

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*181.9

Л.Е. АСТРОЛОГОВА

Архангельский государственный технический университет

Астрологова Лидия Евгеньевна родилась в 1939 г., окончила в 1961 г. Архангельский педагогический институт, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и защиты леса Архангельского государственного технического университета. Имеет 60 печатных работ по вопросам биологической и хозяйственной продуктивности лесных фитоценозов Архангельской области.

**ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ФИТОМАССЫ
НА ЛУГОВИКОВОЙ ВЫРУБКЕ ЗА 25 ЛЕТ
ЕСТЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ**

Прослежена динамика надземной фитомассы и ее состава в процессе развития луговиковой вырубке. Показано формирование травяного покрова после рубки древостоя.

The dynamics of the epiterranean phytomass and its composition has been traced in the process of development of meadow felling area. The formation of herbage after felling is shown.

В северной и средней подзонах европейской тайги в связи со сплошными рубками постоянно увеличиваются необлесенные площади, среди которых до 50 % занимают луговиковые рубки [3, 4]. Эти лесные сообщества необходимо оценить с точки зрения биологической продуктивности, чтобы обеспечить их наиболее рациональное использование в народном хозяйстве.

Наши наблюдения проведены в Плесецком районе Архангельской области (средняя подзона тайги) на постоянной пробной площади на луговиковой вырубке, возникшей в 1970 г. после сплошной рубки сосняка черничного свежего [1], и в культурах сосны *Pinus sylvestris* L., созданных на части вырубке в 1971 г. посадкой трехлетних сеянцев в гребень борозды [2]. Почвы на рассматриваемых участках идентичны и представлены маломощными подзолами, подстилаемыми средним карбонатным суглинком.

Продуктивность растений древесного яруса определяли по данным сплошного перечета пород и массе модельных растений [5]; запасы фитомассы напочвенного покрова – по результатам укосов на площадках 0,25 м², располагающихся систематически по диагонали пробной площади в количестве 20...40 шт.

На свежей вырубке одновременно происходят два процесса. С одной стороны, разрушается исходный лесной покров, что выражается в гибели черники, брусники, зеленых мхов и ведет к снижению запасов фитомассы растений напочвенного покрова на 0,6 т/га по сравнению с древостоем. С другой стороны, формируется светолюбивое разнотравье, т. е. сменяются эдификаторы. Проектное покрытие напочвенного покрова на свежей вырубке составило 60 %, видовая насыщенность по сравнению с древостоем возросла до 21 вида.

В первый год после рубки древостоя разрастаются злаки, прежде всего луговик извилистый *Lerchenfeldia flexuosa* Schur., который становится основным производителем органического вещества данного сообщества (табл.1, данные сухой массы, постоянной при температуре 105 °С). В условиях вырубки луговик имеет два четко выраженных по высоте яруса (что свойственно злаковым растениям открытых местообитаний): верхний – цветоносов, нижний – вегетативных побегов. Куртины злака размещены неравномерно: он не развивается под появившейся порослью березы пушистой и на участках с поврежденной подстилкой. В условиях вырубки злак интенсивно размножается семенным путем и образует 551±56 колосков на куртину, что ведет к быстрому завоеванию площади. Таким образом, уже на свежей вырубке луговик определяет тип формирующегося фитоценоза.

Древесные растения на вырубке первого года представлены только порослью березы пушистой *Betula pubescens* L. На четвертый год после рубки древостоя проективное покрытие трав возросло до 90 %. Луговик полностью господствует в напочвенном покрове, определяет условия существования и размещения остальных видов растений, становится эдификатором на вырубке. Задерненность почвы усиливается, куртины луговика имеют средний диаметр 23±4 см, в отдельных случаях до 50 см. Данный вид образует до половины всего органического вещества ценоза (табл. 1). В древесном ярусе продолжает доминировать береза

Таблица 1

Вид фитоценоза	Возраст, лет	Запас надземной фитомассы, т/га				Всего
		Древесные растения	Травы	Кустарнички	Мхи	
Вырубка	1	0,01	1,33/1,20	0,04	0,14	1,52
	4	1,43	2,40/1,96	0,03	0,16	4,02
Молодняк	16	6,89	1,05/0,54	0,35	1,07	9,36
	26	36,97	0,66/0,16	0,82	1,80	40,25
Культуры	15	9,93	2,80/0,93	0,01	0,01	12,75

Примечание. В знаменателе – масса луговика извилистого.

Таблица 2

Состав массы	Год наблюдений	Запас надземной фитомассы подроста, т/га					
		Сосна	Ель	Лиственница	Береза	Осина	Всего
Хвоя, листья	1985	0,20	0,02	0,08	1,30	0,30	1,90
	1994	2,13	0,05	0,02	5,43	0,10	7,73
Стебель	1985	0,60	0,04	0,21	2,62	0,61	4,07
Ствол	1994	9,30	0,08	0,07	8,50	0,10	18,05
Ветви	1994	3,07	0,07	-	7,90	0,15	11,19
Итого	1985	0,80	0,06	0,29	3,92	0,91	5,98
	1994	14,50	0,20	0,09	21,83	0,35	36,97

послевого происхождения, запасы которой увеличиваются и составляют 30 % надземной фитомассы. Возобновление хвойных пород не отмечено.

Повторный пересчет подроста в 1985 г. показал, что на данной луговиковой вырубке формируется сосново-лиственный молодняк, в котором основной породой и на 16-й год после рубки остается береза пушистая (2660 шт./га при высоте 1,2 м). Она является главным продуцентом древесного яруса и образует 2/3 его надземной фитомассы (табл. 2).

Подрост сосны в данных условиях незначителен (740 шт./га при высоте 0,6 м). Хвойные отличаются хорошим состоянием, развитой хвоей, которая составляет до 25 % надземной массы растения. В сосново-лиственном молодняке древесные растения накапливают до 7 т/га фитомассы, т. е. около 70 % массы сообщества. Таким образом, если на луговиковой вырубке основу надземной фитомассы образуют травы, то по мере лесовозобновления все большую роль в биологической продуктивности растительного сообщества начинают играть древесные растения. По сравнению с вырубкой в молодняке появляются и хвойные, хотя через 16 лет после рубки древостоя они не играют существенной роли в общей продуктивности ценоза.

В формирующемся молодняке постепенно изменяется состав напочвенного покрова и восстанавливается исходная лесная растительность. В травяно-кустарничковом ярусе видовая насыщенность вновь снижается до 11. Проективное покрытие луговика уменьшается до 30 %, при этом диаметр куртин лерхенфельдии сокращается до $6,7 \pm 0,54$ см. Падает интенсивность семенного размножения злака, цветоносов в куртине в среднем насчитывается только $11 \pm 0,91$. Луговик теряет господствующую роль в сообществе, запасы его фитомассы уменьшаются до 0,54 т/га. В продуктивности напочвенного покрова большее значение начинают играть кустарнички (табл. 1), среди которых брусника образует до 70 % запасов, а черника накапливает 0,08 т/га растительной фитомассы. Ягодные кустарнички приурочены к местообитаниям подроста, на незатененных открытых участках развивается вереск. В сосново-лиственном молодняке по сравнению с 4-летней вырубкой изменяется и моховой ярус: на 76 % возрастает масса мхов *Polytrichum juniperinum* Hedw., а в зоне древесных растений развивается и спороносит *Pleurozium Schreberi* Mitt., фитомасса которого в 1990 г. была 0,34 т/га.

Соотношение массы растений напочвенного покрова и древесной растительности составило 1:3, т. е. в данном лесном сообществе прирост массы растений древесного яруса начинает доминировать в его продуктивности. За 10 лет, начиная с 1985 г., породный состав молодняка, развившегося на данной луговиковой вырубке, изменился от 1С7Б2Ос+Е, Лц до 4С5Б1Е+Ос, Лц. За этот период роста сосна практически не изменяется в количественном отношении (698 шт./га), растения ее отличаются хорошим верхушечным приростом и имеют среднюю высоту 2,5 м. Численность березы по сравнению с 1985 г. снизилась в 1,4 раза, что произошло в основном за счет гибели части порослевых побегов и мелкого самосева. Средняя высота березы 2,8 м. Под пологом березы появляется самосев ели, количество растений ели высотой до 0,5 м составило 2100 шт./га. Значительно уменьшилось число особей лиственницы, они сохранились лишь на открытых участках. У осины происходит процесс изреживания групп корнеотпрысковых побегов, число особей данной породы уменьшилось.

Продуктивность надземной массы молодняка в 1994 г. составила 37 т/га (табл. 1), т. е. за 10 лет она увеличилась в 6 раз. Продолжается господство березы, которая накапливает 60 % массы подроста (табл. 2). Соотношение ее стеблей и листьев изменяется незначительно (табл. 2), но в целом прослеживается тенденция снижения массы листьев и увеличение доли ствола. У подроста это соотношение за 10 лет развития меняется также в сторону возрастания доли стебля, что особенно заметно у сосны. Если в 16-летнем молодняке ее хвоя составляла 25, а ствол – 37 % надземной фитомассы, то в 1994 г. соответственно 15 и 67 % (табл. 2). С возрастом соотношение хвойных и лиственных пород подроста изменилось с 1:4 до 1:1,5, что связано с активным ростом сосны, масса которой увеличилась в 18 раз.

Таким образом, с ростом молодняка на данной луговиковой вырубке увеличивается продуктивность древесных пород, прежде всего фитомасса сосны (табл. 2). Наблюдаются и структурные изменения фитомассы подроста, что выражается как в увеличении доли хвойных, так и в изменении соотношения массы хвои и ствола. Эти преобразования свидетельствуют о постепенном формировании на вырубке исходного древостоя. В частности, в 1994 г. древесный ярус образовал 92 % всей надземной массы молодняка. Соотношение растений изменилось в сторону уменьшения запасов нижних ярусов сообщества в продуктивности ценоза и составило 1:9.

Напочвенный покров в 26-летнем молодняке также претерпел глубокие изменения как в видовом отношении, так и в накоплении органического вещества. Общее покрытие растениями нижних ярусов, прежде всего травяно-кустарничкового, составило 100 %. Снижается покрытие трав и вереска и увеличивается количество ягодных кустарничков, главным образом черники. Бывший доминант луговиковой вырубки – лерхенфельдия имеет покрытие только 10 %. Этот злак в молодняке образует в основном один ярус – вегетативных побегов под пологом развившегося подроста, где размножается только вегетативно, формируя корневища. На открытых же местообитаниях куртины его невелики и имеют 1-2 цветоноса. Черника – до-

минант кустарничков – образует 0,33 т/га фитомассы, обильно цветет, имеет $43 \pm 3,8$ цветоносов на побеге. Продуктивность растений травяно-кустарничкового яруса за 10 лет развития практически не изменилась, но если в 16-летнем молодняке преобладают травы и доля луговика значительна, то в 1994 г. продуктивность кустарничков превосходит массу трав, а луговик практически не играет роли в накоплении фитомассы яруса (табл. 1). В мохово-лишайниковом ярусе 26-летнего молодняка также наблюдаются изменения в продуцировании видов. За 10 лет развития увеличилось покрытие и масса *Pleurozium Schreberi* Mitt., который составил 78 % массы яруса, и снизилось до 0,2 покрытие *Polytrichum juniperinum* Hedw., сохранившегося только на открытых местообитаниях. Среди куртин политрихума появляются отдельные растения лишайников родов *Cladonia*, *Peltigera*. Общее покрытие мохово-лишайникового яруса составило 0,7, масса его увеличилась в 1,4 раза. Таким образом, изменения в составе и продуктивности растений напочвенного покрова также показывают, что развитие данного участка луговиковой вырубке идет по пути восстановления лесной растительности.

В созданных 15-летних культурах сосны общие запасы надземной фитомассы составили 13 т/га (см. табл. 1). Отношение растений древесного яруса напочвенного покрова было 3,5:1. Подрост в культурах сосны представлен сосной, продуцирующей до 80 % массы ценоза. В молодняке, развивающемся на луговиковой вырубке естественным путем, доля хвойных пород значительно ниже: в 16-летнем сообществе – 16,7, в 26-летнем – 40,0 %. Соотношение доли хвои и ствола в фитомассе сосны в культурах составило 1:3, подобные изменения в молодняке при естественном развитии наблюдаются после 20 лет роста. И наконец, высота сосны в культурах уже в возрасте 15 лет достигает 2,8 м, в то время как в 26-летнем молодняке только 2,5 м. Луговик извилистый в культурах сосны сохраняется в междурядьях, поэтому существенного отрицательного влияния на рост подроста не оказывает. Таким образом, восстановление хвойных как более ценных пород в молодняке естественного зарастивания задерживается по сравнению с создаваемыми культурами.

Наблюдения, проводимые в течение длительного времени, показывают, что при естественном лесовозобновлении луговиковая вырубке на протяжении десятков лет представляет собой фитоценоз с низкой биологической и хозяйственной продуктивностью. Поэтому для создания высокопродуктивных сообществ на этих вырубках рекомендуется создавать культуры в первый же год после рубки древостоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Астрологова Л.Е. Луговиковые вырубки, их продуктивность и динамика // Динамическая типология леса. - М., 1989. - С. 108 - 116. [2]. Астрологова Л.Е. Изменение запасов фитомассы в процессе лесовозобновления на луговиковой вырубке // Проблемы экологии на Европейском Севере. - Архангельск, 1992. - С. 6 - 10. [3]. Мелехов И.С. К типологии концентрированных вырубков в связи с изменением в напочвенном покрове // Концентрированные рубки в лесах

Севера. - М., 1954. - С. 126 - 148. [4]. Мелехов И.С., Голдобина П.В. О природе луговиковых вырубок и их облесении // Концентрированные рубки в лесах Севера. - М., 1954. - С. 66 - 81. [5]. Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов средней Сибири и Якутии. - Красноярск, 1969. - С. 5 - 115.

Поступила 10 октября 1995 г.