

Д. В. Шиман, ассистент; Г. В. Меркуль, доцент;
Л. С. Пашкевич, доцент; Г. Я. Климчик, доцент

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК

Timber cutting is one of the strongest actions, which influences on forest environment. Thinning of forest stand cover and changing of forest structure change of light conditions under trees, a water and air mode, biochemical processes, chemical properties of soil, that directly affects on undergrowth vegetation. In this work specific variety and dynamics alive above soil cover is investigated in pine forests of various types, where were carried out gradual cuttings. It is established, that carrying out of gradual cuttings renders significant influence on species variety and safety alive above soil cover, restoration of undergrowth after gradual cutting. We definition speed this process by using mathematical models.

Введение. Значение лесных ресурсов в социально-экономическом развитии нашей страны с каждым годом возрастает. Различные отрасли народного хозяйства используют лесную продукцию. Это не только древесина – наиболее универсальный и во многом незаменимый материал хозяйственного использования, но и недревесные виды лесной продукции (живица, пищевое, техническое, лекарственное сырье и т. д.), совокупность биофизических свойств леса, оказывающих положительное влияние на климат, почву, животный и растительный мир, а также продукты жизнедеятельности леса – кислород, фитонциды и другие полезные для человека летучие органические вещества. Велико значение леса в жизни человека – рекреационное, санитарно-гигиеническое, оздоровительное, эстетическое и др. [1].

Разное значение и длительный период выращивания лесов вызывают необходимость рационального, комплексного, непрерывного и неистощительного использования, бережного отношения и приумножения их, что является общегосударственной задачей.

Лесное хозяйство Беларуси все больше ориентируется на принципы устойчивого управления, многоцелевого лесопользования, сохранения биологического разнообразия. Поэтому очень перспективными становятся несплошные (в частности, постепенные) рубки главного пользования, позволяющие лесным экосистемам непрерывно функционировать.

Целью исследований явилось изучение видового разнообразия и динамики живого напочвенного покрова при проведении первых приемов постепенных рубок с примерно сходными технологиями.

Живой напочвенный покров в лесных фитоценозах играет значительную роль в процессах обмена веществ и энергии в биогеоценологических системах. Доля травяного покрова в общей фитомассе может составлять от 1 до 5%, а в общем годичном приросте органического вещества – до 20% [2, 3].

Как компонент лесного насаждения живой напочвенный покров свидетельствует о составе дре-

востоя, особенностях и условиях его местопроизрастания. Нижние ярусы растительности оказывают влияние на почвообразовательные процессы и микроклимат, фауну и возобновление леса. Мощным фактором, изменяющим живой напочвенный покров, является хозяйственная деятельность человека, в частности рубки леса. При проведении рубок ухода и несплошных рубок главного пользования происходят существенные изменения лесной среды. Разреживание полога древостоя и изменение его состава и структуры влечет за собой изменение световых условий под пологом насаждений, водно-воздушного режима почвы, биохимических процессов в ней, ее химических свойств, что непосредственно сказывается на характере нижних ярусов растительности.

Объектами исследования послужили сосняки брусничный, мшистый и черничный, в которых были проведены первые приемы постепенных рубок. Таксационная характеристика насаждений представлена в табл. 1.

Технологические особенности рубок следующие: система пазок шириной 40 м и волоков 4 м, валка деревьев под углом 30–35° к направлению трелевки, обрубка сучьев производилась на месте валки деревьев, сортиментная трелевка осуществлялась трактором МТЗ-82 с канатно-чокерной оснасткой. Порубочные остатки сжигались.

При описании живого напочвенного покрова на пробных площадях фиксировался весь видовой состав, определялись ярусность и встречаемость видов методом Раункиера, проективное покрытие как отдельных видов, так и ярусов в целом. Обилие устанавливалось визуально по шкале Друде и в баллах по шкале АН БССР (1968), жизненность видов – по шкале А. Г. Воронова (1973) [4].

О динамике видового разнообразия живого напочвенного покрова при постепенных рубках можно судить по данным табл. 2–4.

Флористическое богатство сосняка брусничного до проведения рубки представлено 17 видами, в том числе по травяно-кустарничковому ярусу – 13. Общее проективное покрытие по ярусам растительности составляет соответственно 69 и 31%.

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

Насаждения до рубки									Характеристика подроста			Насаждения после первого приема рубки			
Состав	Возраст, лет	Бонитет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Полнота	Количество деревьев, шт./га	Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Состав	Количество в возрасте 11–15 лет, шт./га	Интенсивность рубки, %	Состав	Полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га
Сосняк брусничный, А ₂															
10С	95	II	28,2	23,6	0,63	388	24,3	254	10С	4461	42,5	10С	0,36	204	146
Сосняк мшистый, В ₂															
10С	90	I	31,1	26,3	0,62	328	24,8	288	10С	5342	40,4	10С	0,37	176	172
Сосняк черничный, В ₃															
10С	95	I	30,0	26,8	0,73	417	29,4	336	9С1Е	4764	46,2	10С	0,39	194	181

Таблица 2

Динамика биологического разнообразия живого напочвенного покрова в сосняке брусничном

Наименование вида	До рубки				Через 4 года после проведения первого приема рубки			
	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл
Травяно-кустарничковый ярус								
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	12	<1	1	3а	12	3	2	3а
<i>Achillea millefolium</i> L.	–	–	–	–	12	<1	1	3б
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	–	–	–	–	12	<1	1	3а
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	–	–	–	–	16	<1	1	3а
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	24	3	3	3а	28	5	3	3а
<i>Festuca ovina</i> L.	20	2	2	3а	24	5	3	3а
<i>Fragaria vesca</i> L.	12	2	2	3а	16	3	2	3а
<i>Hieracium murorum</i> L.	16	2	2	3б	20	2	2	3б
<i>Hieracium pilosella</i> L.	32	3	3	3а	36	4	3	3а
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	16	3	2	3б	12	2	2	3б
<i>Hypericum perforatum</i> L.	–	–	–	–	8	<1	1	3б
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	–	–	–	–	8	<1	1	3а
<i>Melampyrum pratense</i> L.	32	3	3	3а	24	2	3	3а
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	8	<1	1	3а	8	<1	1	3а
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	16	3	2	3а	12	2	2	3а
<i>Ramischia secunda</i> (L.) Garcke.	12	1	2	3а	8	<1	1	3а
<i>Scleranthus annuus</i> L.	–	–	–	–	4	<1	1	3а
<i>Scleranthus perennis</i> L.	–	–	–	–	8	<1	1	3а
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	20	2	2	3а	16	1	2	3а
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	88	45	6	3а	88	35	6	3а
Мохово-лишайниковый ярус								
<i>Cladonia sylvatica</i> (L.) Hoffm.	28	3	3	3а	24	2	3	3а
<i>Dicranum polysetum</i> Hedw.	36	6	4	3а	16	3	2	3а
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	60	20	5	3а	52	15	5	3а
<i>Polytrichum juniperinum</i> (Wild.) Hedw.	20	2	2	3а	16	1	2	3а

Динамика биологического разнообразия живого напочвенного покрова
в сосняке мшистом

Наименование вида	До рубки				Через 4 года после проведения первого приема рубки			
	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл
Травяно-кустарничковый ярус								
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	—	—	—	+	8	<1	1	3а
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	—	—	—	—	16	<1	1	3б
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	20	3	2	3а	28	4	3	3а
<i>Chamaenerion angustifolium</i> L.	16	1	2	2	28	2	3	2
<i>Convallaria majalis</i> L.	32	3	3	3б	20	2	2	3б
<i>Festuca ovina</i> L.	72	6	4	3а	80	7	4	3а
<i>Geranium sanguineum</i> L.	—	—	—	—	4	<1	1	3б
<i>Hieracium murorum</i> L.	48	3	3	3а	36	2	3	3а
<i>Hypericum perforatum</i> L.	—	—	—	—	12	<1	1	2
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	—	—	—	—	8	<1	1	3а
<i>Luzula pilosa</i> Will.	40	3	3	3а	40	4	3	3а
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	8	<1	1	3а	4	<1	1	3а
<i>Melampyrum pratense</i> L.	32	<1	1	3а	28	<1	1	3а
<i>Peucedanum areoselinum</i> L.	24	1	3	3б	16	<1	1	3б
<i>Polygonatum officinale</i> All.	16	1	2	3а	12	1	2	3а
<i>Potentilla erecta</i> L.	4	<1	1	3а	16	<1	1	3а
<i>Prunella vulgaris</i> L.	—	—	—	—	4	<1	1	3а
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	28	3	3	3а	32	4	3	3а
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	24	1	3	3а	12	<1	1	3а
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	—	—	—	—	12	<1	1	1
<i>Solidago virgaurea</i> L.	16	2	2	3а	20	3	2	3а
<i>Thymus serpyllum</i> L.	32	2	3	3а	32	3	3	3а
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	40	4	3	3а	32	3	3	3а
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	36	2	3	3а	44	3	3	3а
<i>Veronica officinalis</i> L.	20	1	2	3а	20	<1	1	3а
Мохово-лишайниковый ярус								
<i>Cladonia sylvatica</i> (L.) Hoffm.	16	<1	1	3а	12	<1	1	3а
<i>Dicranum polysetum</i> Hedw.	40	10	3	3а	36	8	3	3а
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	100	60	6	3а	84	48	5	3а
<i>Polytrichum juniperinum</i> (Wild.) Hedw.	24	6	4	3а	20	4	2	3а

Для напочвенного покрова характерно значительное участие светлюбивых видов и видов, не требовательных к почвенному плодородию и влажности (*Festuca ovina* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Hieracium pilosella* L., *Melampyrum pratense* L., *Pyrola rotundifolia* L.), с их, в большинстве случаев, куртинным размещением.

Доминируют в травяно-кустарничковом ярусе *Vaccinium vitis-idaea* L. (встречаемость 88%) с баллом обилия 6, *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Hieracium pilosella* L. и *Melampyrum pratense* L.

Общее проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 31%. В составе есть мхи (*Dicranum polysetum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Polytrichum juniperinum* Hedw.) и один лишайник (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.), встречающийся небольшими пятнами.

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

Анализ видового состава и структуры живого напочвенного покрова сосняка брусничного после проведения первого приема постепенной рубки показал, что общее проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу уменьшилось на 4%, т. е. проведение рубки вызвало некоторое нарушение напочвенного покрова и за 4 года он не смог полностью восстановиться. Увеличение освещенности под пологом насаждения и снижение конкуренции за воду и питательные вещества со стороны древесно-кустарниковых пород поспособствовали восстановлению растительности в основном за

счет разрастания светолюбивых видов (*Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Hieracium pilosella* L., *Festuca ovina* L.), обилие которых возросло в среднем на 1 балл. Отмечено появление 7 новых видов (*Achillea millefolium* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Scleranthus annuus* L. и *Scleranthus perennis* L.), общее проективное покрытие которых составляет примерно 1–2%. Восстановление яруса мхов и лишайников протекает медленно в основном за счет *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. Проективное покрытие яруса после рубки составляет 21%.

Таблица 4

Динамика биологического разнообразия живого напочвенного покрова в сосняке черничном

Наименование вида	До рубки				Через 4 года после проведения первого приема рубки			
	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл	встречаемость, %	проективное покрытие, %	обилие, балл	жизненность, балл
Травяно-кустарничковый ярус								
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	–	–	–	–	12	<1	1	3а
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	44	5	3	3б	52	7	4	3б
<i>Carex ericetorum</i> Poll.	–	–	–	–	8	<1	1	3б
<i>Chamaenerion angustifolium</i> L.	12	1	2	3б	20	2	2	3б
<i>Convallaria majalis</i> L.	40	5	3	3а	36	4	3	3а
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	36	5	3	3а	44	6	4	3а
<i>Festuca ovina</i> L.	52	3	4	3а	60	4	4	3а
<i>Fragaria vesca</i> L.	12	<1	1	3а	16	<1	1	3а
<i>Geranium sanguineum</i> L.	4	<1	1	2	–	–	–	–
<i>Hieracium murorum</i> L.	52	3	4	3а	48	1	3	3а
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	24	2	3	3а	16	1	2	3а
<i>Lathyrus sylvester</i> L.	4	<1	1	3а	4	<1	1	3а
<i>Luzula pilosa</i> Will.	20	1	2	3а	24	1	3	3а
<i>Melampyrum pratense</i> L.	48	2	3	3а	46	1	3	3а
<i>Peucedanum areoselinum</i> L.	8	<1	1	3а	4	<1	1	3а
<i>Poa nemoralis</i> L.	–	–	–	–	8	<1	1	3а
<i>Polygonatum officinale</i> All.	32	2	3	3а	24	3	3	3а
<i>Prunella vulgaris</i> L.	–	–	–	–	4	<1	1	3а
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	48	8	3	3а	52	9	4	3а
<i>Rubus saxatilis</i> L.	52	5	4	3а	16	2	2	3а
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	–	–	–	–	12	<1	1	3а
<i>Solidago virgaurea</i> L.	4	<1	1	3б	–	–	–	–
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	88	45	6	3а	80	37	5	3а
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	32	3	3	3а	28	4	3	3а
Мохово-лишайниковый ярус								
<i>Dicranum polysetum</i> Hedw.	72	25	5	3а	60	21	5	3а
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	72	20	5	3а	56	14	5	3а
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	12	2	2	3а	12	1	2	3а
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	8	<1	1	3а	8	<1	1	3а

В сосняке мшистом проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения рубки составляет соответственно 37 и 76%. Биологическое разнообразие представлено 22 видами.

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 обилие 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., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Convallaria majalis* L., *Hieracium murorum* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. и *Vaccinium myrtillus* L.

Изреживание древостоя при рубке привело к улучшению микроклимата под пологом насаждения и быстрому восстановлению и даже увеличению проективного покрытия живого напочвенного покрова до 39% 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 после рубки составляет 29 видов.

В сосняке черничном проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения рубки составляло 91 и 47%, а через 4 года после первого приема рубки восстановилось до 83 и 36% соответственно. Основными представителями в травяно-кустарничковом ярусе являются доминирующая *Vaccinium myrtillus* L. (встречаемость 88% и проективное покрытие 45%), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Convallaria majalis* L., *Deschampsia cespitosa* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. и *Rubus saxatilis* L. Появилось пять новых видов (*Anthoxanthum odoratum* L., *Carex ericetorum* Poll., *Poa nemoralis* L., *Prunella vulgaris* L. и *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.), выпали из покрова два вида (*Geranium sanguineum* L. и *Solidago virgaurea* L.)

Результаты исследований. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) проведение постепенных рубок оказывает значительное влияние на видовое разнообразие и сохранность живого напочвенного покрова;

2) фитоценотическая структура изменяется в направлении увеличения встречаемости, проективного покрытия и обилия светлюбивых видов и особенно злаков при снижении этих показателей теневыносливых видов, характерных для подпологовой растительности;

3) восстановление травяно-кустарничкового яруса после рубок происходит быстрее, чем мохово-лишайникового, что обусловлено морфобиологическими особенностями последних;

4) полностью живой напочвенный покров не успевает восстановиться до проведения очередного приема рубки. Полное его восстановление возможно только после проведения окончательных приемов рубок через 5–8 лет.

Вышеизложенное позволяет отдавать предпочтение проведению несплошных рубок главного пользования, в частности постепенных, которые оказывают щадящее воздействие на все компоненты лесного насаждения, в том числе и на живой напочвенный покров.

Литература

1. Экономическая география лесных ресурсов СССР / Г. И. Воробьев [и др.]; под общ. ред. Г. И. Воробьева. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 406 с.
2. Беленец, Ю. Е. Динамика фитомассы живого напочвенного покрова, содержание и запасы питательных элементов на фоне применения различных видов, сочетаний и доз минеральных удобрений в лесных культурах ели и сосны 20-летнего возраста / Ю. Е. Беленец, Н. Ю. Кобрин, Е. Г. Смирнов // Мониторинг и оценка состояния растительного покрова: сб. науч. ст. – Минск, 2003. – С. 109–111.
3. Юркевич, И. Д. О продуктивности живого напочвенного покрова под пологом и на вырубках в некоторых сосновых типах леса / И. Д. Юркевич. Ботаника: сб. науч. тр. – Минск, 1971. – Вып. XIII. – С. 50–61.
4. Сукачев, В. Н. Программа и методика биогеоценологических исследований / В. Н. Сукачев, Н. В. Дылис. – М.: Наука, 1966. – 285 с.