

630.2  
В 15

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ им.С.М.КИРОВА

На правах рукописи  
УДК 630.2:630.114.444(476)

ВАЛЕТОВ Валентин Васильевич

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ  
БЕРЕЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

06.03.03. – Лесоведение, лесоводство и защитное  
лесоразведение; лесные пожары  
и борьба с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск 1983

Работа выполнена в Белорусском ордена Трудового Красного  
Знамени технологическом институте им. С.М. Кирова

Научный руководитель – доктор биологических  
наук, профессор, лауреат Государственной  
премии БССР Л.П. Смоляк

Официальные оппоненты:

член-корреспондент АН БССР, доктор биологи-  
ческих наук В.И. Парфенов

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Григорьев В.П.

Ведущее предприятие – Центральный ботаничес-  
кий сад АН БССР

Защита диссертации состоится "17" марта 1984 г. в "14"  
часов на заседании специализированного совета К-056.01.01. в  
Белорусском ордена Трудового Красного Знамени технологическом  
институте им. С.М. Кирова по адресу: 220630, Минск, ул. Свердло-  
ва, 13-а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "5" января 1983 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент

И. Э. РИХТЕР

## Общая характеристика работы

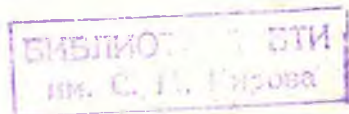
Актуальность темы. В ландшафтах Нечерноземной зоны СССР существенное народнохозяйственное значение имеют болота. Их рациональное использование определяется не только мелиорацией, но и связано с эксплуатацией в естественном состоянии. В решениях XXVI съезда КПСС, плане развития народного хозяйства на 1981-1985 гг. отмечается необходимость комплексного освоения ресурсов естественного растительного сырья, одним из основных источников которого являются леса, в том числе и болотные. Все компоненты леса (древесина, кора, листья, корни, травы, мхи, кустарники и др.) должны служить нуждам производства. Для использования и охраны растительных ресурсов лесов необходимо иметь сведения о величине прироста, запаса фитомассы, росте и развитии растений всех ярусов, т.е. данные биологической продуктивности.

Актуальность темы определяется еще и тем, что Березинский заповедник включен в сеть биосферных заповедников Международного значения и приступил к исследованиям по программе мониторинга. Параметры продуктивности и роста растений болотных лесов в условиях биосферного заповедника приобретают значение "эталона" для сравнительного анализа и разработки мероприятий по оптимальному использованию и охране болотных растительных сообществ.

Цель работы. Изучить первичную биологическую продуктивность сосновых и черноольховых насаждений в условиях болот.

Программой исследований предусматривалось установить:

1. Динамику уровня почвенно-грунтовых вод, агрохимические свойства почвы, микрорельеф поверхности.
  2. Фракционный запас фитомассы сосновых и черноольховых насаждений болот, годовую продукцию, особенности состава в зависимости от водного режима. Распределение фитомассы фракций по вертикальному профилю.
  3. Фракционный состав, годичный прирост напочвенного покрова по видам и группам.
  4. Сезонный рост кустарничковой и моховой растительности.
  5. Биометрические показатели листьев деревьев.
  6. Сезонный рост побегов, листьев древесной растительности.
- Научная новизна. В подзоне елово-широколиственных лесов



БССР проведены комплексные, стационарные исследования параметров продуктивности и роста болотных лесов в экологических рядах. Установлены закономерности роста древесно-кустарничковой и моховой растительности, особенности накопления и фракционного состава фитомассы по видам и группам растений. Определены значения биометрических параметров хвои (листьев) древостоя в зависимости от продуктивности, режима увлажнения, вертикального расположения в кроне. Изучены особенности вертикально-фракционного распределения фитомассы древостоя по ступеням толщины. Установлены и рассчитаны по ассоциациям различного увлажнения показатели зависимости фитомассы фракций от таксационных показателей. Выявлена связь массы и площади поверхности хвои (листьев) с ее длиной, определены параметры зависимости.

Практическое значение. Полученные данные по запасу фитомассы, величине годичного прироста, закономерностям сезонного роста растительности болотных лесов имеют практическое значение при планировании использования растительного сырья, оценке кормовой емкости болот для диких животных. Они необходимы для выполнения работ по проектам МАБ-2 и МАБ-8, разработки мероприятий рационального и комплексного использования естественных ресурсов болотных лесов. Результаты исследований позволяют определить массу фракций древостоя ольхи черной и сосны в широком диапазоне факторов среды произрастания на основе установленных параметров ее связи с таксационными характеристиками. Материалы и зависимости используются Белорусским лесбустроительным предприятием, БелНИИМЛХ, институтом геофизики и геохимии АН БССР, Березинским биосферным заповедником.

Достоверность выводов. Выводы основаны на пятилетних (1978-1982 гг.) стационарных наблюдениях на десяти постоянных пробных площадях. Проанализировано 137 модельных деревьев по двухсантиметровым ступеням толщины, проведена полная раскопка 25 корневых систем деревьев, выполнено около пяти тысяч замеров хвои, листвы, побегов, сделано более 300 укосов травяно-моховой и кустарничковой растительности. Уровень воды, температура почвы и воздуха в период с мая по октябрь измерялись ежедневно. Материал обработан современными математическими методами.

Личный вклад. Работа выполнена в лаборатории гидрологии и болотоведения при разработке темы: "Гидрологический режим и

продуктивность болот и водоемов". Тема утверждена Главным управлением по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам МСХ СССР. Автор является с 1978 г. ответственным исполнителем раздела этой темы: "Биологическая продуктивность болотных фитоценозов Березинского заповедника". В сборе первичного материала, его обработке автор принимал личное участие на всем протяжении исследований. Ему оказывали помощь сотрудники лаборатории М.В.Кудин, В.И.Игнатенко, В.С.Ивкович, С.Н.Дулинец, Е.А.Ильсевич. Программа исследований, диссертация, выводы и рекомендации сформулированы и написаны лично автором.

Апробация работы. Основные положения, изложенные в диссертации, докладывались автором на ежегодных (1979, 1980 гг.) научно-технических конференциях по итогам научно-исследовательской работы Белорусского ордена Трудового Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова, Всесоюзном совещании "Антропогенные изменения и охрана растительности болот и прилегающих территорий" (Минск, 1979), IV симпозиуме по мелиоративной географии (Минск, 1979), Всесоюзной конференции "Мелиорация, использование и охрана почв нечерноземной зоны", (МГУ, 1980), рассмотрены на заседании школы-семинара (Березинский заповедник, 1982). опубликованы в II научных работах.

Объем работы. Диссертация изложена на 283 страницах машинописного текста (основной текст на 134 страницах) и состоит из введения, шести глав, выводов и приложения. Работа иллюстрирована 24 рисунками и содержит 45 таблиц. Список использованной литературы включает 283 наименования, в т.ч. 9 иностранных. Приложение представлено на 77 страницах.

Публикация. Основные положения диссертации опубликованы в II научных работах.

## I. Физико-географические условия района исследований

Территория Березинского биосферного заповедника расположена в северной части БССР, евразийской хвойно-лесной (таежной) области. Заповедник занимает часть Верхне-Березинской низины. Основным элементом ландшафта являются болотные растительные сообщества (60 % территории).

## 2. Объекты и методика работ

Исследования проводились в эколого-фитоценоотическом ряду произрастания сосновых и черноольховых насаждений в условиях болот. Стационарные объекты (10 постоянных пробных площадей) расположены в абсолютно-заповедной зоне и отражают широко распространенные в БССР и заповеднике ассоциации болотных лесов (табл. I). При работе руководствовались общепринятыми методиками (А.А.Молчанов, В.В.Смирнов, 1967; Л.Е.Родня, Н.П.Ремезов, Н.И.Базилиевич, 1968; А.И.Уткин, Н.В.Дылис, 1966; Н.И.Базилиевич, А.А.Титлянова, В.В.Смирнов и др., 1978; Н.П.Анучин, 1977; Л.Г.Раменский, 1971). При изучении почв использовали методики, описанные А.В.Петербургским (1959, 1963), Е.В.Аринишкиной (1970) и др. Обработку материала проводили с использованием руководств по статистике (В.Е.Урбах, 1964; О.А.Труль, 1966; П.Ф.Рокитский, 1967; Н.А.Плохинский, 1970).

Таблица I  
Таксационная характеристика болотных лесов

№	Ассоциация	Возраст, лет (ср.)	Состав	Бонитет	Средние		Запас м <sup>3</sup> /га
					d, см	h, м	
Сосняки:							
2	пушицево-сфагновый	60	10С	<у <sup>0</sup>	4,5	2,8	10,2
3	багульниково-сфагновый	150	10С	у <sup>0</sup>	12,1	8,4	82,9
4	тростниково-сфагновый	55	6С4Б	IV	9,7	8,3	120,0
5	чернично-сфагновый	60	10С	II	18,4	18,0	201,0
6	осоково-сфагновый	80	6С4Б	У	12,8	13,0	96,3
Черноольшаники:							
7	ясенево-недотрогово-кряпичный	32	80л2Я	I <sup>a</sup>	18,2	18,6	280,5
8	березово-кисличный	40	40л5Б1Е	I	15,6	18,0	210,0
9	осоково-касатиковый	35	70л3Б	II	16,3	15,0	215,5
10	осоково-таволговый	32	70л2Б1Е	III	13,3	12,6	130,0
11	ивняковый	35	50л4Б1Е	IУ	11,3	10,8	90,3

## 3. Биологическая продуктивность древесного яруса

Изучению биологической продуктивности лесов посвящено значительное число работ (Уткин, 1975). Однако, что касается про-

дуктивности болотных биогеоценозов, то фактический материал ограничен. Наиболее известными в этом направлении являются работы Н.Г.Солоневича (1963), П.И.Пьявченко (1967), Н.И.Базилевич (1967), Н.И.Щадиной (1968), В.И.Валуцкого (1971), А.А.Молчанова, А.Ф.Поляковой (1974), Ф.З.Глебова, Л.С.Толейко (1975), Т.К.Капустинской (1976, 1978), Г.А.Елиной, О.Л.Кузнецова (1973, 1977), А.А.Храмова, В.И.Валуцкого (1977), С.Э.Вомперского, А.И.Иванова (1978), Л.П.Смоляка, Е.Г.Петрова (1978), В.М.Медведевой (1974), Бойко А.З., Е.А.Сидоровича, А.Б.Моисеевой (1975, 1976).

Показано, что в болотных сосняках самый низкий запас фитомассы древесного яруса (табл.2) в сосняках пушицево-сфагновых

Таблица 2  
Продуктивность болотных лесов, т/га

Компоненты	Номер пробы											
	Сосняки						Черноольшанники					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Запас фитомассы												
Древостой	4,5	67,5	88,5	125,7	61,1	143,1	139,9	131,5	59,0	56,1		
Подрост	-	0,1	0,2	0,4	0,2	0,5	1,2	0,6	0,7	0,4		
Подлесок	-	-	-	-	-	0,7	0,8	0,2	-	4,4		
Напочвен. покров	6,5	10,5	5,6	7,2	3,3	1,2	0,6	2,6	3,6	2,2		
Итого	11,0	78,1	94,3	133,3	64,6	145,5	142,5	134,9	63,3	63,1		
Годичный прирост												
Древостой	0,3	1,6	3,2	4,4	1,4	6,7	5,8	5,8	2,3	1,7		
Подрост	-	0,02	0,03	0,08	0,03	0,06	0,2	0,05	0,09	0,07		
Подлесок	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,04	-	0,9		
Напочвен. покров	1,8	1,5	1,8	1,2	1,1	0,6	0,2	1,0	1,4	0,8		
Итого	2,1	3,12	5,03	5,68	2,53	7,56	6,4	6,89	3,79	3,47		

(4,5 т/га). Уровень воды находится на глубине 10-20 см, зона аэрации не превышает 20 см. Эти условия являются пороговыми для произрастания сосны на олиготрофных болотах. Значительное увеличение запаса фитомассы (в 15 раз) наблюдается в сосняке багульникowo-сфагновом. Зона аэрации достигает здесь 30-40 см.

Однако по величине продуктивности и составу фитомассы эти ассоциации наиболее близки между собой в экологическом ряду. Они приурочены к относительно замкнутым, котловинным элементам рельефа и имеют сравнительно близкий характер водообмена. Близкие значения фитомассы древесного яруса к сосняку багульниково-сфагновому отмечены в сосняке осоково-сфагновом. В составе насаждения встречается береза пушистая (30-40 %). На ее долю приходится до 47,0 % запаса фитомассы. Появление березы в сосняке осоково-сфагновом обусловлено увеличением зоны аэрации почвы (до 60 см) и степени дренажа. Дальнейшее увеличение запаса фитомассы наблюдается в сосняках тростниково-сфагновых. В общей величине массы значительная доля принадлежит березе (37,0 %). Сосняки тростниково-сфагновые характеризуются еще более выраженной проточностью увлажнения, что и определяет их относительно высокую продуктивность. Максимальная величина фитомассы древостоя (125,7 т/га) отмечена в сосняке чернично-сфагновом при снижении УГВ в мелень до 0,7 м. Установлено, что условия увлажнения оказывают влияние не только на абсолютные значения продуктивности, но и на соотношение массы фракций. Процентное содержание массы стволовой древесины в экологическом ряду изменяется от 44,7 % (III2) до 72,4 % (III5). Чем ниже УГВ и проточнее увлажнение, тем выше относительная масса стволовой древесины. Процентное содержание ветвей колеблется от 7,9 до 15,4 %, при максимальном значении в сосняках пушицево- и багульниково-сфагновых, коры - изменяется в значительно более узких пределах - 6,5-8,7 %. Анализ относительного содержания массы хвои показал, что при снижении УГВ и увеличении зоны аэрации рассматриваемая величина снижается от 4,2 % (III2) до 1,9 % (III6). Далее, при улучшении условий произрастания сосны процентное содержание хвои стабилизируется на среднем уровне 2,8-2,9 % (III4,5). Относительная масса корней изменяется в широких пределах. В условиях застойного увлажнения (III2,3) она соответственно равна 24,8-11,7 %, в сосняке чернично-сфагновом составляет 7,9 %. На долю комля приходится 10,3 (III6)-26,6 % (III5). Отношение массы подземной части древостоя к надземной колеблется от 11,1 % (III5) до 33,1 % (III2). Наиболее значительные изменения относительной массы фракций установлены для стволовой древесины и корневой системы.



Годичный прирост фитомассы болотных сосняков составляет на ПП2 - 0,3, ПП3 - 1,6, ПП4 - 3,2, ПП5 - 4,4, ПП6 - 1,4 т/га. Основная масса продукции (до 62,0 %) приходится на стволовую древесину и хвою (до 41,2 %). Прирост массы ветвей не превышает 17,5 %.

В работах производственного направления слабо изученным является вопрос о закономерностях пространственного (рис.1) распре-

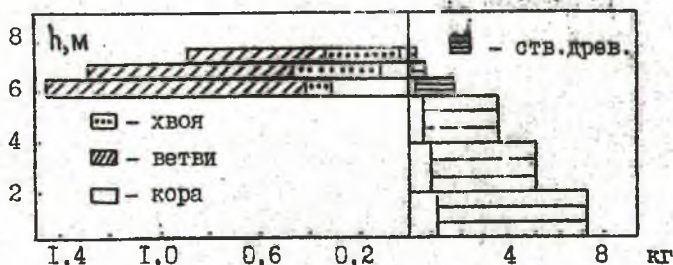


Рис.1. Вертикальное распределение фитомассы древостоя сосны по фракциям (на примере сосняка багульниково-сфагнового)

деления фитомассы фракций древостоя (Уткин, Дылис, 1966, Вомперский, Иванов, 1978, Валетов, 1982). Древесный ярус наиболее достоверно можно подразделить на два основных функционально различных биогоризонта - крону и ствол (подкрановую часть ствола). В пороговых условиях произрастания сосны (ПП2) масса ствола не превышает в возрастном ряду 58,4-63,6 %. При снижении УТВ и повышении продуктивности древостоя она возрастает до 70,0-72,7 (ПП3) и 71,3-74,9 % (ПП6). В сосняках тростниково- и чернично-сфагновом относительная масса этой части равна 59,0-67,2%. Увеличение массы кроны наблюдается как в условиях низкой, так и в насаждениях относительно высокой продуктивности. В пределах кроны выделено три горизонта: верхний ( $\Gamma_1$ ), средний ( $\Gamma_2$ ) и нижний ( $\Gamma_3$ ). Основная масса ветвей приходится на горизонт  $\Gamma_3$  (к примеру на ПП4-4,2:7,7:9,3 %). В средней части кроны самая высокая масса ветвей второго и последующих порядков, а также масса хвои (35,3-44,9 %).

Установлена для болотных лесов степенная зависимость массы фракций древостоя от таксационных показателей, расчи-

таны в зависимости от особенностей водного режима параметры уравнения (табл. 3). Эта связь описывается уравнением вида:  $W = a(d^{21}h)^k$ . Коэффициент корреляции связи 0,937-0,982. Разброс экспериментальных точек вокруг линии регрессии не выходит за пределы 2,96. Показатель степени во всех ассоциациях близок к 1,0.

Таблица 3  
 Параметры общих степенных уравнений зависимости масс  
 фракций древостой болотных лесов от  $d^{21}h$

Фракции	Показатели					
	$b_1$	$\tau$	$lg a$	$a$	$ba$	$k$
Болотные сосняки						
Ств. древесина	5,55	0,990	- 1,9690	0,0427	2,04	0,8846
Хвоя	0,25	0,950	- 2,3070	0,0154	0,00	0,7465
Ветви	0,92	0,945	- 1,6450	0,0226	0,30	0,0937
Общ. масса	5,67	0,935	- 1,1400	0,0723	2,01	0,8505
Черноольшаники						
Ств. древесина	5,13	0,960	- 1,8360	0,01456	1,40	0,9559
Листья	0,17	0,990	- 4,3010	0,00005	0,06	1,1325
Ветви	0,66	0,950	- 2,6778	0,00210	0,21	0,9529
Общ. масса	9,28	0,955	- 1,6968	0,02010	2,75	0,9849

Черноольховые леса. В ЕУСР черноольшаники являются одной из основных формаций на низинных болотах. В экологическом ряду самой низкой продуктивностью характеризуются черноольшаники и няковне (56,1 т/га). Это крайняя экологическая позиция произрастания ольхи черной на болотах низинного типа. Общую массу древесного яруса почти в равной степени слагают ольха черная и береза пушистая. Увеличение продуктивности (59,1 т/га) наблюдается в черноольшанике осоково-таволговом. В насаждении до 84,4 массы приходится на ольху черную. С повышением проточности увлажнения и снижением уровня грунтовых вод в мелень до С, 0-С, 5м запас фитомассы древостоя достигает 131,5 т/га, на долю ольхи черной приходится 75,7 % общей массы (ПН9). Увеличение запаса фитомассы древостоя наблюдается в черноольшанике березово-кисличном. Это наименее обводненный фитоценоз. Самый высокий запас фитомассы в черноольшанике ясенево-недотрогого-крапивоном

143,1 т/га). Здесь наблюдается быстрый сброс паводковых вод и наиболее значительный дренаж почвы. Преобладающее количество фитомассы древостоя заключено в стволовой древесине (56,9–62,9 %). Наименьшая относительная масса стволовой древесины в низкопродуктивном черноольшанике ивняковом. Процентное содержание коры изменяется в пределах до 1,0 (8,8–9,9 %), то же наблюдается применительно к ветвям (6,1–7,1 %). Относительная масса листьев не превышает 1,0 % общего запаса, при этом прослеживается тенденция возрастания этого показателя при снижении УГВ и увеличении дренированности почвы. Доля корней колеблется от 16,0 % (III7) до 23,6 % (III1). Масса подземной части составляет 21,4–27,2 %. По отношению к массе надземных органов, подземная масса достигает 37,4 % (III1).

Годичная продукция древесного яруса черноольшаников изменяется в пределах 1,7 (III1)–6,7 т/га (III7). У ольхи черной 76,9–81,4 % годовичного прироста приходится на стволовую древесину. Прирост ветвей составляет 1/8–1/10 часть продукции ствола. Масса листьев близка к продукции ветвей. Процент листьев равен 10,4–15,0 % общего прироста.

Как и в болотных сосняках в черноольшовых лесах также проведены исследования вертикального распределения фитомассы древостоя. По нашим данным на стволовую часть ольхи черной приходится до 78,8 % фитомассы. Масса ветвей независимо от продуктивности древостоя закономерно возрастает от  $\Gamma_1$  к  $\Gamma_3$  (к примеру на III7 – 10,0:41,7:48,3 %). Чем выше уровень воды и ниже продуктивность, тем относительная масса ветвей горизонта  $\Gamma_1$  сравнительно возрастает. Вертикальное распределение массы листьев по горизонтам также неравномерно. Наибольшая масса листьев в средней части кроны (к примеру на III10 – 26,7:46,7:26,6 %).

Показано, что между массой фракций ольхи черной и таксационными показателями существует тесная связь ( $r = 0,937-0,981$ ), которая описывается уравнением I. Значения показателя степени находятся в границах 0,9529–1,1325. В пределах I находится до 83,3 % значений.

#### 4. Продуктивность нижних ярусов растительности болотных лесов

Установлено, что в болотных сосняках запас фитомассы напоч-

венного покрова составляет 3,3 (III6)–10,5 т/га (III3), годичная продукция – 1,1(III6)–1,8 т/га (III2). Величина фитомассы, ее состав находится в тесной связи с режимом увлажнения. В наиболее обводненных насаждениях (III4,6) по массе доминирует травянистая растительность (2,3–1,9 т/га соответственно). В застойных по увлажнению сосняках (III2,3) преобладают сфагновые мхи и кустарнички. Максимальный запас фитомассы (4,3 т/га) и годичная продукция (1,2 т/га) мхов отмечены в сосняке пушицево-сфагновом. Запас фитомассы напочвенного покрова составляет от 5,4 % (III6) до 15,6 % (III3) массы древесного яруса.

Показано, что годичная продукция кустарничков достигает 17,6–41,5 % запаса их фитомассы, сфагновых мхов – 19,4–28,7 %. Приводятся данные соотношения запаса фитомассы и годичной продукции различных групп растений напочвенного покрова с соответствующими величинами древесного яруса. Установлено, что в болотных насаждениях в накоплении органического вещества преобладающее значение принадлежит нижним ярусам растительности.

В черноольшаниках напочвенный покров представлен преимущественно травами. Запас фитомассы травянистого яруса находится в пределах 0,6 (III8)–3,6 т/га (III10). Максимальный запас фитомассы отмечен в черноольшанике осоково-таволговом, который по режиму увлажнения занимает центральное положение в экологическом ряду. При увеличении дренированности почвы (III7,8,9), а также в условиях наиболее слабой проточности увлажнения (III11) продуктивность напочвенного покрова снижается до 2,1–1,1 т/га. Фитомасса трав составляет 0,4 % (III8)–6,1 % (III10) фитомассы древостоя, прирост – 3,9–60,4 % годичной продукции древесного яруса. Приводятся значения масс корней. Отмечается, что в черноольховых насаждениях роль напочвенного покрова в общей величине продуктивности не столь велика как в болотных сосняках.

## 5. Сезонный рост растений болотных лесов

Сезонный рост является одним из основных показателей продуктивности растений. Установлено, что набухание почек и рост побегов сосны начинается одновременно независимо от условий среды при достижении среднесуточной температуры воздуха 9–10°C, почвы (слой 0–30 см) – 6–8°C, сумм эффективных темпе-

ратур ( $t^{\circ}C > 5$ ) - 266-317 $^{\circ}C$ . Динамика сезонного роста побегов характеризуется двухвершинной кривой, за исключением сосняка пушицево-сфагнового (наиболее застойное увлажнение). Режим увлажнения в начале периода роста оказывает незначительное воздействие на рост, в значительной степени эта связь проявляется в последующий период. В начале вегетации скорость роста не превышает 0,3-0,5 мм/сут., в период максимальной интенсивности (июнь) возрастает до 1,2-1,3 мм/сут. Продолжительность прироста побегов 53-66 дней. Увеличение массы побегов происходит до конца августа. Максимальная скорость прироста отмечена 1 июня (1,4-2,6 мг/сут.). Интенсивность прироста побегов, хвои находится в прямой связи с общей величиной запаса фитомассы и продукции древостоя. В диссертации приводятся рисунки динамики прироста побегов, хвои сосны по ассоциациям, анализируются закономерности роста в зависимости от водного режима.

Прирост побегов ольхи черной начинается при достижении температуры воздуха 11-13 $^{\circ}C$ , суммы эффективных температур - 180-234 $^{\circ}C$ . В динамике выделяется один максимум (0,6 см/сут.). Увеличение массы побегов продолжается до конца июля со среднесуточной скоростью 1,7-2,1 мг/сут. Скорость прироста листвы по массе находится в пределах 1,4-1,6 мг/сут. Чем проточнее увлажнение, тем интенсивнее накопление сухого вещества. В диссертации излагаются результаты исследований сезонного роста по длине и массе побегов багульника, голубики, кассандры, клюквы, а также роста по массе листвы этих растений в экологическом ряду. Линейный прирост сфагновых мхов в болотных сосняках колеблется от 1,2 до 2,3 см/год и связан с особенностями увлажнения.

## 6. Биометрические параметры ассимилирующих органов древостоя

Продуктивность древесных растений в значительной степени определяется биометрическими параметрами листового аппарата (Лавренко, Шонятовская, 1967, Молчанов, 1975, Калинин, 1978, Тамм, 1979 и др.).

В болотных сосняках длина хвси изменяется от 22,9 мм (III2)

до 55,7 мм, толщина соответственно - 0,38-0,62 мм, ширина - 0,62-1,25 мм, масса - 5,0-14,6 мг, поверхность - 35,0-135,7 см<sup>2</sup>. При снижении УТВ и повышении дренированности почвы рассматриваемые значения увеличиваются. Биометрические показатели хвои изменяются не только в зависимости от условий произрастания древостоя, но и пространственного расположения в кроне. Максимальная длина, ширина, масса хвои отмечена в верхней части кроны (Г<sub>1</sub>). Так, например, в сосняке багульниково-сфагновом соотношение длины хвои по горизонтам (Г<sub>1</sub>:Г<sub>2</sub>:Г<sub>3</sub>) следующее: 1,0:0,77:0,65, массы - 1,0:0,94:0,88. Значения ширины хвои более стабильны по профилю кроны. Листовой индекс равен 0,16 (III2)-2,7 га/га (III5), удельная поверхность - 8,3 (III2)-10,5 м<sup>2</sup>/кг (III5). На единицу запаса фитомассы надземной части приходится 0,27-0,38 м<sup>2</sup> поверхности хвои. Установлено, что между массой хвои и ее длиной существует степенная зависимость ( $W = ad^{0,8}$ ). Показатель степени изменяется в зависимости от условий среды в пределах 1,6291-1,6366. Связь площади поверхности хвои с длиной описывается уравнением прямолинейной зависимости ( $S = a + bL$ ).

В насаждениях ольхи черной определены значения массы и поверхности листьев. Показано, что, чем продуктивнее древостой ольхи, тем выше значения отмеченных показателей. В сравнении с сосняками вертикальная градиция массы листьев ольхи черной имеет отличительные особенности. В наиболее продуктивных ценозах максимальная масса модельного листа отмечена в горизонте Г<sub>2</sub>. В менее продуктивных ценозах - в горизонте Г<sub>1</sub>. Площадь поверхности листа составляет 30,0-46,7 см<sup>2</sup>. Листовой индекс изменяется от 0,4 до 2,6 га/га, удельная поверхность - 234-300 см<sup>2</sup>/г. На единицу запаса фитомассы приходится 0,116-0,172 м<sup>2</sup> поверхности листьев. Показана тесная связь ростовых и биометрических параметров листьев, побегов с величиной продукции, водным режимом.

#### ВЫВОДЫ

1. Запас фитомассы сосняков болотного ряда составляет 11,0-133,0 т/га. На сфагновые мхи приходится 1,2-4,3, кустарничковую растительность - 0,1-6,1, травы - 0,02-2,3, подрост и подлесок до 0,4, древостой - 4,5-125,7 т/га. Величина годичного прироста достигает 2,1-5,7 т/га, в том числе: сфагновых мхов 0,35-1,20, кустарничков - 0,08-0,4, трав - 0,04-1,04, древостоя 0,3-

4,4 т/га.

2. Запас фитомассы черноольховых лесов экологического ряда находится в пределах 63,1–145,5 т/га. На древостой приходится 56,1–143,1, подрост – 0,4–1,2, подлесок – 0,2–4,4, травянистый покров – 0,6–3,6 т/га. Годичный прирост фитомассы составляет 3,5–7,6 т/га, в том числе: древостой – 1,7–6,7, подроста – 0,05–0,2, подлеска – 0,04–0,2, трав – 0,2–1,4 т/га.

3. Годичная продукция сфагновых мхов достигает 19,4–28,5 % запаса их фитомассы, прирост надземной части кустарничковой растительности – 17,6–41,5 %.

4. Изменения экологических условий и возраста древостоя ведут к перераспределению фитомассы между фракциями. С повышением уровня воды и снижением дренированности почвы возрастает относительная масса корневой системы (до 24,9 % сосны и 23,3 % ольхи), стволовой древесины – снижается (до 44,7 % сосны и 57,0 % ольхи). С возрастом процентное содержание стволовой древесины увеличивается на 6–10 %, коры снижается на 2–9 %. Изменения относительной массы листвы не превышают 1,0 %.

5. Независимо от экологических условий и возраста древостоя основная масса ассимиляционного аппарата сосны (до 47,5 %) и ольхи (до 50,0 %) сосредоточена в средней части кроны ( $\Gamma_2$ ). Показано, что относительно высокая масса названных органов в горизонте  $\Gamma_2$  сопряжена с преобладанием здесь большего количества и длины ветвей второго и последующих порядков.

6. В различных экологических условиях произрастания сосны и ольхи масса фракций этих пород находится в степенной зависимости от таксационных показателей ( $d^{2h}$ ). Эта связь выражается уравнением вида:  $w = a(d^{2h})^k$ , при показателе степени близком к 1,0. Коэффициент корреляции 0,937–0,982.

7. В болотных осняках количество фитомассы синтезированное напочвенным покровом за одинаковый с древостоем временной период в 1,2–15,6 раз выше, чем аккумулировано древесным ярусом (с.пушицево-багульниково-осоково-сфагновые) или достигает от 3С до 90 % его суммарной продукции (с.чернично-тростниково-сфагновые). В черноольховых лесах масса синтезированного напочвенным покровом вещества за период среднего возраста древостоя составляет 1С % (ч.березово-кисличный) – 131 % (ч.осоково-тароговый) общего запаса массы стволовой древесины.

8. Чем ниже уровень воды и значительнее зона аэрации, тем интенсивнее скорость прироста побегов и листы древостоя. Максимальная скорость роста побегов сосны по массе (1,4–2,6 мг/сут) наблюдается при относительно низкой интенсивности линейного прироста (0,4–0,8 мм/сут.). Кульминация суточного прироста массы листы сосны и ольхи происходит в начальный период роста и достигает соответственно 0,13–0,28 и 2,4–2,8 мг/сут., побегов на 8–14 дней позже, т.е. в начале роста идет сравнительно быстрое формирование массы аппарата фотосинтеза.

9. Наиболее высокие значения сезонного прироста побегов и листы клочки наблюдаются при меженном уровне почвенно-грунтовых вод в 15–20 см, батульника – 50–70 см. Максимальный прирост кассандры и голубики отмечен в условиях минимального обводнения при уровне воды в межень 40–50 см. Сезонный рост и развитие кустарничковой растительности не согласуется с обилием и встречаемостью вида.

10. Между величиной продуктивности древостоя и биометрическими показателями ассимиляционных органов существует прямая связь. В болотных сосняках во всех позициях экологического ряда размер и масса хвои имеет максимальные значения в горизонте  $\Gamma_1$ . В черноольховых лесах – в горизонте  $\Gamma_2$ , причем только в сравнительно продуктивных ассоциациях, при снижении продуктивности древостоя размер и масса листы также максимальны в горизонте  $\Gamma_1$ .

11. Связь массы хвои с длиной описывается степенным уравнением ( $W = aL^b$ ) при значениях показателя степени в различных ассоциациях от 1,6291 до 1,6866. Между площадью поверхности хвои и ее длиной существует прямолинейная зависимость ( $S = a + bL$ ). Коэффициент связи колеблется в различных экологических условиях в интервале 1,39–2,51. Связь площади поверхности листы ольхи черной с длиной характеризуется степенной зависимостью ( $S = aL^b$ ) при значениях показателя степени близких к 2,0 (1,878–1,950).

12. Значения листовой поверхности, приходящейся на единицу массы надземной части древостоя сосны и ольхи, величина относительно постоянная в сравнении с изменением абсолютных величин этих показателей в экологическом ряду. У сосны она колеблется от 0,24 до 0,46 м<sup>2</sup>/кг, ольхи – от 0,11 до 0,26 м<sup>2</sup>/кг.



Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Изучение влияния абиотических факторов неосушенных болотных почв на продуктивность фитоценозов в связи с их рациональным использованием и охраной. - В кн.: Мелиорация, использование и охрана почв Нечерноземной зоны, МГУ, 1980, с.33-34 (в соавторстве с С.Д.Котляровым).

2. К вопросу охраны и рационального использования болот. - В кн.: Совершенствование прогнозирования и планирования охраны окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в различных уровнях, Минск, 1980, ч. II, с.91-92 (в соавторстве с М.В.Кудиным).

3. Линейный прирост растений болотных фитоценозов Березинского заповедника. - В кн.: Заповедники Белоруссии, Минск: Ураджай, вып.5, 1981, с.10-13.

4. Биологическая продуктивность болотных сосняков Березинского заповедника. - В кн.: Ботаника, Минск: Наука и техника, 1981, с.89-95 (в соавторстве с М.В.Кудиным).

5. Почвенно-гидрологические условия формирования фитомассы древостоя болотных сосняков Березинского заповедника. - В кн.: Почвенные исследования и применение удобрений, Минск: Ураджай, 1981, вып.12, с.11-16 (в соавторстве с М.В.Кудиным, С.Д.Котляровым).

6. Сравнительная оценка продуктивности болотных лесов Березинского заповедника. - В кн.: Лесоведение и лесное хозяйство, Минск: Высшая школа, 1981, с.91-95 (в соавторстве с В.А.Ипатьевым, М.В.Кудиным).

7. Болотные комплексы Березинского биосферного заповедника как объект-индикатор природной среды. - В кн.: Биосферные заповедники, Пущино, 1981 (тезисы докладов), с.54-56 (в соавторстве с М.В.Кудиным).

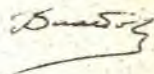
8. Постановка исследований болотных комплексов в Березинском биосферном заповеднике. - В кн.: Антропогенные изменения, охрана растительности болот и прилегающих территорий, Минск: Наука и техника, 1981, с.228-230 (в соавторстве с М.В.Кудиным, С.Д.Котляровым).

9. К характеристике водно-болотного стационара Березинского заповедника. - В кн.: Заповедники Белоруссии. Минск: Ураджай,

1981, с.18-25 (в соавторстве с М.В.Кудиным, В.И.Игнатенко, З.А.Валетовой, С.Д.Котляровым).

10. Вертикальная структура фитомассы древостоя болотных сосняков. - Вестн АН БССР, сер. бiял. навук, 1982, №5, с.108-110.

11. Продуктивность напочвенного покрова болотных сосняков. - В кн.: Заповедники Белоруссии. Минск: Ураджай, 1982, вып.6, с.11-16 (в соавторстве с В.А.Ипатьевым).



Валентин Васильевич Валетов

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ БЕРЕЗИНСКОГО  
ЗАПОВЕДНИКА

Подписано в печать 1.11.83 . АТ 16885. формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Печать офсетная. Усл.печ.л. 1,0. Уч.-изд.л.1,1.Тираж 100 экз.

Заказ 613 . Бесплатно.

Отпечатано на ротапринте Белорусского ордена Трудового  
Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова.

220630. Минск, Свердлова, 13.