМЕРНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК НА СОСТОЯНИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОСНЯКОВ

Исследования показывают, что проведение первого приема равномерно-постепенных рубок незначительно изменяет в сторону уменьшения проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу на 4–7% и на 10–15% – по мохово-лишайниковому. Основные изменения происходят в связи с прорубкой технологических волоков и работой на них лесозаготовительной техники. Увеличение освещенности под пологом древостоев способствует восстановлению проективного покрытия растительности в течение 5–6 лет и увеличению видового разнообразия за счет разрастания светолюбивых видов.

The studies show that the first admission of uniformly gradual felling slightly decrease the projective cover of grass and shrub tier by 4–7% and of moss-lichen tier by 10–15%. The main changes take place in connection with cutting of technological trails and logging equipment work on them. Increase of lighting in the canopy of trees contributes to plant cover rehabilitate in 5–6 years and increase of the species diversity due to expansion of sun-species.

**Введение.** Проведение несплошных рубок главного пользования вызывает нарушение лесной среды. Разреживание полога древостоя, изменение его состава и структуры влияет на световые условия под пологом насаждений, водно-воздушный режим почвы, биохимические процессы в ней, ее химические свойства, что непосредственно сказывается на характере нижних ярусов растительности [1].

Как компонент лесного насаждения живой напочвенный покров служит индикатором типа леса и условий его местопроизрастания. Мощным фактором, изменяющим живой напочвенный покров, является хозяйственная деятельность человека, в частности рубки леса [2].

**Основная часть.** Исследования видового разнообразия и динамики живого напочвенного покрова при проведении равномерно-постепенных рубок с примерно сходными технологиями проведены в брусничном, мшистом и черничном сосняках в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз».

В основу выделения растительных комплексов положен метод учетных площадок (раункиеров) с использованием морфолого-эколого-географического метода по общепринятым в лесной геоботанике, лесоводстве и таксации методикам.

Индекс биологического разнообразия живого напочвенного покрова рассчитывали по формуле Шеннона – Уивера:

$$H = -\sum P_i \ln P_i, \quad (1)$$

где  $H$  – индекс разнообразия;  $P_i$  – относительное проективное покрытие для  $i$ -того вида, определяющееся по формуле

$$P_i = n_i / N, \quad (2)$$

где  $n_i$  – проективное покрытие для  $i$ -того вида, %;  $N$  – суммарное проективное покрытие для всех видов в описании, %.

Чем выше значение индекса разнообразия, тем устойчивее биологическое разнообразие живого напочвенного покрова данного участка.

Для изучения процессов трансформации и восстановления биоразнообразия растительности использовали данные, полученные на пробных площадях, заложенных под пологом материнского древостоя до и после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки.

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев на пробных площадях представлена в табл. 1.

Технологические особенности проводимых в этих насаждениях рубок следующие: система пасек шириной 40 м и волоков 4 м, валка деревьев под углом 30–35° к направлению трелевки, обрезка сучьев на месте валки и раскряжевка хлыстов бензопилой, сортиментная трелевка осуществлялась трактором МТЗ-82 с канатно-чokerной оснасткой, порубочные остатки сжигались.

Валка деревьев и движение лесозаготовительной техники с перемещением при этом заготовленных сортиментов при трелевке по пасеке и волокам вызывают значительное повреждение живого напочвенного покрова и снижение его проективного покрытия как по травяно-кустарничковому, так и по мохово-лишайниковому ярусам.

Таблица 1

## Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев на пробных площадях

Пробная площадь	Возраст	Состав	Бонитет	Тип леса	Эдафотоп	Средние		Полнота	Количество деревьев, шт./га	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
						высота, м	диаметр, см				
1	95	10С	II	С. бр.	A <sub>2</sub>	23,6	28,2	0,63	388	24,19	252
2	100	10С	II	С. бр.	A <sub>2</sub>	24,1	28,2	0,47	291	18,14	192
3	90	10С	I	С. мш.	A <sub>2</sub>	26,3	31,1	0,62	328	24,92	289
4	85	10С	II	С. мш.	A <sub>2</sub>	23,3	24,2	0,52	431	19,81	216
5	95	10С	I	С. чер.	B <sub>3</sub>	26,8	30,0	0,73	417	29,49	338
6	85	10С	II	С. чер.	A <sub>3</sub>	23,9	27,9	0,61	385	23,55	250

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова в сосняке брусничном (ПП 1) до проведения рубки было представлено 17 видами, среди которых доминирующее положение в травяно-кустарничковом ярусе занимали *Vaccinium vitis-idaea* L. (проективное покрытие 45%, встречаемость 88% с баллом обилия 6), *Pyrola rotundifolia* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 16% с баллом обилия 2), *Melampyrum pratense* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 32% с баллом обилия 3), *Hieracium umbellatum* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 16% с баллом обилия 2), *Hieracium pilosella* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 32% с баллом обилия 3) и *Calluna vulgaris* (L.) Hill. (проективное покрытие 3%, встречаемость 24% с баллом обилия 3). В мохово-лишайниковом покрове преобладал *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. (проективное покрытие 20%, встречаемость 60% с баллом обилия 5), встречались *Dicranum polysetum* Hedw. (проективное покрытие 6%, встречаемость 36% с баллом обилия 4), *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. (проективное покрытие 3%, встречаемость 28% с баллом обилия 3) и *Polytrichum juniperinum* (Wild.) Hedw. (проективное покрытие 2%, встречаемость 20% с баллом обилия 2). Общее проективное покрытие по ярусам растительности составляет соответственно 69,3 и 31,0% (табл. 2).

Следует отметить, что для напочвенного покрова характерно значительное участие светолюбивых растений и видов, не требовательных к почвенному плодородию и влажности (*Festuca ovina* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Hieracium pilosella* L. и др.), в большинстве случаев с куртинным размещением.

Анализ видового состава и структуры живого напочвенного покрова сосняка брусничного после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки показал, что общее проективное покрытие по травяно-кустарничково-

му ярусу уменьшилось на 4%, по мохово-лишайниковому – на 10%, т. е. проведенная рубка вызвала некоторое нарушение напочвенного покрова и за 4 года он полностью не восстановился (табл. 2).

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова в сосняке брусничном с полнотой 0,47 до проведения рубки (ПП 2) несколько выше и составляет 20 видов. Доминирующее положение в травяно-кустарничковом ярусе занимали *Vaccinium vitis-idaea* L. (проективное покрытие 48%, встречаемость 88% с баллом обилия 6), *Vaccinium myrtillus* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 20% с баллом обилия 3), *Melampyrum pratense* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 32% с баллом обилия 3). Общее проективное покрытие по ярусам растительности составляет соответственно 73,4 и 24,1% (табл. 2).

Через 4 года после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки было отмечено появление 4 новых видов (*Agrostis tenuis* Sibth., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Knautia arvensis* (L.) Coult. и *Scleranthus annuus* L.) с встречаемостью от 8 до 16% и баллом обилия 1, проективное покрытие которых составило около 1%. Общее проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу было меньше на 7% по сравнению с проективным покрытием до рубки, по мохово-лишайниковому – на 10% (табл. 2).

В сосняке мшистом (ПП 3) проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения рубки составило соответственно 33,3 и 76,2%. Видовое разнообразие нижних ярусов растительности представлено 22 видами (табл. 2).

Фон живого напочвенного покрова определяют зеленые мхи – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Dicranum polysetum* Hedw., с преобладанием первого, удельный вес которого в сложении яруса составляет 60% и оби-

лие оценивается 6 баллами. Отдельными небольшими пятнами встречаются *Polytrichum juniperinum Hedw.* и *Cladonia sylvatica (L.) Hoffm.* Травяно-кустарничковый ярус выражен слабо. Представлены в основном такие растения, как *Festuca ovina L.* (проективное покрытие 6%, встречаемость 72% с баллом обилия 4), *Calluna vulgaris (L.) Hill.* (проективное покрытие 3%, встречаемость 20% с баллом обилия 2), *Convallaria majalis L.* (проективное покрытие 3%, встречаемость 32% с баллом обилия 3), *Hieracium murorum L.* (проективное покрытие 3%, встречаемость 48% с баллом обилия 3), *Luzula pilosa (L.) Willd.* (проективное покрытие 3%, встречаемость 40% с баллом обилия 3), *Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.* (проективное покрытие 3%, встречаемость 28% с баллом

обилия 3) и *Vaccinium myrtillus L.* (проективное покрытие 4%, встречаемость 40% с баллом обилия 3).

Изреживание древостоя при рубке привело к улучшению микроклимата под пологом насаждения и быстрому восстановлению и даже увеличению проективного покрытия живого напочвенного покрова до 41% по травяно-кустарничковому ярусу, а мохово-лишайниковый восстановился до 60%. Наблюдается появление новых видов – *Agrostis tenuis Sibth.*, *Calamagrostis epigeios (L.) Roth.*, *Geranium sanguineum L.*, *Hypericum perforatum L.*, *Knautia arvensis (L.) Coult.*, *Prunella vulgaris L.* и *Sieglingia decumbens (L.) Bernh.* Видовое разнообразие растительности нижних ярусов после рубки увеличилось до 29 видов.

Таблица 2

## Изменение нижних ярусов растительности в процессе проведения I приема постепенной рубки

Тип леса	Количество видов, шт.		Проективное покрытие, %		Индекс биоразнообразия		Отклонение			
	до рубки	через 4 года после рубки	до рубки	через 4 года после рубки	до рубки	через 4 года после рубки	количества видов, шт.	проективного покрытия, %	индекса биоразнообразия, %	
Сосняк брусничный	ПП 1	<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		13	20	69,3	65,5	1,45	1,82	+7	-3,8	+25,9
		<i>Мохово-лишайниковый ярус</i>								
	ПП 2	4	4	31,0	21,0	1,00	0,89	-	-10,0	-11,6
		<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		16	20	73,4	66,8	1,41	1,69	+4	-6,6	+19,9
Сосняк мшистый	ПП 3	<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		18	25	36,6	41,0	2,64	2,77	+7	+4,4	4,8
		<i>Мохово-лишайниковый ярус</i>								
	ПП 4	4	4	76,2	60,1	0,67	0,64	-	-16,1	-4,7
		<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		19	24	35,4	39,9	2,63	2,73	+5	+4,5	3,7
Сосняк черничный	ПП 5	<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		19	22	91,0	82,9	1,97	2,03	+3	-8,1	3,5
		<i>Мохово-лишайниковый ярус</i>								
	ПП 6	4	4	47,2	36,1	0,86	0,80	-	-11,1	-6,9
		<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
		18	22	96,8	87,9	-1,98	-2,03	+4	-8,9	2,7
<i>Мохово-лишайниковый ярус</i>										
4	4	51,6	41,1	-0,83	-0,80	-	-10,5	-2,8		

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова сосняка мшистого (ПП 4) до проведения рубки было представлено 23 видами, среди которых доминирующее положение в травяно-кустарничковом ярусе занимали *Vaccinium vitis-idaea* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 36% с баллом обилия 3), *Vaccinium myrtillus* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 36% с баллом обилия 3), *Solidago virgaurea* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 20% с баллом обилия 2), *Luzula pilosa* Will. (проективное покрытие 3%, встречаемость 36% с баллом обилия 3), *Hieracium murorum* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 40% с баллом обилия 3) и *Calluna vulgaris* (L.) Hill. (проективное покрытие 3%, встречаемость 24% с баллом обилия 3), а в мохово-лишайниковом доминировали *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. (проективное покрытие 64%, встречаемость 100% с баллом обилия 6) и *Dicranum polysetum* Hedw. (проективное покрытие 9%, встречаемость 44% с баллом обилия 4). Общее проективное покрытие по ярусам растительности составило соответственно 35,4 и 77,5% (табл. 2).

Через 4 года после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки появилось 5 новых видов (*Agrostis tenuis* Sibth., *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Prunella vulgaris* L. и *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.), встречаемость которых составила от 4 до 12% и проективное покрытие 1%. Общее проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу осталось меньше на 5% по сравнению с проективным покрытием до рубки, по мохово-лишайниковому – на 15% (табл. 2).

В сосняке черничном (ПП 5) проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения рубки составляло 91,0 и 47,2%, а через 4 года после первого приема рубки восстановилось до 82,9 и 36,1% соответственно.

Основными представителями в травяно-кустарничковом ярусе являются доминирующая *Vaccinium myrtillus* L. (проективное покрытие 45%, встречаемость 88% с баллом обилия 6), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. (проективное покрытие 5%, встречаемость 44% с баллом обилия 3), *Convallaria majalis* L. (проективное покрытие 5%, встречаемость 40% с баллом обилия 3), *Deschampsia cespitosa* L. (проективное покрытие 5%, встречаемость 36% с баллом обилия 3), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (проективное покрытие 8%, встречаемость 48% с баллом обилия 3) и *Rubus saxatilis* L. (проек-

тивное покрытие 5%, встречаемость 52% с баллом обилия 3).

Появилось 5 новых видов (*Anthoxanthum odoratum* L., *Carex ericetorum* Poll., *Poa nemoralis* L., *Prunella vulgaris* L. и *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.), выпали из покрова *Geranium sanguineum* L. и *Solidago virgaurea* L.

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова в сосняке черничном (ПП 6) до проведения рубки было представлено 22 видами, среди которых доминирующее положение в травяно-кустарничковом ярусе занимали *Vaccinium myrtillus* L. (проективное покрытие 47%, встречаемость 92% с баллом обилия 6), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (проективное покрытие 9%, встречаемость 52% с баллом обилия 4), *Rubus saxatilis* L. (проективное покрытие 5%, встречаемость 52% с баллом обилия 4), *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. (проективное покрытие 6%, встречаемость 40% с баллом обилия 4), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. (проективное покрытие 6%, встречаемость 52% с баллом обилия 4), *Convallaria majalis* L. (проективное покрытие 4%, встречаемость 32% с баллом обилия 3), *Festuca ovina* L. (проективное покрытие 4%, встречаемость 60% с баллом обилия 4) и *Vaccinium vitis-idaea* L. (проективное покрытие 3%, встречаемость 36% с баллом обилия 3), а в мохово-лишайниковом преобладали *Dicranum polysetum* Hedw. (проективное покрытие 26%, встречаемость 72% с баллом обилия 5) и *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. (проективное покрытие 24%, встречаемость 76% с баллом обилия 5). Общее проективное покрытие по ярусам растительности составило соответственно 96,8 и 51,6%.

Через 4 года после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки было отмечено появление 5 новых видов (*Anthoxanthum odoratum* L., *Carex ericetorum* Poll., *Poa nemoralis* L., *Prunella vulgaris* L. и *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.) с встречаемостью от 4 до 12% и баллом обилия 1, проективное покрытие которых составило 1%. Выпал из покрова один вид – *Solidago virgaurea* L. Общее проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу было меньше на 9% по сравнению с проективным покрытием до рубки, по мохово-лишайниковому – на 11%.

Во всех типах леса наблюдается увеличение индекса биологического разнообразия через 4 года после первых приемов равномерно-постепенных рубок по травяно-кустарничковому ярусу от 2,7% в сосняке черничном (ПП 6) до 25,9% в сосняке брусничном (ПП 1) за счет появления новых видов соответственно от 3 до 7

и незначительной разницы в проективном покрытии по сравнению с тем, которое наблюдалось до начала рубок. За 4 года после проведения первых приемов рубок наблюдается практически полное восстановление травяно-кустарничкового яруса. Видовое разнообразие мхов и лишайников в исследуемых типах леса не изменилось. Восстановление этого яруса происходит медленнее по сравнению с травяно-кустарничковым (проективное покрытие по сравнению с дорубочным состоянием меньше на 10–16%). Индекс биологического разнообразия уменьшился на 1,5–26,0%.

**Выводы.** Проведение равномерно-постепенных рубок оказывает влияние на видовое разнообразие и сохранность живого напочвенного покрова; фитоценотическая структура его изменяется в направлении увеличения встречаемости, проективного покрытия и обилия светолюбивых видов и особенно злаков при снижении этих показателей теневыносли-

вых видов, характерных для подпологовой растительности; восстановление травяно-кустарничкового яруса после рубок происходит быстрее, чем мохово-лишайникового, что обусловлено их морфобиологическими особенностями; полностью живой напочвенный покров (особенно моховой) не успевает восстановиться до проведения очередного приема рубки. Полное восстановление возможно только через 5–8 лет.

### Литература

1. Юркевич, И. Д. Содействие естественному возобновлению леса / И. Д. Юркевич. – Минск: Госиздат БССР, 1952. – 69 с.
2. Климчик, Г. Я. Трансформация и восстановление живого напочвенного покрова в сосняках, пройденных рубками леса / Г. Я. Климчик, Л. С. Пашкевич // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2007. – Вып. XV. – С. 108–112.

*Поступила 17.02.2011*