

УДК 581.5 + 630 182.8

Л. А. Бирюкова
(Уральская государственная лесотехническая академия)

Г. Г. Новгородова
(Институт леса УрО РАН)

ДИНАМИКА ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА В ОСУШЕННЫХ БОЛОТНЫХ ЛЕСАХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Анализируются результаты определения продуктивности травяно-кустарничкового яруса до осушения и динамика ее после осушения. При увеличении видов и массы лесного мезофильного мелкотравья в результате осушения отмечается общее снижение продуктивности за счет угнетения и изреживания влаголюбивых растений. Прирост общей биомассы яруса после осушения начинается на 13-й год в сосняке и березняке вейниково-осоковых.

Лесоосушение, имеющее целью повышение продуктивности древостоя, резко меняет условия существования лесоболотного биогеоценоза. При этом характер трансформации травяно-кустарничкового яруса является одним из индикаторных признаков изменения лесорастительных условий после проведения осушительных мелиораций. Сравнительно немногочисленные к настоящему времени результаты изучения напочвенного покрова после гидролесомелиорации на низинных болотах выявляют закономерности изреживания и выпадения из состава гигрофильных растений и увеличения мезофильных (Платонов, 1967; Глебов и др., 1973; Корепанов, 1989; Григорьева и др., 1989; Вомперская, 1992; Минкевич, Тимофеев, 1994). В названных литературных источниках отмечается разная скорость, качественная и количественная характеристики трансформации продуктивности и структуры травяно-кустарничкового яруса, которые обусловлены неоднородностью экологических условий осушаемых лесоболотных биогеоценозов. Особенности трансформации напочвенного покрова лесов зависят от ботанического состава, трофности и степени разложения торфяной залежи, состава древостоя и растений напочвенного покрова, определяются степенью осушения, удаленностью от осушительных каналов.

В настоящей работе излагаются результаты наблюдений за динамикой травяно-кустарничкового яруса после осушения в разных типах леса на низинных торфяно-болотных почвах, которые проводились при комплексных гидролесомелиоративных исследованиях в учебном и научно-производственном комплексном лесохозяйственном предприятии Уральской государственной лесотехнической академии. При определении продуктивности и направления тран-

сформации травяно-кустарничкового яруса учтены методические указания по накоплению органической массы травяного покрова (Программа-минимум., 1967; Родин и др., 1968; Глебов и др., 1973; Гришина, Самойлова, 1981).

В связи с необходимостью неоднократного отбора растений с укосных площадок за многолетний период наблюдений на пробных площадях отбиралось по 20 укосных площадок размером 0,25 м². Срезанная фитомасса разбиралась на отдельные компоненты. Усредненные сравнительные результаты в пересчете на 1 м² учета травяно-кустарничкового яруса как в целом по массе, так и по отдельным компонентам в абсолютно сухом состоянии представлены в табл. 1 и 2. Изучение структуры и продуктивности травяно-кустарничкового яруса до осушения (1976 г.) и после осушения (1980, 1985, 1987 и 1990 гг.) проводилось в трех типах сосняков: мезотрофном кустарничково-осоковом, евтрофных вейниково-осоковом и осоковом (табл. 1), в двух типах ельников: хвощево-осоковом и вейниково-осоковом, по лесорастительным условиям близкого к ельнику вейниково-осоковому (табл. 2).

Таблица 1

Продуктивность травяно-кустарничкового яруса до и после осушения в абсолютно сухом состоянии, г/м²

Год	Группы растений							Общая масса
	багульник, мирт	ягодниковые кустарники	осоковые	злаковые	хвощ	моршкка	разнотравье	
Сосняк кустарничково-осоковый мезотрофный								
1976	26,8	5,76	64,28	—	—	4,4	—	101,24
1980	33,68	0,8	46,08	—	0,8	0,4	—	81,76
1985	58,04	2,4	41,76	—	—	—	—	102,2
1990	10,76	14,4	25,88	—	—	—	—	51,04
Сосняк осоковый евтрофный								
1976	0,92	—	45,40	9,0	3,48	4,08	1,44	64,32
1980	1,44	8,72	15,76	5,68	1,36	—	5,22	38,48
1985	0,56	6,48	11,52	4,52	0,04	—	6,72	29,88
1990	0,08	0,84	24,12	6,49	—	—	8,47	40,0
Сосняк вейниково-осоковый евтрофный								
1976	3,40	1,24	32,08	26,48	3,2	1,12	5,48	73,00
1980	4,12	1,24	17,28	7,08	2,24	—	2,92	34,88
1985	1,12	4,04	13,88	4,28	0,32	—	11,4	35,04
1990	1,06	6,36	6,36	27,68	—	—	15,12	56,58

Таблица 2

**Продуктивность травяно-кустарничкового яруса
до и после осушения в абсолютно сухом состоянии, г/м²**

Год	Группы растений					Общая масса
	кустарнички	осоковые	злаковые	хвощ	разнотравье	
Ельник хвощево-осоковый						
1976	0,72	38,24	9,48	16,72	8,44	73,60
1980	1,04	17,64	4,80	20,52	10,40	54,40
1987	0,28	19,96	7,04	6,78	20,36	54,40
1990	1,16	27,68	3,60	2,36	8,22	43,02
Ельник вейниково-осоковый						
1976	—	67,84	32,48	4,76	7,28	112,36
1980	—	73,96	9,20	6,44	5,52	95,12
1987	—	45,28	7,24	14,16	13,68	80,36
1990	—	1,60	18,48	12,36	15,24	15,96
Березняк вейниково-осоковый						
1976	—	84,88	65,12	2,6	11,92	164,52
1980	—	64,76	22,92	5,6	7,24	100,52
1987	—	65,84	7,88	8,96	11,84	94,52
1990	Не определялось					
Березняк травяно-осоковый						
1976	0,40	36,40	8,92	8,80	12,12	66,64
1980	1,06	37,60	4,16	3,00	9,92	64,68
1987	0,64	17,90	11,64	0,64	13,12	44,00
1990	3,12	8,24	19,56	—	26,20	57,12

Таксационная характеристика древостоев, подробное описание других ярусов растительности, физико-химическая характеристика почв пробных площадей опубликованы (Маковский и др. 1981; Маковский, Чиндяев, 1988; Новгородова, 1988, 1990). Отметим лишь, что осоковые в изученных лесах представлены преимущественно пушицей влагалищной, осоковой шаровидной с участием в евтрофных сосняках осоки пузырчатой и двусемянной. В еловых и березовых лесах среди осок доминирует осока дернистая. Злаки в сосняках представлены исключительно вейником пурпурным (Маковский и др., 1989). В ельниках, наряду с вейником пурпурным, встречается вейник Лангсдорфа, в березняках к ним присоединяются тростник и осока волосистая (Маковский и др., 1988). Разнотравье составляют сабельник, раковая шейка, рамишия однобокая, седьмичник, линнея бореальная, костяника хмелевидная, вербейник обыкновенный. Ягодниковые кустарнички представлены клюквой

болотной, черникой, брусникой. Встречаются в травостое морошка и хвощ лесной. Моховой покров выражен слабо, что является следствием загрязнения атмосферными промышленными осадками. Редко встречается сфагнум узколистный, чаще политрихум обыкновенный и плевроциум Шребера.

Анализ продуктивности травяно-кустарничкового яруса показал, что наибольшая продуктивность до осушения (1976 г.) была зафиксирована в ельнике и березняке вейниково-осоковых соответственно 68 и 84% в основном за счет злаков и осок, а также в сосняке кустарничково-осоковом за счет осоковых, где их доля составила 64% (см. табл. 1 и 2).

В структуре травяно-кустарничкового яруса ельников и березняков до осушения шире по сравнению с сосняками представлены хвощи и лесоболотное разнотравье, меньше кустарнички, которые в ельнике и березняке вейниково-осоковых до осушения вообще не встречались.

Освобождение корнеобитаемого горизонта почв от воды, увеличение его мощности в результате осушения, улучшение водно-физических и химических свойств почв, усиление развития большинства групп почвенных микроорганизмов обуславливает резкую трансформацию древостоя, подроста, травяно-кустарничкового яруса в биоценозе. Общая продуктивность травяно-кустарничкового яруса в ельниках прогрессивно снижается в течение наблюдаемых 13 лет. В сосняках и березняках на 13-й год после осушения начался прирост биомассы травяно-кустарничкового яруса, однако не достигающий уровня продуктивности, зафиксированного в 1976 г. до осушения. Это свидетельствует о незакончившейся после осушения перестройке биоценоза.

Через 3 года после осушения произошло снижение общей фитомассы травяно-кустарничкового яруса, наиболее резкое в сосняках осоковом — на 40%, вейниково-осоковом — на 52% за счет изреживания осоковых, морошки и клюквы, и в березняке вейниково-осоковом — на 33%, в основном за счет сокращения массы осок и злаков. Уменьшение общей продуктивности на 3-й год после осушения составило соответственно 24 и 15% в ельнике хвощево-осоковом за счет осоки дернистой и вейника Лангсдорфа, в ельнике вейниково-осоковом — за счет снижения продуктивности злаков и частично болотного разнотравья (калужницы, лабазника, гравилата речного). На этом фоне на 3-й год увеличилась продуктивность болотных кустарничков в сосняках, хвоща и осоковых в ельниках, березняке вейниково-осоковом с многочисленным подростом ели, близком по свойствам к ельнику осоковому (Маковский и др., 1981).

Это может быть объяснено определенной консервативностью в изменении химических свойств почв в сравнении со скоростью трансформации живого напочвенного покрова. На 3-й год наблюдает-

ся лишь тенденция к повышению зольности и степени разложения, к снижению кислотности корнеобитаемого слоя торфа на исследованных плобных площадях (Маковский и др., 1989).

На 8-й год осушения в сосняках при дальнейшем снижении общей продуктивности травяно-кустарничкового яруса отмечается прирост биомассы ягодниковых кустарничков с 0,8 в 1980 г. до 2,4 г/м² в 1985 г. и разнотравья в сосняках вейниково-осоковом и осоковом (см. табл. 1). В сосняке осоковом практически исчезли морошка и хвощ, осоки составили только 25% от первоначальной продуктивности в неосушенном состоянии, а продуктивность мелкотравья увеличилась более чем в 4,5 раза.

Продуктивность надземной биомассы травяно-кустарничкового яруса в ельнике хвощево-осоковом через 10 лет (см. табл. 2) стабилизируется на уровне 1980 г., в основном за счет резкого увеличения массы лесного мелкотравья (линией бореальной, папоротника Линнея, майника двулистного, седьмичника) и нарастания осоковых.

В березняках и ельнике вейниково-осоковом к 10-му году осушения на фоне меньшего в сравнении с сосняками снижения общей продуктивности напочвенного покрова продолжается увеличение массы хвоща и лесного разнотравья. Изреживание в березняке травяно-осоковом идет за счет осок, хвоща при увеличении в структуре травостоя массы злаковых с 4,2 в 1980 г. до 11,2 г/м² в 1987 г. Снижение надземной фитомассы травяно-кустарничкового яруса в березняке вейниково-осоковом происходит за счет изреживания злакового компонента (особенно вейника и тростника), который составил лишь 12% к его содержанию в структуре биомассы напочвенного покрова до осушения.

На 13-й год после осушения в евтрофных сосняках и березняке травяно-осоковом отмечается прирост общей биомассы яруса, хотя и не достигающий уровня 1976 г. Он идет за счет нарастания массы злаковых, ягодниковых кустарничков и, особенно, за счет разнотравья, а в сосняке осоковом — и за счет осоковых при исчезновении из покрова хвоща, постепенном снижении роли болотных кустарничков.

В сосняке осоковом доминирующими по продуктивности остались осоковые, появились отсутствовавшие до осушения ягодниковые кустарнички — брусника и черника, а разнотравье составило 588% к уровню 1976 г. до осушения. Все это определяет правомочность отнесения этого типа сосняка на 13-м году осушения к травяно-осоковому.

В сосняке вейниково-осоковом злаки вышли на первое место и их продуктивность по сравнению с годом до осушения даже повысилась. Второе место заняло разнотравье, увеличилась роль ягодниковых кустарничков при прогрессирующем снижении значения

осоковых и болотных кустарничков. В настоящее время этот тип леса можно определить как сосняк разнотравно-злаковый.

В сосняке кустарничково-осоковом структура травяно-кустарничкового яруса не изменилась: доминируют по-прежнему осоковые, на 2-м месте болотные кустарнички, увеличилась роль ягодных кустарничков (250% к их уровню в 1976 г.). Видовой состав обедняется за счет выпадения травянистых гигрофитов. Общая продуктивность продолжает снижаться и составляет лишь 51% от его продуктивности до осушения. Определенная консервативность в динамике растительности напочвенного покрова в этом типе леса подтверждает сравнительную бедность условий местообитания.

После временного снижения роли разнотравья (на 3-й год осушения) в березняке травяно-осоковом оно вышло на 1-е место в составе травяно-кустарничкового яруса. Его увеличение шло синхронно с ростом биомассы злаков, к 13-му году занявших 2-е место по продуктивности. В начавшемся с 1990 г. восстановлении общей продуктивности (она составила 85% от продуктивности 1976 г.) возросла роль черники и брусники. Происшедшие изменения позволяют классифицировать этот березняк как вейниково-травяной.

В ельниках так же, как и в мезотрофном сосняке кустарничково-осоковом, на 13-й год зафиксировано продолжающееся снижение общей продуктивности травяно-кустарничкового яруса, которая составила 57...58% от продуктивности его до осушения. Изреживание яруса в ельнике вейниково-осоковом продолжается за счет снижения участия осоковых при нарастании биомассы лесного разнотравья, хвоща и, частично, за счет начавшегося восстановления биомассы злаков; а также появившихся в травостое кустарничков. По облику травостоя ельник можно отнести к осоково-хвощево-травяному.

Снижение продуктивности кустарничкового яруса в ельнике хвощево-осоковом продолжается за счет биомассы злаков, хвоща, резкого в 1990 г. снижения участия разнотравья (до 8 г/м²) при нарастающей с 1987 г. продуктивности осоковых и, частично, болотных кустарничков. Это свидетельствует о вторичном заболачивании, вероятно, за счет заиления и зарастания осушителя, расположенного близ склона горы, и подтверждается увеличением в составе гумуса почвы под ельником хвощево-осоковым количества фульвокислот (неопубликованные данные Г. Г. Новгородовой) через 10 лет после осушения.

Таким образом, разреживание и выпадение из состава травостоя и усиление роли лесного мелкотравья на Среднем Урале происходит в осушенных евтрофных сосняках осоковых и вейниково-осоковых, а также в березняках травяно-осоковых, в которых на 13-й год после осушения начинается восстановление общей продуктивности травяно-кустарничкового яруса.

В ельниках и березняках с подростом ели (будущих ельников), а также в мезотрофном сосняке кустарничково-осоковом при активной перестройке структуры травяно-кустарничкового яруса снижение общей продуктивности еще не закончилось.

Динамика структуры и продуктивности травяно-кустарничкового яруса после осушения свидетельствует о более быстром улучшении почвенно-экологических условий в евтрофных сосняках, березняках и ельниках в сопоставлении с мезотрофным сосняком кустарничково-осоковым.

Различные виды травяно-кустарничкового яруса неодинаково реагируют на осушение. По нашим наблюдениям, сфагнум узколистный и морошка исчезают в условиях Среднего Урала на 3-й год после осушения, хвощи — на 13-й. Наблюдается сильное, но достаточно постепенное изреживание пушицы и осок.

В целом осушительная мелиорация улучшила лесорастительные условия в болотных лесах. Постепенная трансформация травяно-кустарничкового покрова из «болотного» облика в «лесной» свидетельствует об усилении лесообразовательного процесса и затухании болотного.

ЛИТЕРАТУРА

Вомперская М. И. Изменение травяно-мохового покрова в березняках и на вырубках // Гидролесомелиорация и рациональное природопользование. С.-Пб, 1992. С. 75–76.

Глебов Ф. З. и др. Лесоводственная эффективность гидролесомелиорации на Томском стационаре / Глебов Ф. З., Толейко Л. С., Зырянов Д. А. и др. // Комплексная оценка болот и заболоченных лесов в связи с их мелиорацией. Новосибирск: Наука, 1973. С. 209–225.

Григорьева Е. В., Красильников Н. А., Шишов В. В. Динамика напочвенного покрова на низинных болотах Волго-Вятского района // Актуальные проблемы осушения лесов на Среднем Урале. Свердловск, 1989. С. 150–151.

Гришина Л. А., Самойлова Е. М. Учет биомассы и химический анализ растений. М.: Изд-во МГУ, 1981. 80 с.

Корепанов А. А. Влияние осушительной мелиорации на живой напочвенный покров // Ресурсы болот СССР и пути их использования. Хабаровск, 1989. С. 64–74.

Маковский В. И., Мухина Н. С., Новгородова Г. Г. Трансформация травяно-кустарничкового яруса ельников и березняков болотных после осушительной мелиорации // Эффективность и организация работ по осушению лесных земель в Коми АССР. Сыктывкар, 1988. С. 70–72.

Маковский В. И., Мухина Н. С., Новгородова Г. Г. Влияние

лесоосушения на продуктивность травяно-кустарничкового яруса и условия произрастания болотных сосняков // Ресурсы болот и пути их использования. Хабаровск, 1989. С. 40–52.

Маковский В. И., Чиндяев А. С. Лесоводственно-экологические основы мелиорации лесов на Среднем Урале. Свердловск, 1988. 94 с.

Маковский В. И., Чиндяев А. С., Мухина Н. С. Почвенно-экологические условия, породный состав и продуктивность болотных лесов // Взаимосвязи среды и лесной растительности на Урале. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 96–109.

Минкевич Г. П., Тимофеев А. И. Изменения напочвенного покрова под влиянием осушения // Гидролесомелиорация: задачи и координация исследований. С.-Пб, 1994. С. 102–105.

Новгородова Г. Г. Влияние осушения низинных почв Среднего Урала на группово-фракционный состав органического вещества // Эффективность и организация работ по осушению лесных земель в Коми АССР. Сыктывкар, 1988. С. 70–72.

Новгородова Г. Г. Состав гумуса почв заболоченных лесов (на примере Уральского учебно-опытного лесхоза) // Лесоэкологические и палинологические исследования на Среднем Урале. Свердловск, 1990. С. 14–23.

Платонов Г. М. Смена растительности болот под влиянием осушения // Взаимоотношения леса и болота. М.: Наука, 1967. С. 128–140.

Программа-минимум по определению первичной биологической продуктивности наземных растительных сообществ // Растительные ресурсы. 1967. Т. 3. Вып. 4. С. 612–620.

Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л.: Наука, 1968. 143 с.