

СУКЦЕССИЯ ЛЕСОБОЛОТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ И ДИНАМИКА РЕЧНОГО СТОКА (НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРА р. НЁМАН)

Рожков Л.Н.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»
(г. Минск, Беларусь)

В статье анализируются динамика болотных лесов за 1963-2013 гг. в лесах Гродненского производственного лесохозяйственного объединения, трансформация типов болотных лесов для 325 таксационных выделов в неизменных границах, динамика речного стока в водосборе р. Нёман за 1950-2012 гг.

Установлено, что в результате осушительной мелиорации на 12,4% площади белорусского водосбора р. Нёман практически исчезли леса на болотах верхового типа и увеличились на низинного типа, существенно изменилась типологическая структура болотных лесов.

Выявлена устойчивая тенденция снижения суммарного стока воды реки Нёман: среднегодовой сток за истекшие 50 лет уменьшился на 0,33 км³ (минус 5,3% относительно периода до широкомасштабной мелиорации). Изменений стока по периодам года не наблюдается.

Исследование выполнено в рамках Проекта международной технической помощи «Балтийский ландшафт в развитии – инновационные подходы к устойчивым лесным ландшафтам» по заказу Республиканского унитарного предприятия «Белгослес».

ВВЕДЕНИЕ

Современный лесной фонд Республики Беларусь сформировался в процессе масштабных трансформаций в землепользовании и лесопользовании. Можно выделить три этапа: 1945-1955 гг. – как этап восстановления вырубленных и разрушенных войной лесов; 1956-2000 гг. – как этап длительного процесса закрепления территориальных границ лесного фонда и формирования лесной экосистемы Беларуси; годы текущего столетия – как этап функционирования лесов республики на принципах устойчивого лесоуправления.

При формировании лесной экосистемы Беларуси в послевоенный период общая площадь земель лесного фонда увеличилась в 1,9 раза, удельный вес нелесных земель сократился на 2,4 процентных пункта, наблюдался устойчивый прирост площади лесных культур при сокращении лесов естественного происхождения [1].

По нашим исследованиям, лесной фонд в условиях сформировавшихся неизменных территориальных границ за последние пять-шесть десятилетий подвергся трансформации на 24,7% его площади [2]. Естественно в этих условиях предположить изменения лесоболотной экосистемы республики, в том числе в водосборе р. Нёман.

В 60-е годы истекшего столетия, до начала широкомасштабной осушительной мелиорации в Беларуси, болота занимали 7,5% общей площади во-

досбора Нёмана, сегодня – 1,9%. Т.е. осушительной мелиорации подвергнуто 74% естественных болот. В целом осушительная мелиорация болот и избыточно увлажненных земель проведена на 12,4% площади водосбора р. Нёман.

Сегодня в белорусском водосборе Нёмана сохранилось 88,5 тыс. га естественных болот и 245,0 тыс. га болотных лесов, что составляет 7,3% площади водосбора Нёмана. Эти земли на 92,5%, т.е. практически все, сосредоточены в государственном лесном фонде.

Исследования ученых о результатах осушительной мелиорации лесов и болот в Российском Нечерноземье и Белорусском Полесье [3, 4, 5] свидетельствуют о неоднозначных оценках эффекта осушения и целесообразности осушения болотных лесов.

Одна точка зрения основана на представлении о болотах и заболоченных землях как аккумуляторах пресной воды, регуляторах стока и питания рек, поддерживающих высокую водность рек. Следовательно, массовое осушение болот и других заболоченных земель, в том числе и заболоченных лесов, ухудшает гидрологический режим рек, вызывает их обмеление [5, с. 27].

Другая точка зрения констатирует, что болота снижают водность рек [5, с. 28], после осушения увеличивается суммарный и меженный сток [4, с. 30], «в действительности болота вовсе не являются регулятором питания рек и роль их в этом отношении как раз обратная [6, с. 71]». Массовое осушение болот, заболоченных лесов и лугов вызывает локальное обмеление ручьев и небольших речек, связанное с понижением уровня грунтовых вод близ гидромелиоративных объектов, тогда как водность более крупных рек меняет мало и даже несколько увеличивает [5, с. 30].

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИСЛЕДОВАНИЙ

Сукцессия лесоболотной экосистемы выявлена на основе сравнительно-анализа материалов базового лесоустройства лесохозяйственных учреждений Гродненского государственного производственного лесохозяйственного учреждения (ГПЛХО) за 1963 г. и 2013 г. Анализу подлежали динамика болотных лесов в разрезе типов болот, типов леса и лесных формаций.

Трансформация типов болотных лесов за 50-60 лет также анализируется в неизменных границах 325 таксационных выделов по лесотаксационным материалам Ивьевского, Минского и Тумиловичского лесничеств.

Динамика речного стока в водосборе Нёмана исследована нами на основе информации о среднемесячных расходах воды по гидрологическому посту р. Нёман – Гродно за период 1950-2012 гг. Площадь водосбора составляет 33600 км². Для анализа выделен ряд периодов:

- 1950-1960 гг., как исходный период до проведения осушительной мелиорации в исследуемом регионе;
- 1961-1971 гг., как период интенсивной осушительной мелиорации;
- 1971-1980 гг., как период высокоэффективной работы гидромелиоративной сети;

- 1981-1990 гг., как период пониженной эффективности работы гидромелиоративной сети;
- 1991-2000 гг., как период дальнейшего снижения эффективности работы гидромелиоративной сети;
- 2001-2012 гг., как период действия гидромелиоративной сети, требующей капитальной реконструкции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее уже отмечалось об осушительной мелиорации на 12,4% площади водосбора, сокращении почти в четыре раза площади естественных болот. Ниже приведены результаты отдельных наших исследований, выполненных в болотных лесах водосбора р. Нёман, которые позволяют выявить некоторые закономерности в динамике лесоболотной экосистемы за последние пять десятилетий.

На рисунке 1 представлена динамика формационной и в таблице 1 – типологической структуры болотных лесов Гродненского ГПЛХО по данным учетов 1963 и 2013 годов.

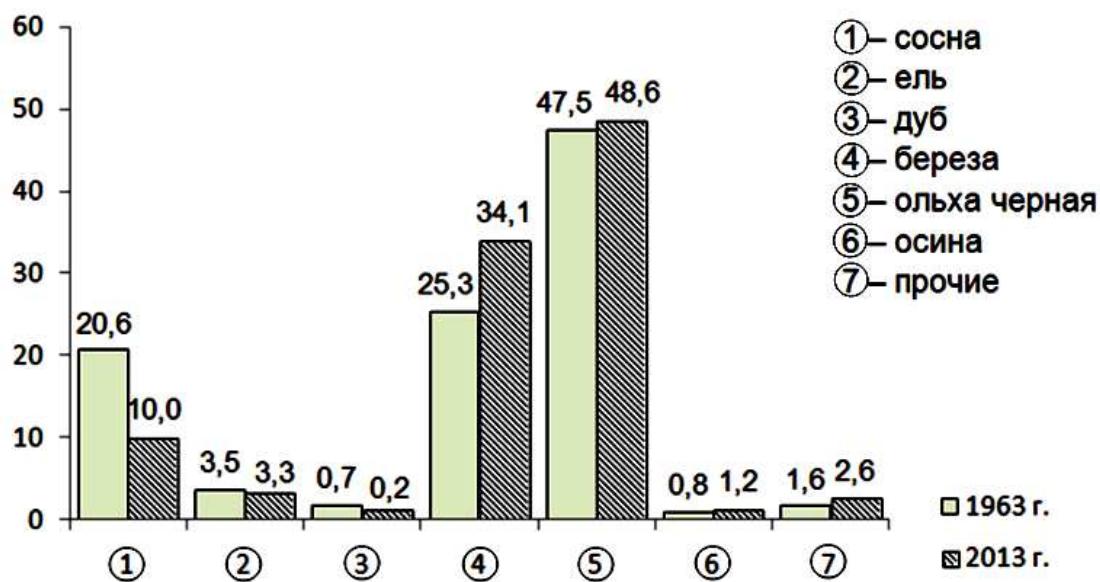


Рисунок 1 – Формационная структура болотных лесов
Гродненского ГПЛХО

За истекшие пять десятилетий площадь покрытых лесом земель Гродненского ГПЛХО увеличилась в 1,6 раза. Произошли существенные изменения в структуре болотных лесов: практически исчезли леса на болотах верхового типа (1963 г. – 19,4%, 2013 г. – 0,1%), значительно увеличилась доля лесов на болотах низинного типа (1963 г. – 76,6%, 2013 г. – 94,3%).

За этот период в формационной структуре лесоболотной экосистемы сократилась доля сосновых по болоту лесов (почти в 2 раза). Сохранилась доля черноольховой формации, которая является преобладающей. Возросла доля

березовой формации, очевидно, за счет сосновой по болоту. Другие лесные формации, представляющие небольшой удельный вес, сохранились с небольшими изменениями. Соответственно изменилась типологическая структура болотных лесов (таблица 1).

Таблица 1 – Типологическая структура болотных лесов Гродненского ГПЛХО (покрытые лесом земли)

Серия типов леса	1963 год		2013 год		Изменения, га (2013 г. к 1963 г.)
	га	%	га	%	
Приручейно-травяная	4631	8,4	3292	3,6	-1339
Багульниковая	1503	2,7	4585	5,0	+3082
Осоковая	20374	36,7	20685	22,6	+311
Осоково-сфагновая	735	1,3	83	0,1	-652
Сфагновая	10752	19,4	83	0,1	-10669
Папоротниковая	6103	11,0	32598	35,7	+26495
Таволговая	11329	20,4	19990	21,9	+8661
Болотно-разнотравная	-	-	1	0,001	+1
Осоково-травяная	-	-	6051	6,6	+6051
Болотно-папоротниковая	48	0,1	3568	3,8	+3
Касатиковая	-	-	75	0,1	+75
Ивняковая	4	0,01	438	0,5	+434
Итого:	55479	100,0	91349	100,0	+35870

Сфагновая серия типов леса сохранилась на площади 83 га (в т.ч. *Pubescenscentio-Betuletum sphagnosum* – 64 га) вместо 10752 га по состоянию на 1963 год. Исчезли сфагновые ельники *Piceetum sphagnosum* и осинники *Tremuletum sphagnosum*, сохранилось только 18 га из 9054 га сосняков сфагновых *Pinetum sphagnosum*.

Сегодня не встречаются ранее имевшие место березняки багульниковые *Betuletum ledosum*, сосняки папоротниковые *Pinetum filicosum*, приручейно-травяные черноольшанники *Glutinoso-alnetum fontinale-herbosum* и осинники *Tremuletum fontinale-herbosum*, березняки таволговые *Betuletum filipendulosum*. Зафиксированы новые типы лесов, как ельники осоково-сфагновые *Piceetum caricoso-sphagnosum*, березняки осоково-травяные *Betuletum caricoso-herbosum*, черноольшанники касатиковые *Glutinoso-alnetum iridosum*.

Как уже отмечалось, для более глубокой оценки сукцессии лесоболотной экосистемы были отслежены изменения в разрезе отдельных участков лесных земель. Анализ трансформации типов леса болотных лесов за истекшие 50-60 лет в неизменных границах таксационных выделов по лесотаксационным материалам Ивьевского, Негорельского, Минского и Тумиловичского лесничеств выявил следующее (таблица 2).

Таблица 2 – Трансформация типов болотных лесов за 1946-2008 гг.

Исходное состояние на 1946-1956 гг.		Количество выделов, шт.									
Серия типов леса	выделов	приручайно- травяная	багульнико- вая	осоко- вая	осоко- во- сфаг- новая	сфаг- новая	папо- ротнико- вая	тавол- говая	осоко- во- травя- ная	ме- лио- риро- ван- ные	
Приручайно- травяная <i>Fontinal- herbosum</i>	7	1							1	5	
Багульниковая <i>Ledosum</i>	30	1	5		1					23	
Осоковая <i>Caricosum</i>	75	1	1	2			4	7	12	48	
Осоково- сфагновая <i>Caricoso- sphagnosum</i>	33	2	3	2	1	2			3	20	
Сфагновая <i>Sphagnosum</i>	133	1	12	3	17	2	1		4	93	
Папоротнико- вая <i>Filicosum</i>	1						1			–	
Таволговая <i>Filipendulosum</i>	30			3			5	7		15	
Болотно- разнотравная <i>Palustro- mixtoherbosum</i>	15			1					2	12	
Осоково- травяная <i>Caricoso- herbosum</i>	1								1	–	
Итого:	325	6	21	11	19	4	11	14	23	216	

Из 325 обследованных участков болотных лесов сохранились как естественные болотные леса 109 участков (33,5%), другая часть, две трети, являются мелиорированными типами болотных лесов. Среди последних сегодня отнесены к мелиорированным сериям: черничной *Myrtillousum* – 141 выдел (43,4% от обследованных), долgomошной *Polytrichosum* – 35(10,8%), кисличной *Oxalidosum* – 16(4,9%), крапивной *Urticosum* – 8(2,4%), орляковой *Pteridiosum* – 8(2,4%) и др.

Сохранились в качестве исходных болотные леса серии типов леса таволговой – 50,0%, осоково-сфагновой – 39,3%, осоковой – 36,0%, сфагновой – 30,1%, приручайно-травяной – 28,6%, багульниковой – 23,3%, болотно-разнотравной – 20,0% обследованных выделов.

Динамика обследованных болотных лесов в разрезе типов болот представлена на рис. 2. Трансформации подверглись 70% исходных участков лесов верховых болот, 68% – переходных и 62% – лесов низинных болот. В результате при

исходном долевом участии в 40,9% лесов верховых болот от обследованных сегодня они представлены на 12,3% участков, соответственно лесов переходных болот – 19,4% и 6,2%, лесов низинных болот – 39,7% и 15,0%.

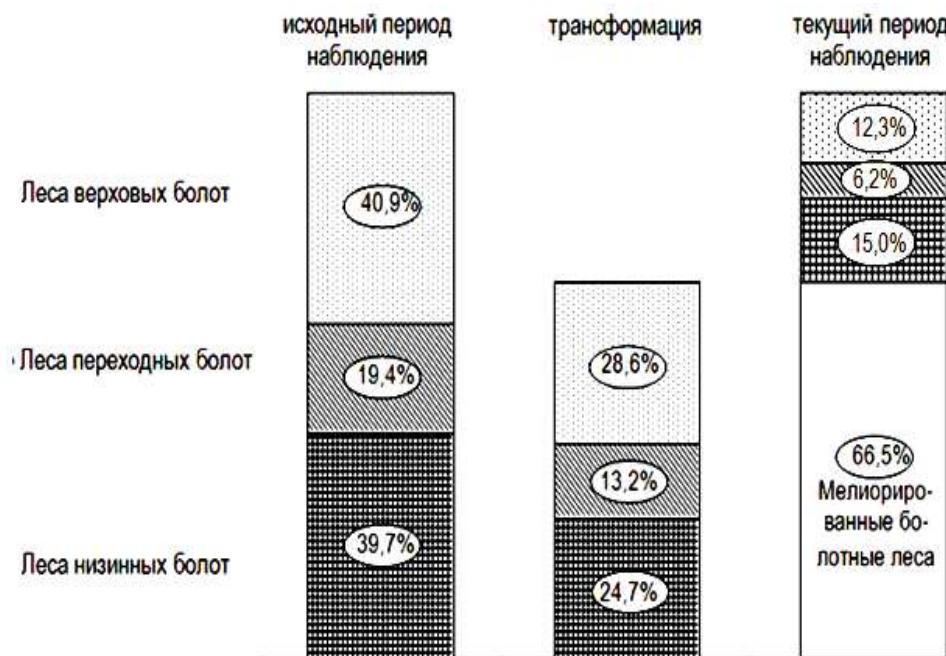


Рисунок 2 – Динамика (1946-2008 гг.) болотных лесов по типам болот

С учетом вышеотмеченных неоднозначных оценок влияния осушительной мелиорации на гидрологический режим территории [3, 4, 5, 6], был выполнен нижеприведенный анализ объёма стока воды в р. Нёман (таблицы 3 и 4).

Из данных таблицы 3 заметна устойчивая тенденция возрастающего снижения стока воды реки Нёман: среднегодовой сток за истекшие 50 лет уменьшился на 0,33 км³ (минус 5,3%). Причинами этой закономерности могут быть гидромелиорация, хозяйственная деятельность, ход атмосферных осадков и др. Необходим дополнительный анализ этого явления.

Таблица 3 – Объемы стока воды р. Нёман

Период, годы	Объем стока воды		Изменения среднегодового стока по отношению к периоду 1950-1960 гг.	
	общий	среднегодовой	\pm км ³	\pm %
	км ³ /период	км ³ /год		
1950-1960	68,35	6,21		
1961-1970	56,88	5,69	-0,52	-8,4
1971-1980	62,14	6,21	0	0
1981-1990	60,99	6,10	-0,11	-1,8
1991-2000	58,73	5,87	-0,34	-5,5
2001-2012	67,23	5,60	-0,61	-9,8
1961-2012	305,97	5,88	-0,33	-5,3

В таблице 4 приведены данные о распределении стока р. Нёман по месяцам года. Несмотря на незначительные (в пределах от одного до четырех процентных пунктов) разновекторные отклонения величины стока можно констатировать о сложившейся неизменной региональной структуре стока р. Нёман во все наблюдаемые периоды.

Таблица 4 – Распределение среднегодового стока р. Нёман по месяцам года

Период, годы	% речного стока по месяцам года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1950-1960	6	7	11	22	9	6	5	5	5	7	9	8
1961-1970	5	5	12	24	11	8	5	5	5	6	8	6
1971-1980	7	7	11	18	9	6	6	6	6	8	8	8
1981-1990	9	8	11	17	9	8	6	5	6	7	7	7
1991-2000	9	9	14	16	9	7	6	5	5	6	7	7
2001-2012	8	9	13	15	9	7	6	6	6	6	8	7
1961-2012	8	8	12	18	9	7	6	5	6	7	7	7

На два месяца весеннего снеготаяния (март-апрель) приходится $\approx 30\%$ речного стока, на четыре месяца меженного периода (май-август) $\approx 27\%$, на три осенних месяца (сентябрь-ноябрь) $\approx 20\%$ и три зимних месяца $\approx 23\%$ годового речного стока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На территории белорусского водосбора реки Нёман сохранились 88,5 тыс. га естественных болот и 245,0 тыс. га болотных лесов, что составляет 7,3% площади водосбора. Эти земли на 92,5%, т.е. практически все, сосредоточены в государственном лесном фонде.

В шестидесятых годах XX столетия осушению подвергнуто 74% площади естественных болот и незначительная часть болотных лесов; включая другие избыточно увлажненные земли осушительная мелиорация проведена на 12,4% площади белорусского водосбора реки Нёман.

2. За истекшие пять десятилетий после осушительной мелиорации в водосборе р. Нёман произошли существенные изменения в структуре болотных лесов: практически исчезли леса на болотах верхового типа, значительно увеличилась доля лесов на болотах низинного типа.

Изменилась типологическая структура болотных лесов: исчезли ельники и осинники сфагновые, березняки багульниковые, сосняки папоротниковые, черноольшанники и осинники приручейно-травяные, березняки таволговые; сохранилось до 0,5% сосняков и березняков сфагновых; зафиксированы новые типы лесов, как ельники осоково-сфагновые, березняки осоково-травяные, черноольшанники касатиковые.

3. Наблюдения за речным стоком после осушительной мелиорации свидетельствуют об устойчивой тенденции возрастающего снижения суммарного стока воды реки Нёман. За истекшие 50 лет среднегодовой сток воды р.

Нёман уменьшился на $0,33 \text{ км}^3$ (минус 5,3% относительно периода до широкомасштабной мелиорации). Причинами этой закономерности могут быть гидролесомелиорация, иные виды хозяйственной деятельности, ход атмосферных осадков и др.

Несмотря на незначительные разновекторные отклонения величины стока (в пределах от одного до четырех процентных пунктов) можно констатировать отсутствие в изменении стока по периодам года. На два месяца весеннего снеготаяния (март-апрель) приходится $\approx 30\%$ годового стока, р. Нёман, на четыре месяца меженного периода (май-август) $\approx 27\%$, на три весенних месяца (сентябрь-ноябрь) $\approx 20\%$ и три зимних месяца $\approx 23\%$.

Исследования белорусских и российских ученых о результатах осушительной мелиорации лесов и болот в Российском Нечерноземье и белорусском Полесье свидетельствуют о неоднозначных оценках эффекта и целесообразности осушения болот и болотных лесов. Одна точка зрения предполагает, что массовое осушение болот и других заболоченных земель ухудшает гидрологический режим рек, вызывает их обмеление. Другая точка зрения констатирует, что болота снижают водность рек и после их осушения увеличивается суммарный и меженный сток.

ЛИТЕРАТУРА

1 Рожков Л.Н., Ерошкина И.Ф. Формирование лесной экосистемы Беларуси в послевоенный период // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22-26 октября 2012 г. / Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Минсктипроект, 2012.- С, 205-207.

2 Рожков Л.Н., Ерошкина И.Ф. Тенденции изменений лесного фонда в условиях современной лесохозяйственной деятельности // Актуальные проблемы экологии – 2012 г.: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 24-26 октября 2012 г.: в 2 ч. / Гродн. гос. ун-т им. Я.Купалы; редкол.: И.Б. Заводник [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2012. – Ч.2. – С.158-160.

3 Сукачев В.Н. Взаимоотношение леса с болотом и лугом. – В кн.: Сукачев В.Н., Богданов П.Л., Соколов С.Я., Шенников А.П. Дендрология с основами лесной геоботаники. – Л.: Гослестхиздат. – 1954. – С. 287.

4 Пьявченко Н.И. О взаимоотношениях леса и болота. – Лесоведение, 1980, № 3. – С. 24-33.

5 Рахманов В.В. Влияние осушения заболоченных лесов на сток рек. – Лесное хозяйство, 1985, № 8. – С. 27-33.

6 Сукачев В.Н. Болота, их образование, развитие и свойства. – Л.: Изд. Лесного ин-та, 1925. – 71 с.

**SUCCESSION OF THE WOOD-MARSH ECOSYSTEM
AND THE DYNAMICS OF THE RIVER DRAIN
(ON THE EXAMPLE OF THE NEMAN RIVER RESERVOIR)**

Rozhkov L.N.

In the article we analyze the dynamics of marsh woods from 1963 till 2013 in the woods of the Grodno production silvicultural association, transformation of types of marsh woods for 325 taxation allotments within invariable borders, the dynamics of the river drain in the Neman River reservoir from 1950 till 2012.

It has been found out that as a result of drying melioration on 12,4% of the territory of the Belarusian reservoir of the Neman River the woods on bogs of the upper type practically disappeared and increased on the low-lying type, the typological structure of marsh woods significantly changed.

The steady tendency of decrease in the total drain of water of the Neman River has been revealed: the average annual drain for the last 50 years has decreased on 0,33 km³ (5,3% minus concerning the period before large-scale melioration). Changes of the drain according to periods of the year aren't observed.

Research has been done within the Project of the international technical assistance «The Baltic landscape in development – innovative approaches to steady forest landscapes» by request of the Republican unitary enterprise «Belgosles».

Статья поступила в редколлегию 11.03.2014 г.



УДК 630*231

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНОВЫХ ВЫРУБОК
В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ГОМЕЛЬСКОЙ И БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

Серенкова В.А.

*Институт леса Национальной академии наук Беларусь
(г. Гомель, Беларусь)*

Представлен анализ и оценка успешности естественного возобновления вырубок сосновых насаждений в наиболее распространенных типах леса. Установлено, что успешность естественного возобновления сосновых вырубок зависит от типа условий место-произрастания, площади, наличия обсеменителей. Наиболее благоприятными для естественного возобновления вырубок хозяйственно-ценными породами являются долгомошные, оряковые и вересковые вырубки.

ВВЕДЕНИЕ

Леса в отличие от других природных ресурсов обладают способностью восстанавливаться естественным путем. Процесс естественного возобновления, сплошных вырубок зависит от множества факторов: климатических,