



УДК 630*631.634

БОЛОТА В ЛЕСАХ РОССИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ© **Б.В. Бабиков, д-р с.-х. наук, проф.**

С.-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, пер. Институтский, 5, С.-Петербург, Россия, 194021; e-mail: subota_m@mail.ru

В статье приведена степень заболоченности лесов России, их различия с учетом использования в лесном хозяйстве. Рассматривается неоднородность болот по происхождению, связь типа болота с типом водно-минерального питания. Показано влияние осушительных каналов на уровень грунтовых вод и рост леса на осушенных болотах. Изучено содержание и роль кислорода в грунтовых водах болот. Исследован состав почвенного воздуха торфяных почв, содержание и роль углекислого газа и кислорода в нем. Рассмотрены способы облесения осушенных болот путем создания (посадки) лесных культур. Приведена оценка лесоводственного эффекта осушаемых болот, оценка качества древесины. Показана водорегулирующая роль лесов, сформировавшихся на осушенных болотах.

Ключевые слова: болота, осушение, почва, водный баланс, кислород в воде, концентрация CO₂ и O₂, почвенный воздух, эффективность осушения, водный режим рек.

Болота и заболоченные земли в лесах России занимают более 210 млн га, или около 22 % территории лесного фонда [14]. Площадь только болот составляет около 130 млн га, и прирост их площади продолжается.

Болота не однородны по происхождению и различаются по содержанию питательных веществ. Выделены три типа болот: верховые, переходные и низинные. Тип болота связан с типом водно-минерального питания. Вода, вызывающая переувлажнение определенных участков террасирования суши, может поступать сверху в виде атмосферных осадков, не содержащих питательных веществ. В таких условиях образуются бедные, с малым содержанием питательных веществ, верховые (олиготрофные) болота. Большая часть болот образуется путем зарастания водоемов, в основном бывших озер. Образовавшиеся в таких условиях болота богаты питательными веществами, появившимися как за счет бывших обитателей озер (флоры и фауны), так и за счет постоянного притока фильтрующихся через почву грунтовых вод, обогащенных питательными веществами. Такие болота называют низинными (эвтрофными). С годами низинные болота зарастают сфагновыми мхами. По мере зарастания болота растут в высоту, увеличивается поступление воды на поверхность сверху. При этом снижается капиллярный подъем воды снизу, и болота, сменив тип водного питания, со временем переходят в верховые, находясь некоторое время в стадии переходных (мезотрофных).

В настоящее время площадь верховых болот в лесном фонде составляет около 35...40 млн га, низинных – около 50...55 млн га. Верховые болота практически не зарастают лесом. Их можно использовать для сбора клюквы, а не для лесовыращивания.

Низинные болота обычно покрыты лесом, чаще сосной низкого качества, древесина которой пригодна только на дрова. Такие потенциально богатые болота целесообразно осушать для лесовыращивания.

Осушение болот для лесохозяйственного использования имеет давнюю историю. Первые масштабные работы по осушению в лесохозяйственных целях были проведены в Лисинском учебно-опытном лесничестве. Здесь в 1841 г. без предварительного проекта было осушено болото Суланда площадью около 350 га. Каналы проводили по понижениям и водотокам, намеченным весной, что в основном оказалось удачным. В настоящее время на Суланде произрастают древостои с запасами древесины более 600 м³/га [9].

В 1847 г. в Лисинском лесничестве на основе уже предварительных исследований был составлен проект по осушению Хейновского болота площадью более 2000 га [12]. Составлению проекта предшествовали всесторонние предпроектные изыскания и расчеты. Можно считать, что этот проект стал основой всех последующих проектных работ по осушению лесных земель России. На осушенном Хейновском болоте в настоящее время запасы древостоев достигают 600

м³/га. Успешно произрастает и второе поколение древостоев на месте участков, пройденных рубкой.

Оценку эффективности осушения болот в Лисино в начале прошлого века впервые предпринял известнейший лисинский лесничий Д.М. Кравчинский.

В середине прошлого века, особенно в послевоенный период, резко возросла потребность в древесине. Заготовка велась и в осушенных лесах. Возникла потребность в восстановлении лесов на вырубках. При лесовосстановлении был изучен рост леса на ранее осушенных землях.

Исследование эффективности осушения и роста леса на осушенных землях, опять же в Лисино, провел проф. Х.А. Писарьков [10]. В этом направлении работал М.П. Епатыевский в Ленинградском институте лесного хозяйства.

Исследования велись в различных лесорастительных условиях – не только на осушенных торфяных, но и на гидроморфных минеральных заболоченных землях.

В связи с тем, что лес растет долго, изучать его надо на постоянных опытных участках. К числу первых фундаментальных исследований на осушенных землях следует отнести работы С.Э. Вомперского [3]. Несколько позднее кафедрой почвоведения и гидромелиорации С.-Петербургской лесотехнической академии были организованы стационарные исследования на специальных опытных участках. Было создано 3 стационара в Ленинградской области: Тосненский – водно-балансовый; Ушакинский – лесокультурный; Малиновский – комплексный [1].

На стационарах проводились водно-балансовые исследования; изучались эффективность осушения и качество древесины; водный режим почв и нормы осушения; воздушный режим с анализом состава почвенного воздуха и обогащения кислородом почвенного воздуха и грунтовых вод; особенности формирования древостоев естественного происхождения и насаждений, созданных посадкой; водорегулирующие свойства лесов на осушенных землях; влияние осушения на водное питание рек.

Исследования позволили установить нормы осушения торфяников разного типа и показали, что при осушении болот большее значение имеет строение профиля торфяной залежи, ее слоистость [5, 6]. Было установлено (табл. 1), что при одинаковой глубине каналов и расстоянии между ними степень воздействия на грунтовые воды разная. В зависимости от строения торфяной залежи находится и положение уровня грунтовых вод.

Таблица 1

Уровень грунтовых вод (см) на болотах, осушенных каналами, проведенными через 130 м

Расстояние между каналами	Месяц					Среднее значение
	V	VI	VII	VIII	IX	
<i>Слоистый торфяник (верховой)</i>						
0,1L	7	32	33	38	36	29
0,5L	9	21	23	27	25	21
<i>Однослойный торфяник (переходный)</i>						
0,1L	30	54	68	87	89	66
0,5L	11	35	52	68	76	46

Примечание. L – расстояние между каналами.

Исследования показали, что коэффициент фильтрации в нижнем горизонте слоистых торфяников составляет 0,002...0,003 см/с, что в 8–10 раз ниже, чем в верхнем слое (0,020...0,025 см/с). Высокая водопроницаемость верхних горизонтов при более крупных порах торфа сказывается и на испарении почвенной влаги. Установлено (табл. 2), что летом скорость понижения уровня грунтовых вод на слоистых торфяниках в 1,5–2,0 раза ниже.

Таблица 2

Скорость понижения уровня грунтовых вод (см/сут.) на слоистых и однослойных торфяниках

Тип строения торфяника	Месяц					Среднее значение
	V	VI	VII	VIII	IX	
Слоистый верховой	0,8	1,1	1,1	0,9	0,5	0,9
Однослойный переходный	0,8	2,1	2,2	1,0	0,6	1,5

В верхних горизонтах почв верховых болот, сложенных слаборазложившимся торфом с высоким коэффициентом фильтрации, грунтовые воды понижаются быстро. Подъем грунтовой воды по крупным капиллярам ничтожно мал, что снижает расход влаги на испарение. В нижних горизонтах с сильно разложившимся торфом и при низких коэффициентах фильтрации сток воды в каналы замедлен. В итоге, грунтовые воды располагаются относительно близко к поверхности почвы, а воды в поверхностном слое недостаточно. Исследования показывают, что попадающие с деревьев или посеянные на поверхности семена имеют хорошую всхожесть, но зависшие всходы засыхают из-за недостатка влаги в первый же год после появления. Поэтому на верховых болотах и при достаточном обсеменении древесная растительность не развивается.

Существенное влияние на уровень грунтовых вод оказывает древостой, расходуя влагу на транспирацию. Наши 50-летние исследования в насаждениях сосны, созданных на переходных торфяниках (глубина торфа 40...60 см), показали, что в культурах 4–6-летнего возраста грунтовые воды располагались в пределах 50...60 см (табл. 3).

Таблица 3

Уровень грунтовых вод (см) в культурах сосны

Год наблюдений	Месяц				Среднее значение
	V	VI	VII	VIII	
1962	23	25	18	23	22
1963	22	53	59	60	48
1964	25	46	99	61	51

Исследования в 15–20-летних культурах показали, что грунтовая вода появлялась в корнеобитаемой зоне только после снеготаяния. К началу активного роста побегов сосны (20–25 мая) уровень грунтовых вод снижался до 50...60 см. К этому возрасту корневые системы, располагавшиеся ранее в торфяном горизонте, проникали в подстилающий минеральный горизонт, где и формировался второй ярус корней. После формирования высокобонитетного древостоя в 20–30-летнем возрасте грунтовая вода отмечалась в пределах торфяного слоя только после снеготаяния, сохраняясь до 15–25 мая.

Основной причиной плохого роста леса на переувлажненных землях является не только высокий уровень грунтовых вод, но и их качество, прежде всего содержание в них кислорода. А.Я. Орлов [8] установил, что для нормального роста корней растений, подтопленных грунтовыми водами, последние должны содержать не менее 1,5...2,0 мг/л растворенного кислорода. При нахождении в условиях с меньшим содержанием кислорода в течении 4...5 сут. корни начинают отмирать.

Наши исследования [1] показали, что грунтовые воды содержат небольшое количество кислорода (0,3...0,7 мг/л – следы) и только на поверхности воды в мае-июне. По мере прогревания почвы и активизации микробиологических почвенных процессов кислород в воде не наблюдается.

Изучая поглощение кислорода в почвенных водах, С.В. Быстров еще в 1936 г. [2] установил, что насыщенная кислородом вода, пройдя через слой торфа высотой 10 см, полностью теряет растворенный в ней кислород.

При оценке влияния избыточного увлажнения на рост растений и разработке рекомендаций по осушению и освоению лесных земель не достаточно знать только состояние водного режима почв. Известно, что для нормального развития растений необходимо обеспечить благоприятный водный, пищевой

и воздушный режим почв. Однако большинство исследователей воздушного режима ограничиваются только определением содержания количества воздуха в почве, т. е. аэрации почвы. Для оценки качественного состояния воздушного режима необходимо знать не только количество воздуха в почве, но и содержание CO_2 и O_2 в нем.

Кислород в почве необходим для обеспечения нормальной деятельности почвенных организмов и дыхания корней, он активизирует почвообразовательные процессы. В условиях плохой аэрации (при недостатке кислорода) активность аэробных микроорганизмов замедляется, анаэробных – возрастает, что приводит к образованию токсичных для растений сероводорода, сульфидов и метана.

Наиболее важной характеристикой почвенного воздуха является содержание в нем CO_2 . Как известно, корни растений выносят концентрацию CO_2 до 1,0...1,5 % [15]. Исследования показали, что

на минеральных землях в корнеобитаемой зоне на глубине 10...20 см воздух содержит 0,5...1,0 % углекислого газа.

Обобщенные результаты нашего 3-летнего изучения состава почвенного воздуха на осушенных торфяных почвах, приведенные в табл. 4, показывают, что на глубине до 10 см концентрация CO₂ находится в пределах 0,30...0,40 % (объемные).

На глубине 30 см в почвенном воздухе всегда более 5,00...6,00 % CO₂. Содержание CO₂ не снижается и при уровне грунтовых вод 70...80 см и более (табл. 4), т. е. при меньшей влажности, большем содержании воздуха и лучшей аэрации почвы.

Для изучения влияния CO₂ на рост корней и формирование корневых систем был создан опытный участок. Весной поверхность почвы с растущими на ней соснами была покрыта полиэтиленовой пленкой, что ограничило аэрацию почвы. В мае концентрация CO₂ в корнеобитаемой зоне повысилась до 3,70 %, в июне – до 4,30...5,30 %, в июле – до 5,10...6,20 %.

После снятия изоляции в конце августа выяснилось, что корни верхних горизонтов почвы вышли на ее поверхность и образовали сетку, корни нижних горизонтов, где концентрация CO₂ повысилась до 5,00...6,00 %, отмерли. Грунтовые воды при этом находились на глубине 60...80 см.

Таблица 4

Концентрация CO₂ и O₂ в почвенном воздухе и уровень грунтовых вод осушенного переходного болота

Показатель	Месяц				Среднее значение
	V	VI	VII	VIII	
Концентрация, %:					
CO ₂	0,39/5,50	0,31/6,70	0,45/9,00	0,31/7,50	0,38/7,10
O ₂	20,28/6,50	20,37/11,20	20,19/11,60	20,16/6,10	20,24/6,30
Уровень грунтовых вод, см	35	52	78	84	69

Примечание. В числителе приведены данные для глубины 10 см, в знаменателе – 30 см.

Исследования показали, что высокое содержание CO₂ является своеобразным биологическим барьером и препятствует прониканию корней в глубь почвенной толщи. Поэтому на осушенных торфяниках всегда формируются древостои с поверхностной корневой системой независимо от степени осушенности и уровня вод.

Для исследования эффективности осушения и роста леса в сосновых древостоях естественного происхождения и насаждениях, созданных посадкой, было заложено более 60 опытных участков в лесорастительных условиях разных типов болот.

Как видно из табл. 5, влияние осушения проявляется на росте древостоев в любых условиях. Однако влияет и возраст осушаемых древостоев. У сформировавшихся до осушения древостоев лесоводственный эффект осушения ниже. Так, древостои, осушенные в IV классе возраста, через 30 лет имели запас 139 м³/га, а сформировавшиеся новые древостои практически такой же запас имели уже через 30 лет после осушения, во II классе возраста. Через 30 лет после осушения запас сформировавшихся после осушения древостоев составлял около 230 м³/га.

На более богатых переходных торфяниках, через 30 лет после осушения, сосновые древостои росли по I-II классу бонитета с запасом 213 м³/га, в 60-летнем возрасте рост этих древостоев оценивался I классом бонитета с запасом 274 м³/га.

Исследования показали, что на всех типах болот после осушения существенно увеличивается прирост древостоев. Однако на осушенных верховых болотах рост сформировавшихся древостоев оценивается не выше II, чаще III класса бонитета.

Таблица 5

Таксационная характеристика сосновых древостоев естественного происхождения

Возраст, лет	Средние		Число деревьев на 1 га, шт.	Полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета	Уровень грунтовых вод, см
	высота, м	диаметр, см					

*Древостой, существовавший до осушения**

80...100	11,1	8,1	3010	0,76	139	I-II	38
<i>Древостой, возникший после осушения*</i>							
30...40	11,8	10,6	2583	0,83	136	II	32
70	17,8	16,5	1188	0,74	228	II	35
<i>Древостой, существовавший до осушения**</i>							
60	19,7	18,8	1045	0,82	274	I	56
<i>Древостой, возникший после осушения**</i>							
30	11,6	9,9	3186	0,96	213	I-II	56
38	15,3	12,8	2161	0,91	254	I	57

* Верховое болото.

** Переходное болото.

На более богатых переходных болотах можно выращивать древостой I-II классов бонитета. Поскольку и низинные, и богатые переходные болота составляют в лесном фонде более 60 %, то их и следует рекомендовать к осушению.

В практике лесного хозяйства не всегда целесообразно осушать болота в расчете на формирование древостоев естественного происхождения. В более короткие сроки можно вырастить более продуктивные насаждения, создавая их посадкой. Культуры сосны могут достигать I-II классов бонитета (табл. 6).

Таблица 6

Таксационная характеристика культур сосны на осушенных торфяниках

Возраст, лет	Средние		Число деревьев на 1 га, шт.	Полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета	Уровень грунтовых вод, см
	высота, м	диаметр, см					
<i>На мощном переходном торфянике</i>							
30	10,7	10,3	2727	0,87	177	I	54
38	15,2	16,6	1185	0,89	256	I	58
<i>На маломощном торфянике</i>							
33	16,0	14,2	2156	1,1	287	Ia	> 60
49	23,2	20,1	1271	1,1	439	Ia	> 60

Посадку целесообразно проводить в подготовленную почву, формируя микроповышения. На болотах для этих целей используют пласты вдоль неглубоких канав (борозд), создаваемых канавокопателем типа ЛКА-2. На глубоких торфяниках пласт выполняет функции микроповышений, улучшая воздушный режим в корнеобитаемой зоне и предотвращая зарастание молодых посадок травянистой растительностью.

На мелких торфяниках, сформировавшихся на тяжелых слабодопроницаемых грунтах, борозды, образовавшиеся при создании пластов, выполняют и дренажные функции. В таких условиях борозды необходимо выводить в осушительные каналы. Проведенные исследования показали, что при создании лесных культур с выведенными в каналы бороздами, из которых отводится вода, корни культур сосны растут под дном борозд в сторону соседних пластов, формируя симметричную корневую систему. При заполненных водой бороздах корни растут только вдоль пластов, что со временем приводит к ветровальности насаждений.

На переходных торфяниках запас насаждений в возрасте около 40 лет достигал 256 м³/га, на более богатых торфяниках в 49-летнем насаждении – 439 м³/га. После осушения сильно увеличивается прирост по диаметру, что способствует формированию «рыхлой» древесины. В практической деятельности запас древесины часто оценивается не в объемных единицах, а по ее плотности [11]. На Малиновском стационаре кафедры почвоведения и гидромелиорации СПбГЛТУ были проведены исследования базисной плотности. В начале периода осушения базисная плотность древесины в сосновых древостоях II класса бонитета составляла 373 кг/м³. Исследования, проведенные здесь же через 25 лет, в древостое, оцениваемом I классом бонитета, базисная плотность увеличилась до 463 кг/м³.

О.И. Полуобояринов установил, что начальная базисная плотность для сосняков II класса бонитета в Ленинградской области составляет (415±12) кг/м³. Следовательно, после осушения увеличивается не только объемная, но и весовая масса древесины.

Удаление избытка влаги при гидромелиорации не только улучшает аэрацию почвы и ее прогреваемость, что особенно важно в условиях бореальных лесов, но и изменяет характер почвообразовательного процесса. Формирование почв на осушенных землях зависит как от

осушения, так и от формирующегося древостоя. Рассмотрим это на примере многолетних исследований кафедры почвоведения и гидромелиорации. В год осушения рассматриваемый участок был представлен торфяником с глубиной торфа до 50 см. В 1959 г. были созданы культуры сосны посадкой 2-летних саженцев. После осушения усилилось разложение торфа, что можно оценить по продуцированию и эмиссии CO₂. При слабом осушении (уровень грунтовых вод – 25...30 см) продуцирование и эмиссия CO₂ составляют 38,4 кг/га в сутки, на интенсивно осушенном участке (уровень грунтовых вод – 40...50 см) – 73,6 кг/га в сутки. Произошли уплотнение, осадка и сработка торфа. Через 40 лет после осушения мощность торфа не превышает 26...35 см.

Изменилась и водопроницаемость торфа. В год осушения коэффициент фильтрации варьировал в пределах 2,6...13,5 м/сут. Через 22 года, когда сформировался древостой Ia класса бонитета высотой 11 м, с запасом древесины 210 м³/га и мощной корневой системой, за счет армирования почвы корнями коэффициент фильтрации увеличился до 19,4...36,0 м/сут, достигая в верхних горизонтах 70,0...110,0 м/сут.

В возрасте 33 и 45 лет древостой при высоте 16,0 и 28,5 м и с полнотой 1,0 имел запас соответственно 287 и 405 м³/га. В таком состоянии на суммарное испарение древостой расходовал влаги за период вегетации на 10...20 % больше, чем объем выпадающих осадков. Сменился тип водного режима с промывного (типичного для болотных почв) на выпотной (вероятно, транспирационный), когда большая часть влаги расходуется на испарение и транспирацию.

Напочвенный покров до осушения был представлен преимущественно гигрофитными растениями, в основном кукушкиным льном (*Polytrichum commune*), сфагнумом фискумом (*Sphagnum fuscum*), пушицей влагалищной (*Eriophorum vaginatum*). В насаждении 45-летнего возраста полнотой 1,1 при высоте более 23 м и с запасом древесины 439 м³/га преобладали мезофитные растения – щитовник мужской (*Driopteris filix mas*), кислица (*Oxalis acetosella*), черника (*Vaccinium myrtillus*), местами полевица обыкновенная (*Agrostis vulgaris*).

В результате разложения и минерализации зольность торфа возросла с 8...10 до 22...26 %. Опад хвои соснового насаждения увеличил кислотность почвы: показатель pH снизился от 4,7...4,8 до 3,8...4,1. Гидролитическая кислотность в год осушения составляла 31,4...45,2, через 40 лет после осушения – 47,6...65,5 мг-экв на 100 г почвы. Под влиянием осушения изменился процесс почвообразования и тип почвы.

В год осушения на верховом торфянике с большей глубиной торфа изменения почвы происходят медленнее. На опытном объекте в первые 2 года происходит осадка торфяника с глубиной торфа 2,0...2,3 м на 30...50 см. В уплотнившемся торфе в 1,0–1,5 раза уменьшился коэффициент фильтрации. В остальном торфяная залежь, за исключением поверхности болота, изменилась мало.

После осушения и облесения болот принципиально изменилась их гидрологическая роль. Обычно болота, большая часть которых образовалась путем зарастания озер, являются аккумуляторами воды.

Рассуждая о болоте, А.Д. Дубах говорит: «Что такое болото? Это озеро, содержащее 10 % земли, или земля, содержащая 90 % воды» [7].

Рост болот происходит в высоту за счет интенсивного нарастания сфагновых мхов, следовательно, ландшафт болота изменяется. По склону сверху увеличивается сток воды в реки в многоводные годы. Однако в засушливые годы водное питание водотоков в виде небольших ручьев прекращается, ручьи пересыхают.

По исследованиям К.Е. Иванова [5] сток ручьев на болотном стационаре Гидрологического института в сухие годы летом прекращался на 3 мес. и больше.

По нашим многолетним исследованиям водного баланса на болоте, осушенном с разной интенсивностью, выявлено другое. Осушение болот регулирует сток. На верховом болоте, осушенном с расстоянием между каналами 205 м, в среднем за 15 лет наблюдений стока летом не наблюдается в течении 35 дн. При более интенсивном осушении каналами, проведенными через 65 м, стока летом не было только 18 дн. От этого зависит водное питание рек. Уровни воды и расход летом на водосборах с осушенными болотами более устойчивы. Вода, поступающая в каналы путем фильтрации по осушительным каналам, подпитывает реки. Парадоксально, но справедливо: хочешь, чтобы реки летом были полноводными – осушай болота.

Таким образом, наше более чем полувековое изучение результатов осушения болот и разносторонние исследования на постоянных пробных площадях и стационарах показывают, что

болота являются весьма перспективной категорией земель лесного фонда. Здесь можно выращивать высокопроизводительные древостои. Это показано и в работах [4, 13] по результатам исследований, проведенных в Вологодской и Архангельской областях.

После осушения и формирования насаждений под влиянием осушения и древостоя создается новый тип почв и складывается особенный почвообразовательный процесс.

Болота с осушительными каналами и высокобонитетными древостоями с хорошо развитой корневой системой обладают достаточно высокой емкостью аккумуляции почв и являются прекрасными регуляторами водного режима рек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабиков Б.В.* Экология сосновых лесов на осушенных болотах. СПб.: Наука, 2004. 166 с.
2. *Быстров С.В.* Материалы к познанию подзолистого процесса//Тр. Почвенного института. 1936. Т. 13.
3. *Волперский С.Э.* Биологические основы эффективности лесоосушения. М.: Наука, 1968. 322 с.
4. *Дружинин Н.А., Неволин О.А.* Осушение лесов в Вологодской области. Вологда: МДК, 2001. 102 с.
5. *Иванов К.Е.* Сток с системы верховых болотных массивов//Тр. ТГИ. 1949. Вып. 13(67). С. 26–42.
6. *Лопатин В.Д.* О гидрологическом значении верховых болот//Вестн. ЛГУ. № 2. 1949. С. 37–49.
7. *Маслов Б.С. Пиленок П.И.* Болото и пиар природных стихий. СПб.: МАНЭБ, 2011. 31 с.
8. *Орлов А.Я.* Влияние недостатка кислорода в воде на рост корней сосны, ели и березы//Физиология древесных растений. СПб., М.: Изд-во АН СССР, 1962.
9. *Пахучий В.В.* Водный режим в хвойных древостоях на староосушенных торфяниках. Л.: Наука, 1985. 72 с.
10. *Писарьков Х.А.* Влияние осушительной сети на водный режим и рост леса// Сб. тр. ЛТА. 1970. № 142. 90 с.
11. *Полубояринов О.И., Сорокин А.М., Федоров Р.Б.* Базисная плотность древесины и коры лесообразующих пород Европейской части России//Лесн. хоз-во. 2000. № 5. С. 35–36.
12. Проект отводнения первого хозяйственного отделения Лисинской дачи // Лесн. журн. 1847. № 6.
13. *Тараканов А.М.* Рост осушаемых лесов и ведение хозяйства в них. Архангельск: ГУП «Соломбальская типография», 2004. 228 с.
14. *Цепляев В.П.* Леса СССР. М.: Изд-во с.-х. лит., 1961. 455 с.
15. Childs W.H. Photosynthesis, Transpiration and Growth Apple Trees as Influenced by Various Concentration of Oxygen and Carbon Dioxide in the Soil Atmosphere // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1941. 38. P. 180–197.

Поступила 02.04.13

УДК 630*631.634

Mires in the Forests of Russia and Their Use

B.V. Babikov, Doctor of Agriculture, Professor

St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, Institutskiy pereulok, 5, St. Petersburg, 194021, Russia; e-mail: subota_m@mail.ru

The mires are non-uniform in origin. The type of mire is connected with a type of aqua-mineral nourishment. This article presents the level of forests bogginess in Russia and their differences considering to the forestry usage. Also is indicated the influence of the drainage canals on the groundwater aquifers level and the forest growth on the dried up mires. The content of O₂ in the groundwater is studied. The soil air composition of the peat soil and the content and role of CO₂ and O₂ in it are studied. The methods of the natural afforestation of the innings through the creation (planting) of the forestry crops is also examined. The rating of the silvicultural character of the innings and the quality of the wood is given. The water-regulating role of the forests formed on the innings is also shown in this article.

Keywords: mires, drainage, soil, water balance, oxygen in the water, concentration of the CO₂ and O₂, soil air, drainage efficiency, water regime of rivers.

REFERENCES

1. Babikov B.V. *Ekologiya sosnovykh lesov na osushennykh bolotakh* [Ecology of Pine Forests on the Drainage Mires]. St. Petersburg, 2004. 166 p.
 2. Bystrov S.V. *Materialy k poznaniyu podzolistogo protsessa* [Materials to the Cognition of Podsollic Process]. *Trudy Pochvennogo instituta* [Proc. of the Soil Institute], vol. 13, 1936.
 3. Vomperskiy S.E. *Biologicheskie osnovy effektivnosti lesoosusheniya* [Biological Foundations of Forest Drainage Efficiency]. Moscow, 1969. 322 p.
 4. Druzhinin N.A. *Osushenie lesov v Vologodskoy oblasti* [Forest Drainage in the Vologda Region]. Vologda, 2001. 102 p.
 5. Ivanov K.E. *Stok s sistemy verkhovykh bolotnykh massivov* [Runoff from the High Bogs]. *Trudy TGI* [Proc. of the Hidrological Institute], 1949, vol.13, pp. 26–42.
 6. Lopatin V.D. *O gidrologicheskom znachenii verkhovykh bolot* [Hidrological Role of High Bogs]. *Vestnik LGU*, 1949, no. 2, pp. 37–49.
 7. Maslov B.S., Pilenok P. I. *Boloto i piar prirodnnykh stikhiy* [Mire and Public Relations of Nature Elements]. St. Petersburg, 2011. 31 p.
 8. Orlov A.I. A.Ya. *Vliyanie nedostatka kisloroda v vode na rost korney sosny, eli i berezy* [Influence of Scarcity of Oxygen in the Water on the Growth of Pine, Spruce and Birch Roots]. *Fiziologiya drevesnykh rasteniy* [Physiology of the Wood Plants]. St. Petersburg, 1962.
 9. Pakhuchiy V.V. *Vodnyy rezhim v khvoynykh drevostoyakh na staroosushennykh torfyanikakh* [Water Regime in the Coniferous Forests on Drenage Peateries]. Leningrad, 1895. 72 p.
 10. Pisarkov Kh.A. *Vliyanie osushitel'noy seti na vodnyy rezhim i rost lesa* [Influence Drainage on the Water Regime and Grows Forests: Collected Papers]. 1970. Vol. 142, 90 p.
 11. Poluboyarinov O.I., Sorokin A.M., Fedorov R.B. *Bazisnaya plotnost' drevesiny i kory lesoobrazuyushchikh porod Evropeyskoy chasti Rossii* [Basis Density of Wood and Bark of Forest Generating Species in the European Part of Russia]. *Lesnoe khozyaystvo*, 2000, no. 5, pp. 35–36.
 12. *Proekt otvodneniya pervogo khozyaystvennogo otdeleniya Lisinskoy dachi* [Drainage Project of the Lisinsk Wood Plot Separation]. *Lesnoy zhurnal*, 1847, no. 6.
 13. Tarakanov A.M. *Rost osushaemykh lesov i vedenie khozyaystva v nikh* [Forest Growth after Drainage and Their Management]. Arkhangelsk, 2004. 228 p.
 14. Tseplyaev V.P. *Les SSSR* [Forest of the USSR]. Moscow, 1961. 455 p.
 15. Childs W.H. *Photosynthesis, Transpiration and Growth apple trees as influenced bay various concentration of oxygen and carbon dioxide in the soil atmosphere*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1941, no. 38, pp. 180–197.
-
-