

630<sup>\*</sup>  
И 25

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

На правах рукописи

ИВКОВИЧ Валерий Семенович

УДК 630<sup>\*</sup>228.81:630<sup>\*</sup>55(476)

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ  
БЕРЕЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

06.03.03. – лесоведение и лесоводство,  
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- 1989

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

Научный руководитель — доктор биологических наук,  
профессор, лауреат Государст-  
венной премии БССР СМОЛЯК Л.П.

Официальные оппоненты — доктор биологических наук,  
старший научный сотрудник  
ПЕТРОВ Е.Г.

кандидат сельскохозяйственных  
наук, старший научный сотруд-  
ник РУБАН Н.Н.

Ведущее предприятие — Белорусский научно-исследова-  
тельский институт лесного  
хозяйства

Защита состоится " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1990 г. в \_\_\_\_\_  
часов на заседании специализированного совета К 056.01.05  
при Белорусском ордена Трудового Красного Знамени техноло-  
гическом институте им. С.М.Кирова по адресу: 220630, г.Минск  
ул. Свердлова, 13а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке институ-  
та.

Автореферат разослан " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1990 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент

И.Э.РИХТЕР

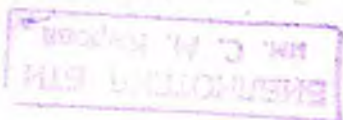
### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Интенсификация производства, наряду с улучшением материального уровня жизни людей, оказывает негативное влияние на окружающую среду и создает определенную опасность для экологического равновесия в биосфере. Важную роль в стабилизации природных экосистем играют болота, сохранившиеся в естественном состоянии. Поэтому, решение вопросов вовлечения их в активную эксплуатацию требует комплексного и всестороннего анализа болотной экосистемы. Одним из наиболее актуальных в комплексе этих исследований является установление возрастной структуры древостоя, служащей основой для оценки состояния болотных фитоценозов и прогнозирования их дальнейшего развития. С учетом генезиса торфяных залежей, анализ современного состояния и возрастной структуры древостоев болотных лесов дает возможность выявить изменения всей экологической ситуации той или иной природно-климатической зоны, что отвечает задачам мониторинга (Проекты МАБ-2 и МАБ-8), решение которых возложено на заповедник.

Работа выполнена согласно плановой научно-исследовательской теме заповедника "Особенности функционирования лесных и водно-болотных экосистем Березинского заповедника (регистрационный № 01860060910) и является частью темы "Разработка научных основ и экологии лесовыращивания хвойных насаждений в зоне интенсивного лесного хозяйства" (регистрационный № 01860040693), разрабатываемой БТИ им. С.М.Кирова.

Цель и задачи исследований. Работа выполнена с целью выявления закономерностей формирования возрастной структуры древостоев основных формаций болотных лесов по типам и категориям болот. При этом решались следующие задачи:

- дать анализ стратиграфического сложения, морфологических особенностей и генезиса торфяных залежей;
- выявить разнообразие, фитоценотическую структуру и видовой состав болотных лесов в связи с водным режимом и свойствами корнеобитаемого слоя торфа;
- изучить возрастную структуру древостоя и особенности её формирования по породам, типам и категориям болот;
- рассчитать математические модели строения древостоев по возрасту;
- исследовать взаимосвязи возрастных характеристик с таксационными показателями древостоев;



- определить влияние осушительной мелиорации на возрастную структуру древостоев.

**Научная новизна.** На комплексной биогеоэцотической основе проведены исследования природы болотных лесов заповедника. Выявлены фитоэцотическая структура и видовой состав растительности и дан её анализ в связи с водным режимом и особенностями строения торфяных залежей. Впервые для БССР проведено изучение возрастной структуры древостоев болотных лесов, рассчитаны математические модели строения древостоев по возрасту в зависимости от типов и категорий болот. Получены регрессионные уравнения связи таксационных показателей с возрастными характеристиками.

**Практическое значение.** Закономерности формирования возрастной структуры древостоев, соответствие её типов тем или иным условиям местопроизрастания могут быть использованы при разработке лесоинвентаризационных нормативов, планировании лесохозяйственных мероприятий в практике лесосушения. Выявленные взаимосвязи возрастных характеристик с таксационными показателями имеют практическое значение при лесоустройстве и таксации древостоев. Результаты комплексного анализа болотных лесов заповедника являются эталонными при оценке влияния антропогенной деятельности на природные экосистемы. Материалы исследований, в качестве дополнений к лесоустроительной инструкции по устройству заповедных территорий, приняты к использованию Белорусским лесоустроительным предприятием, а также использовались: при проведении экологической экспертизы ряда мелиоративных объектов Витебской и Минской областей; Витебским пединститутом при составлении методических рекомендаций по геоботаническому описанию учебных экологических троп; при составлении карты растительности Березинского заповедника.

**Личный вклад автора.** Разработка программы, обработка и анализ экспериментальных материалов, обобщение результатов, написание текста и выводов диссертации выполнены лично автором. В полевых работах по сбору материала помощь оказывали В.В.Валетов, М.В.Кудин, С.А.Дулинец, Т.Ю.Козлова, в определении видов растений - Г.Ф.Рыковский, В.И.Игнатенко, Л.А.Ставровская. Научные консультации по обработке данных на ЭМ проводил проф. О.А.Атрощенко. Исследования в осушенных лесах выполнялись в рамках совместной программы с В.В.

Валетовым при непосредственном участии автора.

**Апробация работ.** Основные положения, результаты и выводы исследований докладывались на заседаниях Ученого Совета заповедника (1983-1989 гг.), на научно-технических конференциях БТИ им. С.М.Кирова (1984-1986 гг.), на Всесоюзной конференции молодых ученых "Охрана живой природы" (Москва, 1983), на научной конференции "Закономерности роста и производительности древостоев (Каунас, 1985), на Всесоюзном совещании "Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны (Москва, 1986), на VI съезде Белорусского республиканского ботанического общества (Березинский заповедник, 1988), на I Всесоюзной школе-семинаре молодых ученых заповедников и нацпарков (Москва, 1989) на VII Всесоюзном совещании по классификации растительности (Минск, 1989). По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в т.ч. книга "Продукционно-биометрическая оценка растительности заповедных болот" в соавторстве.

На защиту выносятся закономерности возрастной структуры древостоев основных формаций болотных лесов по типам и категориям болот.

**Объем работы.** Диссертация изложена на 272 страницах машинописного текста (основной текст на 123 страницах) и состоит из введения, шести глав, выводов и приложения. Работа иллюстрирована 26 рисунками и содержит 42 таблицы. Список использованной литературы включает 286 наименований, в т.ч. 24 иностранных. Приложение представлено на 50 страницах.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

##### 1. Природные условия района исследований

В главе на основе литературных источников дана характеристика климатических, геоморфологических и адафических условий Березинского заповедника. Особое внимание уделено анализу растительного покрова; в его структуре преобладают леса, более половины которых (57,7%) относятся к болотным.

##### 2. Состояние вопроса (литературный обзор)

В литературном обзоре дается краткий очерк основных этапов и направлений исследования болот Белоруссии, рассматривается изученность возрастной структуры древостоев естественных лесов, особенности ее формирования у разных пород,

в различных природно-климатических зонах и условиях местопроизрастания.

По мнению ряда ученых (Комин, 1964; Лебков, 1967; Комин, Семечкин, 1970; Вомперский, Иванов, 1982; Дыренков, 1984) для понимания природы естественных лесов наиболее важным является изучение их возрастной структуры. Широкие исследования по данному вопросу охватывают в настоящее время многие лесные регионы как нашей страны: в Европейской части (Калинин, 1963; Зябченко, 1982; Яковлев, 1983; Пугачевский, 1986; Дыренков, 1984; Гусев, 1986; Чупров, 1988), в таежных лесах Сибири и Дальнего Востока (Семечкин, 1970; Габеев, 1972; Верхунов, 1975, 1976; Седых, 1977, 1983; Козин, 1981; Сидельников, 1982; Карташов, 1982, 1985; Залесов, 1983; Шавнин, 1984), в Крыму, на Кавказе и в Карпатах (Цурик, 1974, 1981; Шпильчак, 1979; Чернышов, 1981; Маркив, Питикин, 1985; Смирнова и др., 1981; Ашиаури и др., 1987), так и за рубежом: в Швеции (Zackrisson, 1977; Cramer, 1984; Agren, Zackrisson, 1987), в Финляндии (Lindholm, 1987), в США (Knowlton, Grant, 1983; Butson, 1987; Ross и др., 1982), в Канаде (Bergeron, 1987), в Англии (Helliwell, 1988). Исследования возрастной структуры древостоев в Белоруссии выполнены лишь в хвойных лесах Беловежской пущи (Романовский, Кочановский, 1968; Толкач, 1975) и в елово-сосновых насаждениях (Сироткин, 1979).

Значительные работы по изучению возрастной структуры древостоев болотных лесов проведены в Калининской области (Вомперский, Иванов, 1978; Вомперский и др., 1982; Иванов, 1983; Иванов, Бунин, 1982, 1986), в лесах Европейского Севера (Медведева, 1971, 1985; Соколов, 1988), в Сибири и на Дальнем Востоке (Прозоров, 1961, 1964; Комин, 1964, 1967, 1970, 1981, 1982; Глебов, 1970, 1988; Шанин, Фалалеев, 1960; Цыбуков, 1970, 1980).

Из анализа литературных источников следует, что наиболее полно возрастная структура древостоев исследована в таежных хвойных лесах Сибири и Европейского Севера, причем древостой болотных лесов в этом плане изучены гораздо слабее, чем суходольных. Не достигнуто единство в выборе важнейшего показателя для классификации типов возрастной структуры, спорным остается вопрос о величине классов, по которым следует распределять возраст деревьев. Страничны данные по вопросам

моделирования возрастной структуры древостоев, выявления взаимосвязи изменчивости возраста с таксационными показателями. В Белоруссии исследования возрастной структуры древостоев болотных лесов, за исключением осушенных сосняков (Ипатьев, 1987), не проводились.

### 3. Объекты и методика исследований

Объектами исследований послужили сосновые, пушистоберезовые, черноольховые и еловые болотные леса Березинского заповедника, а также осушенные сосняки и ельники примыкающих к заповеднику лесхозов: Бегомльского, Лепельского, Глубокского и Полоцкого.

Исследование возрастной структуры древостоев и эколого-фитоценотический анализ растительности выполнены на 58 пробных площадях (ПП), из которых 37 характеризуют сосновые фитоценозы, 10 - черноольховые, 6 - еловые и 5 - пушистоберезовые. На осушенных болотах заложено 12 ПП, в т.ч. 10 в сосняках и 2 в ельниках. Строение торфяных залежей изучено на 18 профилях, общей протяженностью 90,4 км, с отбором и анализом 542 образцов торфа.

Возраст деревьев определяли подсчетом числа годовичных колец на ядрах для каждого 3-го или 5-го дерева на пробе (Вомперский и др., 1982). При выделении типов и ассоциаций болотных лесов придерживались рекомендаций И.Д.Юркевича, В.С.Гельтмана (1965), И.Д.Юркевича (1980). В основу выделения категорий болотных лесов положена классификация Л.П.Смоляка (1969). Динамику уровня грунтовых вод определяли по замерам на ПП (апрель, июль и сентябрь), с использованием многолетних данных на болотных стационарах (Валетов, Ивкович, Кудин, 1989). Образцы торфа анализировали на ботанический состав и степень разложения методом глазомерного процентного микроскопирования (Куликова, 1974; Лиштван, Король, 1975).

Расчет статистических показателей рядов распределения по возрасту, аппроксимирование опытных распределений, корреляционный и регрессионный анализ выполняли по программам, разработанным О.А.Атрощенко (1985). Для выравнивания рядов распределения использовали две функции: нормального и бета-распределения.

#### 4. Территориальное размещение и стратиграфия торфяных залежей

Исходя из геоморфологических особенностей и гидрологического районирования (Бойко и др., 1975), на территории заповедника выделены три ландшафтные зоны, отличающиеся по характеру строения торфяных залежей болот и структуре их современного растительного покрова.

В северной ландшафтной зоне, представляющей район конечно-моренных отложений, торфяные залежи низинного типа. В их строении преобладают осоковый (26,0%), древесно-тростниковый (15,8%) и древесно-осоковый (13,9%) виды торфа. Основу современного растительного покрова составляют мезо- и еврофитные сосновые и пушистоберезовые леса. Для центральной ландшафтной зоны характерна неоднородность и сложность строения торфяных залежей, определяемая геолого-геоморфологической обстановкой водораздела бассейнов рек Березины и Эсны. В стратиграфии верховых залежей преобладает магелланикум - торф (30,6-36,0%), современную растительность формируют сосняки кустарничково- и пушицево-сфагновые. Низинные и переходные торфяные залежи относятся к топяному подтипу и сложены в основном безлесными видами торфа (64,4-86,1%). Растительный покров характеризуется различными по торфистости и гидрологическому режиму как лесными (хвойные и лиственные), так и безлесными фитоценозами. Торфяные залежи равнинной южной ландшафтной зоны, в отличие от вышерассмотренных, сложены преимущественно древесными (36,1%) и древесно-травяными (34,7%) видами низинного торфа. Соответственно и растительный покров здесь образован еврофитными осоково-травяными черноольховыми и пушистоберезовыми сообществами.

#### 5. Эколого-фитоценотический анализ болотных лесов

Проведенные исследования свидетельствуют, что в заповеднике представлен весь экологический ряд болотных лесов от чистых сосняков на верховых болотах до монодоминантных черноольшаников низинных болот. Переход между крайними позициями этого ряда образуют смешанные леса с преобладанием сосны, берёзы пушистой, ели и ольхи черной. Все многообразие болотных лесов, для целей изучения возрастной структуры древостоев, на основе признаков растительности, особенностей водного режима и строения торфяно-болотных почв объединено



в 15 категорий (табл. I). В пределах выделенных категорий и ассоциаций болотных лесов даётся качественная оценка корнеобитаемого слоя торфа, анализируются особенности микрорельефа и динамики уровня почвенно-грунтовых вод (ПГВ), таксационные показатели древостоя, состав и структура нижних ярусов растительности. Подчеркивается, что фитоценотическая структура, состав и продуктивность лесных насаждений в условиях болот обусловлены комплексом экологических факторов, важнейшими из которых являются обводненность и степень проточности ПГВ. В пределах формаций, увеличение гидроморфизма местопроизрастаний влечет за собой снижение флористической насыщенности растительного покрова, таксационных показателей древостоя и предельного возраста деревьев.

#### 6. Возрастная структура и строение древостоев болотных лесов

Для древостоев болотных лесов заповедника характерна высокая степень разновозрастности. Размах возраста деревьев в сосновых лесах составляет 31-181 год. В разреженных сосняках наиболее обводненных верховых и переходных болот (с. пушицево-сфагновый, с. пушицево-осоково-сфагновый) отмечены абсолютно-разновозрастные древостои с вертикально сомкнутым пологом. Распределение деревьев по возрасту имеют вид обратной J-образной кривой (рис. I, А), варьирование возраста 37,0-64,5%. В целом, среди болотных сосняков преобладают относительно-разновозрастные древостои, т.е. образованные одним разновозрастным поколением. Им присущи унимодальные кривые распределения с положительным (рис. I, Б, В) или близким к нулю (рис. I, Г) значением асимметрии. С улучшением условий произрастания в сосняках переходных и низинных болот наблюдается некоторая цикличность (многовершинность) опытных рядов распределения по возрасту (рис. I, Г, Д), однако недостаточно четко выраженные поколения в большинстве случаев не нарушают общей закономерности. И лишь сосняки елово-травяно-осоковые отличаются наличием двух выраженных возрастных поколений, старшее из которых находится в стадии распада.

Для рядов распределения деревьев по возрасту в пушисто-березовых древостоях характерны одновершинные кривые с резким смещением максимума частот влево от середины,  $As = 0,66$  (рис. I, Ж), а в наиболее высокообводненных березняках

Таблица I  
Краткая характеристика категорий болотных лесов Березинского заповедника

Категория	Главнейшие ассоциации	Породный состав древесной амлитуды УТБ, см 1982-1986 (IV-XI)	Бонитет	Максимальный возраст, лет	Полнота	Запас м <sup>3</sup> /га	Число видов в напочвенном покрове, шт			
							высших растений	сфагно-рых	зеленых	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>СОСНОВЫЕ ЛЕСА</b>										
на верховых болотах										
I	Пушицево-сфагновая	С	14 - 18	У <sup>б</sup>	69	-	5	12	7	2
II	Кустарничково-пушицево-сфагновая	С	20 - 25	У <sup>б</sup>	169	0,36	22	13	6	4
III	Багульничково-сфагновая	С	35 - 40	У <sup>а</sup>	197	0,59	72	II	3	5
на переходных болотах										
I	Пушицево-осоково-сфагновая, березово-осоково-сфагновая	С,Б	22 - 30	У <sup>а</sup> -У <sup>б</sup>	138	0,22	16	40	II	13
II	Осоково-сфагновая, тростниково-осоково-сфагновая	С,Б	35 - 45	У <sup>а</sup>	189	0,51	62	47	10	16
III	Кустарничково-сфагновая, чернично-сфагново-багульничковая	С,Б	40 - 50	У-У <sup>а</sup>	222	0,76	150	18	4	5
на низинных болотах										
I	Березово-травяно-осоковая, болотнопапоротниково-травяно-осоковая	С,Б,Е	45 - 50	У-У <sup>а</sup>	185	0,55	85	46	9	14
II	Елово-травяно-осоковая	С,Б,Е,Ол	45 - 55	У	259	0,57	123	73	5	15

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ПУШИСТОБЕРЕЗОВЫЕ ЛЕСА</b>										
I	Сосново-пушицево-сфагновая, ивняково-осоково-сфагновая	Б,С	20 - 25	У-У <sup>а</sup>	48	0,27	12	33	5	II
II	Осоковая, осоково-болотнопапоротниковая, осоково-травяная	Б,С, Е,Ол	45 - 80	IV-II	91	0,50	85	46	6	13
<b>ЧЕРНООЛЬХОВЫЕ ЛЕСА</b>										
I	Берёзово-ивняковая	Ол,Б,Е	65 - 70	IV	71	0,58	81	47	I	7
II	Берёзово-осоковая, кочедыжничково-осоковая, кочедыжничково-таволговая	Ол,Б, Е, Яс	78 - 90	II-III	60	0,59	146	48	3	II
III	Берёзово-кислично-крапивная, берёзово-кисличная	Ол,Б,Е, Яс,Ос,Д	95 - 122	I-I <sup>а</sup>	75	0,59	179	39	I	7
<b>ЕЛОВЫЕ ЛЕСА</b>										
I	Берёзово-травяно-сфагновая, сосново-осоково-сфагновая	Е,Б, С,Ол	58 - 65	IV	177	0,54	III	45	6	16
II	Сосново-приручейно-травяная, берёзово-приручейно-травяная	Е,С,Б, Ол,Ос	65 - 90	II-III	190	0,59	202	53	6	17

Метод. Число деревьев на пробе

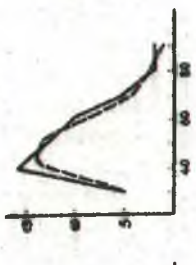
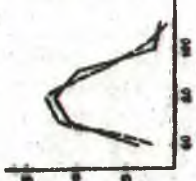
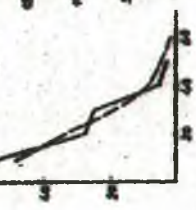
А

Б

В

Г

Д



Получено

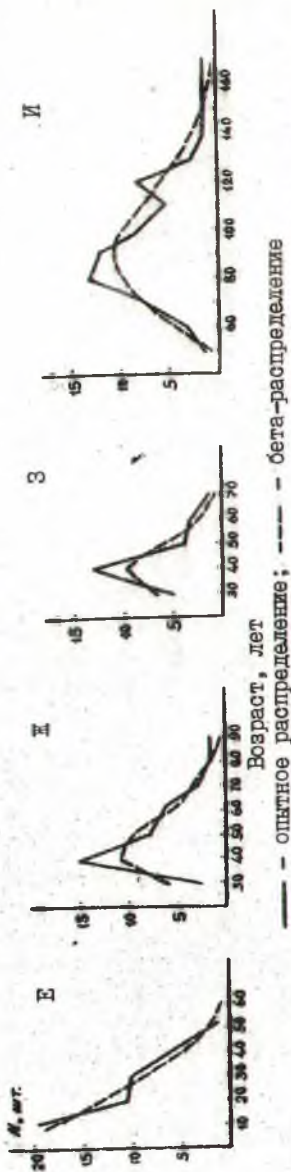


Рис. 1. Распределение числа деревьев по возрасту в древостоях болотных лесов  
 А - с. пушицево-сфагновый, Б - с. кустарничково-пушицево-сфагновый, В - с. пушицево-  
 тростничково-сфагновый, Г - с. осокново-сфагновый, Д - с. болотнопаротничково-гравно-  
 осокновый, Е - березняк сосново-пушицево-сфагновый, Ж - березняк осокновый, З - ольш-  
 ельник сосново-осокново-сфагновый.

на переходных болотах они приобретают вид обратной J-образной кривой (рис. 1, Е). Коэффициент вариации возраста березы пушистой изменяется в пределах 18,9-29,7%.

Древостой ольхи черной относительно-разновозрастны, с преобладанием в составе одного поколения (35-45 лет), на долю которого приходится 48,0-76,6% всех здоровых деревьев (рис. 1, З). Одновершинные кривые распределения по возрасту характеризуются положительными величинами асимметрии  $\bar{As} = 0,40$  и эксцесса  $\bar{E} = 0,84$ , причем с увеличением обводненности местопроизрастаний крутость кривых уменьшается и в ольсах ивняковых близка к нормальному распределению ( $\bar{E} = 0,09$ ). Варьирование возраста при этом увеличивается от 14,3 до 24,3%.

Болотным ельникам свойственны сильно растянутые ряды распределения деревьев по возрасту с наибольшей заселенностью двух-трех классов возраста ( $\bar{As} = 0,94$ ,  $\bar{E} = 0,31$ ). С ухудшением условий произрастания еловых насаждений наблюдается усложнение возрастной структуры древостоев, увеличение коэффициента вариации возраста от 21,1 до 34,6% и размаха его колебаний от 75 до 135 лет. Закономерное при этом увеличение доли участия пород-примесей в древостое (береза, сосна, ольха) оказывает заметное влияние на формирование возрастной структуры елового древостоя, которое проявляется в цикличности кривых распределения по возрасту (рис. 1, И). Отсутствие на болотах заповедника абсолютно-разновозрастных ельников, характерных для девственных лесов (Медведева, 1971), является следствием нарушенности их естественного развития.

Удовлетворительной математической моделью строения древостоев болотных лесов по возрасту является кривая бета-распределения, имеющая различную форму в зависимости как от фитоценологических, так и экологических факторов. Параметры уравнений бета-распределения для ключевых пробных площадей, показанных на рисунке, приведены в табл. 2.

Анализ корреляционных связей таксационных показателей древостоя (средний диаметр и высота, верхняя высота и высота в возрасте 100 лет) с возрастными характеристиками позволяет заключить, что установление среднего и максимального возраста болотных сосняков наиболее вероятно по средним высоте и диаметру. В качестве регрессионных моделей

Таблица 2

Параметры бета-распределения по возрасту в древостоях болотных лесов

Ассоциация	Коэффициент C	Пределы		Экспоненты		R <sup>2</sup>
		$\alpha$	$\theta$	$\alpha$	$\beta$	
С. пуш.-сф.	1,22	1,5	7,5	-0,033	2,183	0,952
С. кuo.-пуш.-оф.	$0,115 \cdot 10^{-4}$	5,5	14,5	1,852	6,509	0,877
С. пуш.-грo.-сф.	$0,280 \cdot 10^{-8}$	2,5	14,5	1,721	9,234	0,953
С. oc.-оф.	0,106	3,5	14,5	1,200	1,392	0,798
С. бп.-тр.-ос.	$0,849 \cdot 10^{-7}$	5,5	17,5	1,492	7,858	0,963
Б. o.-пуш.-оф.	3,76	0,5	5,5	-0,061	1,012	0,956
Б. oc.	$0,122 \cdot 10^{-7}$	2,5	9,5	1,371	8,521	0,698
О. ивн.	$0,733 \cdot 10^{-8}$	2,5	8,5	1,346	8,558	0,716
Е. с.-oc.-сф.	$0,108 \cdot 10^{-6}$	4,5	22,5	1,771	6,015	0,898

связи среднего возраста со средними высотой и диаметром можно применять уравнения прямой и логарифмической кривой  $y = a + b/x$ , учитывая при выборе аргумента, что с увеличением застойного увлажнения от низинных болот к верховым, теснота связи среднего возраста с высотой снижается (от 0,809 до 0,763), а с диаметром - увеличивается (от 0,662 до 0,763). Максимальный возраст деревьев в болотных сосняках наиболее четко устанавливается через среднюю высоту древостоя по формуле параболы второго порядка. Оценки параметров регрессионных уравнений связи приведены в диссертации. В древостоях еловых и лиственных болотных лесов рассмотренные связи менее тесные и не могут обеспечить высокой точности результатов расчета возрастных характеристик.

Корреляционная связь размаха возраста с размерными таксационными показателями древостоя на принятом 5% уровне значимости оказалась недостоверной. Наиболее тесная корреляционная связь установлена для размаха возраста с максимальным возрастом ( $r = 0,787-0,969$ ). Регрессионная зависимость между этими показателями во всех исследованных насаждениях, исключая сосняки переходных болот, хорошо аппроксимируется уравнением прямой.

Давая оценку влияния гидромелиорации на структуру и строение болотных древостоев, следует подчеркнуть, что в зрелых сосняках верховых болот осушение приводит к зна-

чительному увеличению в составе древостоя числа молодых деревьев (20-30 лет), чем способствует возрастанию варьирования как возраста, так и диаметра по сравнению с неосушенными лесами. В сосняках на переходных и низинных болотах после осушения происходит отпад тонкомера, что упрощает их структурную организацию относительно естественных древостоев. В болотных ельниках осушение положительно сказывается на росте и возобновлении молодого поколения леса, что отражается наибольшей заселенностью низших ступеней толщины и классов возраста.

#### ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Формирование болотных экосистем, генезис их торфяных залежей и структура растительного покрова определяются спецификой водного режима и рельефа территории.

2. Для северной и центральной частей заповедника, имеющих слаженно-холмистый рельеф, характерны мезо- и олиготрофная стадии развития болот с преобладанием в растительном покрове древесно-сфагновых сообществ. Болота равнинной южной части находятся в евтрофной стадии развития, а их растительность представлена осоково-травяными лесными фитоценозами.

3. Важнейшим фактором, обуславливающим видовой состав, структуру и продуктивность растительности болот является обводненность и степень проточности ПТВ. В пределах формаций снижение гидроморфизма местопроизрастания влечет за собой увеличение флористической насыщенности напочвенного покрова, таксационных показателей древостоя и продолжительности жизни деревьев:

- в экологическом ряду сосняков от верховых болот к низинным запас сосны возрастает от 2,6 до 217 м<sup>3</sup>/га, верхняя высота древостоя от 3,3 до 19,8 м, продолжительность жизни сосны от 69 до 249 лет, число видов в напочвенном покрове увеличивается более чем в 6 раз;

- в пушистоберезовых лесах по мере увеличения проточности вод от болот переходного типа к низинному запас березы увеличивается от 5 до 118 м<sup>3</sup>/га, верхняя высота от 5,7 до 21,2 м, максимальный возраст деревьев от 48 до 91 года. В составе древостоя снижается примесь сосны, а участие ели и ольхи черной увеличивается;

- в черноольховых лесах с усилением проточности ПТВ запас ольхи увеличивается от 64 до 244 м<sup>3</sup>/га, бонитет от IV

до I<sup>a</sup>, примесь березы пушистой сменяется елью, а затем и широколиственными породами;

- в еловых лесах снижение избыточного увлажнения почвы приводит к росту запаса ели от 64 до 296 м<sup>3</sup>/га, бонитета от IУ до II. В напочвенном покрове увеличивается распространение болотного разнотравья, а доля сфагновых мхов и кустарничков снижается.

Возрастная структура древостоев болотных лесов тесно взаимосвязана с таксационными показателями древостоя, структурой нижних ярусов растительности и в той же мере обусловлена характером водного режима и качественной характеристикой торфяной залежи.

4. Болотные леса заповедника относятся к классу разновозрастных, в их древостоях согласно классификации Г.Е.Комина, И.В.Семечкина (1970) выделено 4 типа возрастной структуры. Размах возраста в сосняках 31-185 лет, в березняках - 31-55 лет, в ольсах - 15-44 года, в ельниках - 75-135 лет.

5. Удовлетворительной математической моделью, описывающей строение древостоев болотных лесов по возрасту, является кривая бета-распределения, форма которой зависит как от условий экотопа (тип болота, обводненность и степень проточности вод), так и от фитоценологических факторов (характер возобновления, сомкнутость полога).

6. Для низкополотных сосновых и пушистоберезовых насаждений в условиях наиболее обводненных верховых и переходных болот характерны абсолютно-разновозрастные древостои с вертикально сомкнутым пологом. Распределение деревьев по возрасту имеет вид обратной J-образной кривой, параметры бета-распределения  $\alpha < 1, \beta > 1$ . В целом, в этих формациях преобладают относительно-разновозрастные древостои. Распределение по возрасту в этом случае имеет форму унимодальной асимметричной кривой, параметры бета-распределения  $1 < \alpha < \beta$ . Выраженная двухвершинность кривых распределения по возрасту отмечена лишь в сосняках елово-травяно-осоковых на низинных болотах.

7. В составе черноольховых древостоев отмечается закономерное преобладание возрастного поколения 35-45 лет с обязательным присутствием сравнительно одновозрастных молодых экземпляров и более разновозрастных представителей распадающегося материнского полога. Кривые распределения по

возрасту одновершинны, с положительной асимметрией.

8. В болотных ельниках сложность и неоднородность возрастной структуры древостоев усиливается с ухудшением условий местопроизрастания, что проявляется в увеличении размаха возраста от 75 до 135 лет, коэффициента варьирования возраста от 21,1 до 34,6%, более выраженной многовершинности и трудности аппроксимирования рядов распределения по возрасту.

9. В качестве моделей связи среднего возраста со средней высотой и диаметром в древостоях болотных сосняков можно применять уравнения прямой и логарифмической кривой  $y = a + b/x$ , учитывая при выборе аргумента, что с усилением застойного увлажнения от низинных болот к верховым, теснота связи среднего возраста с высотой снижается, а с диаметром — увеличивается. Максимальный возраст деревьев можно установить через среднюю высоту древостоя по уравнению параболы второго порядка. Определение размаха возраста в древостоях исследованных насаждений, за исключением сосняков переходных болот, возможно по величине максимального возраста с использованием уравнения прямой.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Смоляк Л.П., Ивкович В.С. Водный режим и возраст древостоев на верховых болотах// Лесоведение и лесное хозяйство.— Минск: Высшая школа, 1983.— Вып. 18.— С. 84–86.

2. Ивкович В.С. Возрастная структура болотных древостоев Березинского биосферного заповедника// Охрана живой природы.— М., 1983.— С. 81–82.

3. Ивкович В.С., Кудин М.В., Валетов В.В. Фитоценотическая структура сосняков олиготрофных болот// Вестн. АН БССР. Сер. б. Ял. наук, 1985.— №5.— С. 22–26.

4. Кудин М.В., Ивкович В.С., Натаров В.М. Особенности возрастной структуры сосновых и черноольховых лесов Березинского заповедника// Закономерности роста и производительности древостоев. — Каунас, 1985.— С. 62–63.

5. Валетов В.В., Ивкович В.С. Продуктивность напочвенного покрова болотных березняков// Заповедники Белоруссии.— Минск: Ураджай, 1985.— Вып. 9.— С. 55–66.

6. Ивкович В.С., Кудин М.В., Валетов В.В. Фитоценотическая и геоботаническая структуры сосновых лесов мезотрофных болот в связи с водным режимом// Вестн. АН БССР. Сер. б.—



ял. наук, 1986.- №2.- С. 9-12.

7. Ивкович В.С. Возрастная структура древостоев сосны на верховых болотах//Заповедники Белоруссии.- Минск: Ураджай, 1986.- Вып. 10.- С. 24-28.

8. Ивкович В.С. Состояние и динамика структуры неосушенных болотных березняков//Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны.- М., 1986.- С. 97-99.

9. Смоляк Л.П., Ивкович В.С. Возрастная структура древостоев сосны на переходных болотах//Лесоведение и лесное хозяйство.- Минск: Вышэйшая школа, 1987.- Вып. 22.- С. 8-10.

10. Валетов В.В., Ивкович В.С. Продукция фитомассы травяно-кустарничкового и мохового ярусов болотных ельников//Весті АН БССР. Сер. біял. навук, 1987.- №1.- С. 13-17.

11. Ивкович В.С. Возрастная структура древостоев сосны на низинных болотах//Весті АН БССР. Сер. біял. навук, 1988.- №2.- С. 112. Деп. в ВНИИТИ 3.09.87, № 6470-В87.

12. Валетов В.В., Ивкович В.С., Игнатенко В.И. Структура первичной продуктивности безлесных болот//Заповедники Белоруссии.- Минск: Ураджай, 1988.- Вып. 12.- С. 62-69.

13. Ивкович Е.Н., Ивкович В.С. Особенности формирования древесно-кустарничкового яруса в контактных зонах суходол - верховое болото // Там же.- С. 34-40.

14. Ивкович В.С., Кудин М.В. Стратиграфия и растительность болот северной ландшафтной зоны Березинского заповедника//Заповедники Белоруссии.- Минск: Ураджай, 1989.- Вып. 13.- С. 20-28.

15. Ивкович Е.Н., Ивкович В.С. Характеристика древесно-кустарничкового яруса и прироста сосны в контактных зонах по сравнению с прилежащими суходолом и переходным болотом // Там же. - С. 72-80.

16. Маврищев В.В., Романова М.Л., Парфенов П.В., Кожановская Е.К., Ивкович В.С., Кудин М.В. Карта растительности Березинского заповедника как основа для изучения естественных и антропогенных сукцессий растительного покрова// УП Всесоюзное совещание по классификации растительности. - Минск, 1989.- С. 141-142.

17. Валетов В.В., Ивкович В.С., Кудин М.В. Продукционно-объемная оценка растительности заповедных болот.- Минск: Ураджай, 1989.- 86 с.

*310/100*

ИВКОВИЧ Валерий Семенович

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ ВОЛОТНЫХ ЛЕСОВ  
БЕРЕЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Подписано в печать 27.12.89. АТ 10523. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,17. Усл. кр.-отт. 1,17.  
Уч. изд. л. 1.

Тираж 100 экз. Заказ 576 Бесплатно.

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени техноло-  
гический институт им. С.М.Кирова. 220630. Минск, Сверд-  
лова, 13а.

Отпечатано на ротапринте Белорусского ордена Трудового  
Красного Знамени технологического института им. С.М.Ки-  
рова. 220630. Минск. Свердлова, 13.