

УДК 630\*187

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.5.97

## **ДИНАМИКА ЛИШАЙНИКОВО-ЗЕЛЕНОМОШНЫХ СОСНЯКОВ В ЗОНЕ ПРЯМОГО ВЛИЯНИЯ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

*А.К. Мухин, науч. сотр.*

Дарвинский государственный природный биосферный заповедник, д. 44, дер. Борок, Череповецкий р-н, Вологодская обл., Россия, 162723; e-mail: akm.ru@yandex.ru

Статья посвящена изучению многолетней динамики лесов, оказавшихся под влиянием водохранилища в условиях измененной природной среды. Водоохранилище, будучи мощным экологическим фактором, вызвало изменение состояния прибрежных экосистем. Тенденции и закономерности их динамики являются важной, но слабо изученной областью лесной науки. Исследования лесов Дарвинского государственного природного биосферного заповедника, произрастающих в условиях многолетнего (70 лет) влияния Рыбинского водохранилища, строились на принципах динамической типологии и являлись их практическим подтверждением. Эти принципы хорошо проверены И.С. Мелеховым при изучении ранних этапов жизни антропогенных лесов. Для спелых и перестойных лесов данные получены впервые в наших исследованиях. Они вносят существенные изменения в понятие устойчивости типа леса в стадии спелого древостоя или сформировавшегося типа леса. Объектом исследований являлся тип леса – сосняк лишайниково-зеленомошный. Эти леса растут по высоким местам водохранилища и встречаются в заповеднике довольно редко. Цель исследований – изучить ускоренные процессы роста и развития лесов в условиях измененной природной среды. Методика исследований заключалась в подробном описании и анализе всех компонентов фитоценоза, особо уделено внимание древостою, как эдификатору типа леса, и живому напочвенному покрову, как индикатору почвенно-гидрологических условий. Полученные за 67-летний период исследований материалы подробно проанализированы, выделены типы-этапы по методике И.С. Мелехова. Как выводы можно отметить следующее. Исходный тип-этап – сосняк лишайниково-зеленомошный через – 25 лет сменился новым типом-этапом – сосняком зеленомошным чистым с появлением в подросте ели. В течение следующих 20 лет произошла трансформация в новый тип-этап – сосняк брусничник зеленомошный с разрастанием в подросте ели и березы хорошего состояния. Данный тип-этап сохранился и до настоящего времени. Эти выводы имеют важное значение не только для лесной науки и практики, подтверждая положение динамической типологии И.С. Мелехова, но и для мониторинговых исследований в заповеднике, что обуславливает их актуальность и важное прикладное значение.

*Ключевые слова:* зоны прямого и косвенного влияния водохранилища, динамическая типология леса, типы-этапы.

Дарвинский государственный природный биосферный заповедник расположен в северо-западной части Рыбинского водохранилища на пологом низменном водораздельном полуострове, представляющем собой сохранившуюся от затопления часть Молого-Шекснинской низменности.

Проектный уровень водохранилища (102,0 м (абс.)) был достигнут в 1947 г. При таком уровне водохранилище представляет собой большой по площади (450 тыс. га), но мелководный водоем (средняя глубина 4,0... 5,0 м).

В заповеднике преобладают заболоченные сосновые леса и верховые болота. Лишайниково-зеленомошные леса растут по относительно высоким берегам водохранилища, лесных рек и встречаются довольно редко. Водохранилище существенно изменило гидрологический режим почв на прибрежных участках, где растут изучаемые леса. Оказавшись в зоне прямого влияния водохранилища, колебания уровня грунтовых вод (УГВ) повторяют изменения уровня водохранилища [1]. На этих участках происходит подъем грунтовых вод вследствие инфильтрации и подпора со стороны водохранилища. Ширина зоны прямого влияния зависит от высоты берега. Если берег выше на 1,0 м и более, чем нормальный проектный уровень водохранилища, то ширина зоны достигает 50...150 м [2, 3].

На более удаленных от берега участках подъема УГВ не произошло, режим его колебания остался таким же, что и до создания водохранилища. Эта территория простирается до верховых болот (1,0...1,5 км от берега) и называется зоной косвенного влияния водохранилища. В этой зоне, как и в зоне прямого влияния, произошло незначительное для древесной растительности изменение микроклимата. Примерно на полмесяца задерживается начало вегетации и продлевается ее окончание, изменилась влажность воздуха, произошла смена направления ветров [1].

Со стороны водораздела к лишайниково-зеленомошным лесам подходят заболочивающиеся и заболоченные сфагновые сосняки, что создает своеобразный режим почвенно-грунтового увлажнения. Изменение условий и режима увлажнения почв в связи с созданием водохранилища нарушило естественный ход процессов в лесных экосистемах.

Результаты исследований, проведенных на пробных лесных площадях в лишайниково-зеленомошных сосняках, растущих в зоне прямого влияния водохранилища, были проанализированы с использованием принципов динамической типологии И.С. Мелехова [4]. Они выявили значительную подвижность и изменчивость живого напочвенного покрова, как индикатора почвенно-гидрологических условий. Лишайниково-зеленомошные типы за 20-летний период трансформировались в чистые зеленомошные [5, 6].

В настоящей работе рассмотрена динамика лишайниково-зеленомошного сосняка, расположенного в зоне прямого влияния водохранилища. Исследование проводили на пробной площади (ПП) № 19, заложенной и описанной в 1947 г. Площадь стационара 0,43 га.

ПП № 19 расположена на береговом валу р. Лоша с выраженным мезорельефом в виде плавных повышений и понижений. Высотная отметка участка 103,4...104,6 м (абс.). Понижение рельефа в северо-западной части пробы переходит в зону временного затопления. ПП удалена от водохранилища менее чем на 100 м.

Таблица 1

Динамика средних таксационных показателей древостоя на ПП № 19

Год перечета	Состав	Средние		Возраст, лет	Полнота	Бонитет	Состояние, %		Запас, м <sup>3</sup> /га		
		диаметр, см	высота, м				здорового	сухостоя	живого	сухостоя	валежника
1947	10С ед.Е	20,7	16,1	50	0,57	1,8	79,0	1,3	162	2	-
1960	10С ед.Е	24,4	17,7	63	0,71	П,2	92,0	3,5	217	8	4
1971	10С+Е ед.Ол	26,5	20,1	74	0,78	П,0	79,0	5,7	251	15	14
1981	10С+Е ед.Ол	29,0	20,5	84	0,85	П,3	84,2	6,4	284	19	29
1991	10С+Е ед.Ол	27,6	20,8	94	0,82	П,9	90,6	11,6	309	40	50
2001	9С1Е ед.Ол	28,3	20,1	104	0,97	П,9	93,5	6,6	365	26	84
2014	9С1Е ед.Ол	28,0	22,9	117	1,01	П,9	95,8	4,9	406	21	106

Почва подробно описана в 1959 г. и названа вторично-дерновой слабоподзолистой со слабыми признаками оглеения пылевато-песчаной [7].

Рассмотрим, как менялись разные компоненты типа леса за исследованный 67-летний период.

По данным первого описания в 1947 г. древостой был чистым сосновым с единичной елью. За годы наблюдения было сделано семь перечетов древостоя, средние таксационные показатели приведены в табл. 1.

Рассматривая динамику древостоя за исследуемый период, отмечаем, что древостой за это время перешел из приспевающего возраста в спелый. Произошло изменение состава за счет перехода подроста ели, достигнувшего ступени толщины 8 см, в древесный ярус. Снижение некоторых таксационных показателей (средние диаметр, высота, полнота) объясняется засушливым периодом начала 90-х гг.

*Подрост* при первом описании в 1947 г. был представлен растущими по «окнам» куртинами сосны и немногочисленными елочками. Таксационные показатели подроста в разные годы учета приведены в табл. 2.

Через 40 лет возобновление было представлено елью, растущей разбросанно (по 5...7 шт./га) и куртинами (в пониженной северо-западной части пробы насчитывалось до 50 шт./га). Отмечены также береза, ольха серая, росшая куртинами (в северо-западной пониженной части пробы насчитывалось до 70 шт./га), 2 всхода дуба черешчатого, 20 сеянцев сосны и 1 осинка.

При последнем описании в 2014 г. возобновление представлено елью, растущей единично (по 2...5 шт./га), и куртинами (в северо-западной части пробы по 20 шт./га). Увеличилась доля березы. Ольха серая по-прежнему растет куртинами (до 20 шт./га) и единично. Также на пробе в подросте насчитывалось 5 шт. дуба черешчатого и 5 сосенок угнетенного состояния.

Таблица 2

## Динамика таксационных показателей подроста на ПП № 19

Название растения	Показатель	Год учета		
		1947	1991	2014
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	Ч	275	40	12
	В	0,5	0,4	0,5...2,5
	С	Удовл.	Хор.	Неудовл.
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.)	Ч	Единично	350	260
	В	0,5	0,2-6,0	6,0...7,0
	С	Удовл.	Хор.	Хор.
Береза бородавчатая ( <i>Betula pendula</i> Roth.)	Ч	–	150	170
	В	–	0,2...0,4	0,5...6,0
	С	–	Удовл.	Хор.
Ольха серая ( <i>Alnus incana</i> (L.) Moench)	Ч	–	150	100
	В	–	2,0...9,0	0,5...6,0
	С	–	Удовл.	Удовл.
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	Ч	–	Единично	35
	В	–	0,3...0,6	0,3...2,0
	С	–	Удовл.	Удовл.
Осина ( <i>Populus tremula</i> L.)	Ч	–	Единично	–
	В	–	3,0	–
	С	–	Удовл.	–

Примечание. Здесь и далее, в табл. 3, Ч – общая численность, шт./га; В – высота, м; С – состояние.

Подлесок при описании в 1947 г. был представлен кустами можжевельника, росшего неравномерно, местами образующего густые заросли. Единично в подлеске отмечена крушина ломкая. Таксационные показатели подлеска в разные годы учета приведены в табл. 3.

Таблица 3

## Динамика таксационных показателей подлеска на ПП № 19

Название растения	Показатель	Год учета		
		1947	1991	2014
Можжевельник обыкновенный ( <i>Juniperus communis</i> L.)	П <sub>к</sub>	3	70	100
	В	0,5	0,5...1,5	0,5...2,5
	С	Удовл.	Удовл.	Хор.
Крушина ломкая ( <i>Frangula alnus</i> Mill.)	Ч	Единично	23	28
	В	–	0,7	1,0
	С	–	Удовл.	Удовл.
Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	Ч	–	Единично	18
	В	–	1,5	1,0...2,0
	С	–	Удовл.	Удовл.
Ива козья ( <i>Salix caprea</i> L.)	Ч	–	Единично	12
	В	–	1,0	0,5...2,5
	С	–	Удовл.	Удовл.
Малина обыкновенная ( <i>Rubus idaeus</i> L.)	П <sub>к</sub>	–	9	9
	В	–	1,0	1,0
	С	–	Удовл.	Удовл.

Примечание. П<sub>к</sub> – площадь проекции крон, м<sup>2</sup>/га.

Через 40 лет сохранился можжевельник, растущий куртинами и единично. Были отмечены единичные деревья рябины обыкновенной, крушины ломкой (10 шт. в северо-западной части пробы), куртина малины площадью около 4 м<sup>2</sup> и единичные кусты ивы козьей.

При последнем описании в 2014 г. подлесок по-прежнему был представлен кустами можжевельника, растущего куртинами и единично. Отмечены в небольшом количестве деревья рябины обыкновенной, кусты крушины ломкой и ивы козьей. Сохранились в северо-западной части пробы куртина малины.

Рассмотрим динамику индикаторного компонента типа леса – *живого напочвенного покрова*. Показатели динамики напочвенного покрова в разные годы учета (в баллах – обилие по шкале Друде; в процентах – проективное покрытие) приведены в табл. 4.

Таблица 4

Динамика живого напочвенного покрова на ПП № 19

Название растения	Год учета							
	1947		1971		1991		2014	
	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%
<i>Травяно-кустарничковый ярус</i>								
Вереск обыкновенный ( <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull)	3, м. 4	–	1–2	–	1–2	–	1	–
Тимьян обыкновенный ( <i>Thymus serpyllum</i> L.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Кошачья лапка ( <i>Antennaria</i> Gaertn.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Фиалка собачья ( <i>Viola canina</i> L.)	м. 1	–	м. 1	–	–	–	–	–
Фиалка песчаная ( <i>V. arenaria</i> DC.)	м. 1	–	м. 1	–	1	–	–	–
Плаун булавовидный ( <i>Lycopodium clavatum</i> L.)	2, м. 3	–	3, м. 4	–	2	–	м. 2–3	–
Плаун сплюснутый ( <i>L. complanatum</i> L.)	м. 3	–	м. 3	–	м. 3	–	м. 3	–
Овсяница овечья ( <i>Festuca ovina</i> L.)	м. 2	–	м. 3	–	2	–	1	–
Овсяница красная ( <i>F. rubra</i> L.)	м. 1	–	–	–	–	–	м. 1	–
Полевица обыкновенная ( <i>Agrostis tenuis</i> Sibth.)	м. 1	–	1	–	–	–	1	–
Колокольчик круглолистный ( <i>Campanula rotundifolia</i> L.)	м. 1	–	1	–	1	–	1	–
Грушанка однобокая ( <i>Pirola secunda</i> L.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Грушанка зеленоцветная ( <i>P. chlorantha</i> Sw.)	–	–	м. 3	–	–	–	–	–
Кипрей узколистный ( <i>Epilobium angustifolium</i> L.)	1	–	1	–	1	–	1	–
Линнея северная ( <i>Linnaea borealis</i> L.)	–	–	м. 3	–	м. 3	–	м. 2	–

Продолжение табл. 4

Название растения	Год учета							
	1947		1971		1991		2014	
	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%
Майник двулистный ( <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt)	–	–	1	–	2	–	м. 1	–
Зимолюбка зонтичная ( <i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton)	м. 1	–	м. 1	–	2, м. 3	–	–	–
Хвощ зимующий ( <i>Equisetum hyemale</i> L.)	1	–	1–2	–	2	–	1, м. 3	–
Ястребинка зонтичная ( <i>Hieracium umbellatum</i> L.)	м. 1	–	1	–	1	–	1	–
Ястребинка волосистая ( <i>H. pilosella</i> L.)	м. 1	–	–	–	–	–	–	–
Ожика волосистая ( <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.)	–	–	1–3	–	1	–	2–3	–
Золотая розга ( <i>Solidago virgaurea</i> L.)	м. 1	–	1	–	1	–	1	–
Черника ( <i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	–	–	–	–	–	–	1, м. 2	–
Брусника ( <i>V. vitisidaea</i> L.)	м. 2–3	–	м. 4	5	м. 4	10	м. 4–5	50
Седмичник европейский ( <i>Trientalis europaea</i> L.)	–	–	м. 1	–	1	–	м. 2–3	–
Гудайера ползучая ( <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.)	–	–	1–2	–	1	–	1, м. 2	–
Щитовник игольчатый ( <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) Н. Р. Fuchs)	–	–	1	–	1	–	1, м. 2	–
Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth)	–	–	м. 3	–	–	–	–	–
Вейник лесной ( <i>C. arundinacea</i> (L.) Roth)	1	–	м. 3	–	1	–	м. 1	–
Ландыш майский ( <i>Convallaria majalis</i> L.)	–	–	1	–	м. 3	–	м. 1–3	–
Клевер ползучий ( <i>Trifolium repens</i> L.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Вероника лекарственная ( <i>Veronica officinalis</i> L.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Марьянник луговой ( <i>Melampyrum pratense</i> L.)	2–3	–	3	–	3	5	м. 2–3	–
Осока верещатниковая ( <i>Carex ericetorum</i> Poll.)	1	–	1	–	–	–	–	–
Кислица обыкновенная ( <i>Oxalis acetosella</i> L.)	–	–	–	–	–	–	м. 2	–

Окончание табл. 4

Название растения	Год учета							
	1947		1971		1991		2014	
	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%
<i>Лишайниково-моховой покров</i>								
Кладония лесная ( <i>Cladonia sylvatica</i> (L.) Hoffm.)	3	15	–	–	–	–	–	–
Кладония оленья ( <i>C. rangiferina</i> (L.) Web.)	3	15	–	–	–	–	–	–
Цетрария исландская ( <i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.)	2	–	–	–	–	–	–	–
Плеуроциум Шребера ( <i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.)	3–4	20	6	40	5	50	5	60
Дикранум волнистый ( <i>Dicranum polysetum</i> Sw.)	3	5	3, м. 4	5	3	10	1–3	–
Птилий гребенчатый ( <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.)	2	–	м. 1	–	1	–	1	–
Гилокомий блестящий ( <i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B.S.G.)	3	5	3, м. 4	5	3	10	3	15
Ритидиладельфус трехгранный ( <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.)	1	–	–	–	–	–	–	–
Кукушкин лен обыкновенный ( <i>Polytrichum commune</i> Hedw.)	–	–	–	–	–	–	1	–
Кукушкин лен волосоносный ( <i>P. piliferum</i> Hedw.)	1	–	1	–	1	–	1	–
Сфагнум Гиргензона ( <i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.)	–	–	1	–	1	–	1	–
Сфагнум дубравный ( <i>S. nemoreum</i> Scop.)	–	–	1	–	1	–	1	–
Сфагнум узколистный ( <i>S. angustifolium</i> (Russ) G. lens.)	–	–	1	–	1	–	1	–
Сфагнум Руссова ( <i>S. russowii</i> Warnst.)	–	–	1	–	1	–	1	–

Примечание: м. – местами.

При первом описании 1947 г. травяно-кустарничковый ярус был довольно разреженным, флористический состав был представлен 24 видами. Многие виды встречались редко, более заметны были небольшие куртины вереска обыкновенного, плауна булавовидного, марьянника лугового и брусники. Среди растений травяного яруса встречались ксерофиты (овсяница овечья

и красная, фиалка песчаная, кошачья лапка, тимьян и полевица обыкновенные, осока верещатниковая) и типичные для зеленомошных лесов (хвощ зимующий, ястребинка волосистая и зонтичная, плаун сплюснутый, фиалка собачья, колокольчик круглолистный, золотая розга, зимлюбка зонтичная). Отмечались единичные экземпляры кипрея узколистного, клевера ползучего и вейника лесного.

Мхи и лишайники занимали всю поверхность пробы с равной долей проективного покрытия (по 30 % площади пробы). В пониженной части пробы преобладал гилокомий блестящий. На высоких и освещенных местах был более густой покров из лишайников (кладония лесная и оленья, цетрария исландская).

Под кронами деревьев сильнее развит моховой покров с преобладанием плеуроциума Шребера, с пятнами дикранума волнистого, гилокомиума блестящего, птилия гребенчатого и изредка ритидиадельфуса трехгранного.

Через 25 лет в травяно-кустарничковом ярусе исчезли кошачья лапка, тимьян обыкновенный, осока верещатниковая, вероника лекарственная, клевер ползучий. Появились новые виды: ожика волосистая, гудайера, грушанка зеленоцветковая, линнея северная, вейник наземный, щитовник игольчатый, седмичник европейский, ландыш майский, майник двулистный. На пониженной части пробы разрослась брусника.

Лишайники исчезли, фон в моховом покрове создавали плеуроциум Шребера, дикранум волнистый и гилокомий блестящий. Были отмечены небольшие пятна из таких видов, как кукушкин лен волосоносный, сфагнумы Гиргензона, дубравный и Руссова.

Еще через 20 лет в северо-западной части пробы брусника разрослась и стала фоновым видом.

В моховом покрове фон создавали плеуроциум Шребера и гилокомий блестящий, дикранума волнистого стало меньше. Сохранились единичные пятна кукушкина льна волосоносного и пятно сфагнума Гиргензона. В северо-западной части пробы, где обилен подрост ели, появились участки мертвого покрова (суммарно 10 % площади пробы).

При последнем описании в 2014 г. травяно-кустарничковый ярус представлен следующими видами: кислица обыкновенная, линнея северная, вереск обыкновенный, хвощ зимующий, плауны сплюснутый и булавовидный, овсяница красная, марьянник луговой, вейник лесной, ястребинка зонтичная, золотая розга, ожика волосистая, гудайера, майник двулистный, седмичник европейский, щитовник игольчатый, ландыш майский, черника. Отмечены единично овсяница овечья, полевица обыкновенная, кипрей узколистный и колокольчик круглолистный. Брусника интенсивно разрослась, проективное покрытие увеличилось до 50 %.

В моховом покрове фон по-прежнему создавал плеуроциум Шребера и гилокомий блестящий. В небольшом обилии присутствовал дикранум волнистый. Единично пятна кукушкина льна волосоносного и обыкновенного, птилия гребенчатого. Пятно сфагнума Гиргензона увеличилось до 3 м<sup>2</sup>.



Доля мертвого покрова в северо-западной части пробы увеличилась за счет пороев кабана и составила суммарно 15 % площади пробы.

Рассматривая изменения разных компонентов изучаемого типа леса сосняка лишайниково-зеленомошного, обращаем внимание на наиболее существенные изменения, произошедшие в живом напочвенном покрове, как индикаторе почвенно-гидрологических условий, и изменения, произошедшие в подросте, как показателе появления в древостое ели.

Анализируя изменения названных показателей, можно выделить в динамике рассматриваемого типа леса три типа-этапа.

*Первый тип-этап* – сосняк лишайниково-зеленомошный, который сохранялся от начала влияния водохранилища в течение 25 лет. Характеризовался интенсивным накоплением запаса живого древостоя и существенным увеличением полноты. В травяно-кустарничковом ярусе преобладали ксерофиты, в моховом покрове фон создавали лишайники и зеленые мхи.

*Второй тип-этап* – сосняк зеленомошник чистый отмечен в 1971 г. и просуществовал на протяжении 20 лет. Характеризовался продолжением накопления запаса живого древостоя, увеличением полноты. В подросте появилась ель хорошего состояния, которая свидетельствует о тенденции к изменению чистого сосняка в сосново-еловый. В травяно-кустарничковом ярусе исчезли ксерофиты, появились наиболее влаголюбивые виды, разрослась брусника. Лишайники исчезли, фон в моховом покрове создавали зеленые мхи и появились небольшие пятна сфагнумов.

*Третий тип-этап* – сосняк брусничник зеленомошный отмечен в 1991 г. и существует по настоящее время (описание 2014 г.). Характеризуется ростом запаса живого древостоя, увеличением полноты, появлением в первом ярусе древостоя ели. Возобновление происходит за счет ели и березы. В травяно-кустарничковом ярусе брусника интенсивно разрослась и стала фоновым видом. В моховом покрове произошли флуктуационные изменения, связанные с динамикой плеуроциума и гилокомия. Отмечено разрастание сфагнума Гиргензона.

Поскольку рельеф очень разнообразен и прибрежные участки имеют разную высотную отметку, можно говорить о разнообразии влияния Рыбинского водохранилища на близлежащие лесные биогеоценозы. Так, на возвышенных участках водохранилище не вызвало явления подтопления, о чем свидетельствует сохранение в живом напочвенном покрове ксерофитных видов и исходного типа леса. На высоких береговых участках водохранилище имеет и негативное влияние, проявляющееся в виде эрозионных процессов – подмыва берега и его обрушения, что приводит к разрушению древостоя.

На пониженных участках водохранилище оказывает негативное влияние в виде подтопления, вызванного подъемом грунтовых вод, о чем свидетельствует разрастание в живом напочвенном покрове влаголюбивых видов растений и сфагнумов, как индикаторов заболачивания зеленомошных лесов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяконов К.Н. Влияние крупных равнинных водохранилищ на леса прибрежной зоны. Л.: Гидрометиздат, 1975. 126 с.
2. Кудинов К.А. Влияние Рыбинского водохранилища на уровень почвенно-грунтовых вод // Тр. Дарвинского заповедника. 1971. Вып. 10. С. 67–101.
3. Леонтьев А.М. Из материалов изучения режима почвенно-грунтовых вод в характерных типах леса // Тр. Дарвинского заповедника. 1968. Вып. 9. С. 5–42.
4. Мелехов И.С. Лесоведение: учеб. для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 408 с.
5. Писанов В.С. Рост и развитие лишайниково-зеленомошных сосняков в условиях влияния Рыбинского водохранилища // Структура и динамика растительности и почв в заповедниках РСФСР. М.: ЦНИ Главохоты РСФСР, 1982. С. 39–51.
6. Писанов В.С. Этапы и темпы формирования сосняков лишайниково-зеленомошных в условиях влияния водохранилища // Лесн. журн.. 2000. № 3. С. 34–38. (Изв. высш. учеб. заведений).
7. Успенская А.А. Материалы к изучению почвенного покрова основных типов лесов Дарвинского заповедника // Тр. Дарвинского заповедника. 1968. Вып. 9. С. 123–181.

Поступила 30.09.15

UDC 630\*187

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.5.97

**Dynamics of Lichen-Green Moss Pine Forests in a Direct Impact Zone of the Rybinsk Reservoir**

*A.K. Mukhin, Research Officer*

Darwin State Nature Biosphere Reserve, 44, vill. Borok, Cherepovets District, Vologda region, 162723, Russian Federation; e-mail: akm.ru@yandex.ru

The article studies the long-term dynamics of forests under the impact of a reservoir in the changed environment. The reservoir, as a powerful ecological factor, caused the change in the coastal ecosystems. Tendencies and regularities of their dynamics are the important, but poorly studied area of forest science. The researches of the forests of the Darwin State Nature Biosphere Reserve growing under the long-term (70 years) influence of the Rybinsk Reservoir were based on the principles of dynamic typology and were their practical confirmation. These principles were well tested by I.S. Melekhov in the study of the early life stages of the anthropogenous forests. We obtained the data for mature and over mature forests for the first time. They make the significant changes in the concept of the forest type sustainability in a stage of a mature forest stand or a formed forest type. The object of our research is a lichen-green moss pine forest. These forests grow in high places of a reservoir and quite rare. The goal of research is to study the accelerated processes of growth and development of the forests in the changed environment. The technique consists in the detailed description and the analysis of all components of a plant community; the special attention is paid to a forest stand, as a forest type edicator, and a live ground cover, as an indicator of soil and hydrological conditions. The materials obtained for the 67-year period of researches are analyzed; and the types-stages are identified by I.S. Melekhov's technique. We can conclude that the initial type-stage – a lichen-green moss pine forest was replaced in 25 years

by a new type-stage – a green moss pine forest with the spruce undergrowth. In the next 20 years occurred a new transformation into a new type-stage – a green moss cowberry pine forest with the expansion in the spruce and birch undergrowth of a good order. This type-stage has remained up to the present. These conclusions are important not only for forest science and practice, confirming the position of dynamic typology of I.S. Melekhov, but also for the monitoring researches in the reserve. This is the thematic justification of the research and its important applied relevance.

*Keywords:* direct and indirect impact zone of a reservoir, forest dynamic typology, type-stage.

#### REFERENCES

1. D'yakonov K.N. *Vliyanie krupnykh ravninnykh vodokhranilishch na lesa pribrezhnoy zony* [Influence of Large Plain Reservoirs on the Coastal Forests]. Leningrad, 1975. 126 p.
2. Kudinov K.A. *Vliyanie Rybinskogo vodokhranilishcha na uroven' pochvenno-gruntovykh vod* [The Impact of the Rybinsk Reservoir on the Groundwater Level]. *Trudy Darvinskogo zapovednika* [Proc. Darwin Reserve], 1971, no. 10, pp. 67–101.
3. Leont'ev A.M. *Iz materialov izucheniya rezhima pochvenno-gruntovykh vod v kharakternykh tipakh lesa* [From the Study Materials of the Groundwater Mode in the Typical Forest Types]. *Trudy Darvinskogo zapovednika* [Proc. Darwin Reserve], 1968, no. 9, pp. 5–42.
4. Melekhov I.S. *Lesovedenie* [Silviculture]. Moscow, 1980. 408 p.
5. Pisanov V.S. *Rost i razvitie lishaynikovo-zelenomoshnykh sosnyakov v usloviyakh vliyaniya Rybinskogo vodokhranilishcha* [The Growth and Development of Lichen-Green Moss Pine Forests Under the Impact Conditions of the Rybinsk Reservoir]. *Struktura i dinamika rastitel'nosti i pochv v zapovednikakh RSFSR* [A Structure and Dynamics of Vegetation and Soils in the RSFSR Reserves]. Moscow, 1982, pp. 39–51.
6. Pisanov V.S. *Etapy i tempy formirovaniya sosnyakov lishaynikovo-zelenomoshnykh v usloviyakh vliyaniya vodokhranilishcha* [Stages and Rates of Formation of Lichen-Green Moss Pine Forests Under the Impact Conditions of a Reservoir]. *Lesnoy zhurnal*, 2000, no. 3, pp. 34–38.
7. Uspenskaya A.A. *Materialy k izucheniyu pochvennogo pokrova osnovnykh tipov lesov Darvinskogo zapovednika* [The Materials to Study the Soil Cover of the Main Forest Types of the Darwin Reserve]. *Trudy Darvinskogo zapovednika* [Proc. Darwin Reserve], 1968, no. 9, pp. 123–181.

Received on September 30, 2015

---