

Вторичные древостои в условиях выработанных торфяников Северо-Востока европейской части России

Н. А. Уланов

Кировская лугоболотная опытная станция,
Кировская область, пос. Юбилейный
Вятский государственный агротехнологический университет,
г. Киров

bolotoagro50@mail.ru
info@vgatu.ru

Аннотация

Низинные болота Российской Федерации в основном размещены на территории земель Государственного лесного фонда. По окончании фрезерной уборки торфа вполне логичным направлением использования этих площадей является организация на них искусственных хвойных древостоев, в частности, сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Установлено, что наиболее благоприятной средой для этой культуры являются мелкозалежные с высокозольными остаточными древесно-травянистыми торфами хорошо осушенные участки, подстилаемые легкими породами. Запас товарной древесины здесь в 40–50-летнем возрасте достигает 360–415 м³/га. На хорошо оторфованных участках с низкозольными травянисто-моховыми видами остаточного торфа в условиях застойного водного режима формируется изреженный, низкорослый, крайне угнетенный древостой. В аналогичном возрасте запас древесной массы не превышает 0,1–0,2 м³/га. Все это необходимо учитывать при проведении массовых лесопосадочных работ на выработках.

Ключевые слова:

выработанные торфяники, почвенное плодородие, влажность почвы, вторичные древостои, свойства торфа, водный режим, сосна обыкновенная, запас древесины

Введение

Первые разработки торфяных залежей в России были организованы еще в начале XVIII в. по инициативе Петра I. За всю историю использовалось несколько десятков способов торфодобыывания. Среди них – резно-ручной, наливной, рамочно-формовочный, машинно-резной, элеваторный, багерный, экскаваторный, гидравлический, фрезерно-формовочный и др. В 20-х гг. прошлого столетия вводится принципиально новый способ – послойно-фрезерный. В настоящее время эта технология считается наиболее распространенной, поскольку полностью механизирована [1, 2]. В зависимости от мощности залежи и физических свойств торфа весь процесс протекает от

Secondary forest stands on depleted peatlands in the European North- East of Russia

N. A. Ulanov

Kirov Meadow-Swamp Experimental Station, Kirov Region,
Orichevskiy District, Yubileyniy settlement
Vyatka State Agrotechnological University,
Kirov

bolotoagro50@mail.ru
info@vgatu.ru

Abstract

The lowland swamps of the Russian Federation are mainly located on lands of the State Forest Fund. After peat collection with rotary cultivator, it is quite logical to use these depleted areas to plant artificial coniferous forest stands on them, for example Scots pine (*Pinus sylvestris*). The most favorable environment for this forest crop is low-deposit and well-drained areas with high-ash residual woody-grassy peats, underlain by light rocks. The stock of commercial wood in 40–50-year-old stands reaches 360–415 m³/ha. Areas with high peat reserves and low-ash grassy-moss species on residual peat have formed a sparse, stunted, extremely depressed forest stand in conditions of stagnant water regime. At the similar age, the timber stock does not exceed 0.1–0.2 m³/ha. All this situation must be taken into account when carrying out large-scale forest-planting operations on depleted peatlands.

Keywords:

depleted peatlands, soil fertility, soil moisture, secondary forest stands, peat properties, water regime, Scots pine, timber stock

20 до 30 лет. По окончании добычи на выходе остаются внешне ровные, слегка вогнутые к центру прямоугольной формы производственные карты.

Главная почвенно-мелиоративная особенность выбывших площадей – высокая горизонтально-пространственная почвенная пестрота профиля, обусловленная различной мощностью остаточного торфа (0–1,5 м) и крайне неоднородным водным режимом: от десуктивно-выпотного до периодически промывного и застойного [3].

Практика дальнейшего применения выработанных торфяников в производстве чаще всего базируется на использовании их в кормопроизводстве либо лесном

хозяйстве при создании так называемых «вторичных» древостоев. Наиболее широкое распространение лесовосстановительные технологии получили в 70–80-х гг. прошлого столетия на вырубках в Нижегородской, Брянской, Ярославской, Московской и Кировской областях. При восстановлении кустарниково-древесных фитоценозов использовались: смородина черная (*Ribes nigrum*), малина лесная (*Rubus idaeus*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), вяз обыкновенный (*Ulmus laevis*), береза пушистая (*Betula pubescens*) и повислая (*Betula pendula*), ольха черная (*Alnus glutinosa*), тополь канадский (*Populus canadensis*), кедр сибирский (*Pinus sibirica*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), дуб обыкновенный (*Quercus robur*), ель сибирская (*Picea obovata*) и сосна обыкновенная. В плане приживаемости и динамики формирования биомассы выделялись посадки ели и сосны, высаженные в весенний период [4–8].

Материалы и методы

Объекты исследований – выработанные низинные торфомассивы «Гадовское» и «Зенгинское» Кировской области. Торфодобыча осуществляли послойно-фрезерным способом в период с 1936 по 1965 г., т. е. около 30 лет. По мере выхода отработанных площадей из-под торфодобычи на обоих торфомассивах производили высадку саженцев-двухлеток сосны обыкновенной. Посадку проводили Оричевским межлесхозом вручную под меч Колесова. Следует отметить, что при посадочных работах не всегда учитывали степень сработки залежи и состояние водного режима участков. В результате приживаемость саженцев и динамика их дальнейшего развития очень сильно отличались даже в границах одной производственной площади. На некоторых крайне переувлажненных участках с величиной остаточного торфа более 0,7–1,5 м саженцы погибали практически сразу.

На момент последнего обследования залесенной территории возраст сохранившегося древостоя сосны составлял 40–50 лет. Доля лесопокрываемой территории в структуре образовавшихся лесолуговых постболотных агроландшафтов составила более 30 %.

Чтобы установить влияние выработанной торфяной почвы как среды обитания на состояние древостоев сосны обыкновенной и других внедрившихся видов, на каждом торфомассиве оборудованы постоянные мониторинговые участки и контрольные площадки от 2–3 соток до 5–10 га. Таксацию древостоя осуществляли глазомерно и перечислительно с использованием таксационных инструментов на временных пробных площадях прямоугольной формы и различного размера, в зависимости от густоты древостоя, с оборудованием на них учетных площадок (10 м² каждая) для таксации подроста и подлеска. Участки отличаются мощностью остаточного слоя торфа, типом водного режима и местом расположения в ландшафте.

Для сравнительной оценки из всего количества мониторинговых площадок на залесенной территории было выбрано четыре ключевых участка.

Участок 1. Почва: торфянисто-глеевая остаточная (дегроторфозем остаточного оглеенный); мощность остаточной залежи – 20–30 см; по ботаническому составу торф травянисто-древесный, высокозольный (15 %). Подстилающая порода: среднезернистые аллювиально-делювиальные пески.

Участок 2. Почва: торфяная среднесплодная остаточная. Торф осоковый, среднеразложившийся (20–30 %), низкзольный (5–8 %), с повышенной влагоемкостью (510–540 %).

Участок 3. По водно-физическим и морфологическим свойствам остаточного торфа и подстилающей породы, ботаническому составу торфа и большинству агрохимических показателей почва этого участка идентична участку 2 (табл. 1 и 2).

Участок 4. Особенность участка в том, что мелкозалежный, травянисто-древесный, высокозольный торф (14,3 %), подстилаемый средним мергелизованным суглинком, погребен на глубину 30–40 см минеральным субстратом, извлеченным на поверхность при прокладке мелиоративного канала.

Результаты и их обсуждение

Участок 1. По всему профилю отмечен вполне благоприятный кислотный режим. По $pH_{\text{сол}}$ почва характеризуется как слабокислая, близкая к нейтральной. Высокая степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса (далее – ППК) основаниями (71–97 %) обусловлена высоким содержанием обменного Са и сравнительно невысокой гидролитической кислотностью. Отсутствие закисного железа в большей части профиля свидетельствует о хорошей аэрации (табл. 1).

Участок отличается благоприятным водным режимом и комфортными для лесных культур водно-физическими и морфологическими свойствами. При незначительном диапазоне колебаний уровня грунтовых вод (далее – УГВ) выдерживается экологически безопасный среднегодовой УГВ на уровне 90 см, а влажность корнеобитаемого слоя составляет в среднем 75 % от полной влагоемкости (далее – ПВ) (табл. 2). На практике эти условия могут изменить лишь стремительно расселяющиеся в лесопосадках популяции обыкновенного бобра (*Castor fiber*). Однако при желании ситуацию можно легко контролировать.

Основная культура в древостое (80 %) – сосна обыкновенная, высаженная в начале 70-х гг. прошлого столетия. Спустя 10–15 лет, в посадки сосны стали активно внедряться березы (повислая, пушистая), а позднее и ель сибирская. Согласно последней оценке, по запасам биомассы некоторые экземпляры берез даже превосходят сосну. Процесс приживания и динамика дальнейшего развития сосны в значительной степени зависят от слоя остаточного торфа и наличия контактно-оглеенных горизонтов. Отмечено, что чем меньше развивается процесс оглеения профиля и чем быстрее центральный корень сосны «зацепится» за подстилающую торф породу, тем скорее начнется активное формирование древесной массы.

В табл. 3 приведены основные показатели таксационной оценки древостоя сосны. Для более полной характе-

Агрохимические свойства выработанной почвы под различными древостоями (2021–2023)

Table 1

Agrochemical properties of depleted soil under different stands (2021–2023)

Объект (древостой)	Глуби- на, см	Золь- ность, %	pH _{сол}	Мг-экв/100 г				V, %	Мг/100 г					Fe ₂ O ₃ / CaO
				Кислотность		Под- вижный Al	Сумма обменных оснований		P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	
				Обменная	Гидролит.									
Сосновый с примесью ели и березы Участок 1	0–20	15,0	5,3	0,51	48,6	0,050	121,6	71	2,3	28,1	628,0	0	3218	0,200
	20–40	98,7	5,4	0,04	0,47	0,005	3,9	89	7,7	3,8	62,8	2,34	213	0,300
	40–60	98,9	5,7	0,02	0,26	0,002	3,7	93	12,5	4,4	42,6	0	157	0,270
	60–80	99,1	6,2	0,03	0,16	0,003	4,0	96	13,8	4,5	40,4	0	136	0,300
	80–100	99,2	6,2	0,03	0,12	0,007	3,5	97	10,0	5,1	28,5	0	157	0,180
Елово-березово- ивовый Участок 2	0–20	8,0	4,3	3,85	74,4	1,490	46,0	38	1,6	31,2	743,0	0	1504	0,490
	20–40	8,1	5,0	0,68	57,0	0,270	96,0	63	0,8	14,1	1010,0	0	3952	0,260
	40–60	5,6	5,1	0,55	43,8	0,210	90,0	67	0,8	14,1	1048,0	63,0	2413	0,430
	60–80	7,1	5,2	0,58	45,0	0,230	64,0	59	0,8	14,5	1022,0	91,8	2588	0,390
	80–100	6,9	5,3	0,58	43,8	0,190	100,0	70	0,9	12,0	959,6	85,0	2623	0,360
Елово-березово- сосновый Участок 3	0–20	6,0	5,1	0,53	43,8	0,130	68,0	61	0,6	11,9	933,6	0	2203	0,420
	20–40	6,2	5,3	0,38	40,8	0,060	66,0	62	1,0	11,4	947,0	11,3	2588	0,360
	40–60	5,9	5,3	0,35	36,6	0,050	76,0	67	0,8	9,7	832,0	90,7	2693	0,310
	60–80	6,1	5,4	0,39	36,6	0,050	78,0	68	0,7	9,2	837,0	115,2	2798	0,300
	80–100	6,0	5,4	0,42	35,4	0,040	70,0	66	0,6	11,9	743,0	111,3	2238	0,330
Полезащитная березово-сосновая лесополоса Участок 4	0–20	89,9	7,8	0,07	0,30	0,008	39,2	99	3,8	3,6	0,5	0	2336	0,002
	30–45	14,3	7,8	0,42	22,20	0,080	164,0	88	4,0	12,2	92,0	9,4	4267	0,020
	45–60	91,6	7,6	0,04	0,70	0,004	26,2	97	2,9	6,8	63,4	0	623	0,100
	60–140	99,4	8,8	0,03	0,20	0,003	3,8	95	10,0	3,0	8,8	0	115	0,080

Таблица 2

Водные, водно-физические и морфологические свойства выработанных участков (2021–2023)

Table 2

Water, water-physical and morphological properties of depleted areas (2021–2023)

Номер участка	Удельная масса	Объемная масса	ПВ, % на сух. навеску	Средний УГВ за год, см	Диапазон УГВ, см	Влажность корнеобитаемого слоя, % от ПВ	Слой остаточного торфа, см	Подстилающая порода
	г/см³							
	0-20 см							
1	1,64	0,26	469	90	33-107	75	20	Песок среднезернистый
2	1,54	0,17	510	70	40-93	85	100	
3	1,58	0,17	545	30	4-58	92	150	
4	2,48	0,83	70	90	60-120	65	20 (погребен на глубину 30-40 см)	Суглинок мергелизованный

ристки потенциала продуктивности на этом и остальных участках приведено общее количество условных стволов на единицу площади, т. е. с учетом сухостойных. На участке 1 доля сухостоя достигает 25 %.

Из данных табл. 3 следует, что по всем этим и ранее приведенным в табл. 1 и 2 показателям участок 1 можно считать одним из наиболее пригодных для функционирования вторичных древостоев. В 50-летнем возрасте запас древесины сосны обыкновенной без учета внедренных видов здесь составляет 360 м³/га. Из-за большой сомкнутости крон кустарниковый ярус развит слабо. Встречаются отдельные экземпляры рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), крушины ломкой (*Frangula alnus*) и жимолости лесной (*Lonicera xylosteum*). В травяно-моховом ярусе доминируют лишайники (*Lichenes*), зеленые мхи (*Bryidae*), майник широколистный (*Maianthemum dilatatum*), кислица

обыкновенная (*Maianthemum dilatatum*) и щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*).

Участок 2. Особенность всего профиля почвы – крайне низкое содержание подвижного фосфора и повышенная кислотность почвенного раствора, обусловленная, прежде всего, высоким содержанием подвижного алюминия. Как результат по всему профилю наблюдается низкая степень насыщенности ППК основаниями

(38–70 %) (табл. 1). В среднем за год УГВ на участке составил около 70 см. В условиях метрового слоя высоко-влагоемкого торфа при такой степени осушения влажность корнеобитаемого слоя находилась в пределах 85 % от ПВ, что несколько выше нормальной влагообеспеченности (табл. 2). Однако незначительный избыток влаги в отдельные периоды практически не ограничивал развития древостоев.

Необходимо отметить, что наличие оксидов двухвалентного железа в обводненной части профиля является надежным диагностическим показателем определения зоны кислородного барьера (зоны аэрации) в верхней части этого профиля (табл. 1).

Основу древостоев на участке составили: береза повислая (70 %), ель сибирская (25) и различные виды ивы (*Salix*) (5 %). Из данных табл. 3 (участок 2) видно, что по

Таксационная характеристика древостоев (2023)

Table 3

Bonitet characteristics of tree stands (2023)

Номер участка	Древесные породы основного полога, %	Количество стволов, шт/га	Сумма площадей сечений, м²/га	Макс. глубина распространения корней, см	Запас, м³/га	Диаметр ствола, см		Высота, м		Возраст, лет		Класс бонитета	Полнота относительная
						ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.		
1	8С1Б1Е												
	I		39,5	115	360,0	18,1	29,2	20,2	25,3	49	51	I	1,0
	8С2Б	3800											
	II		5,3	75	48,0	11,5	15,3	10,0	11,5	25	28	III	0,2
	10Е	200											
2	7Б2Е1Ив												
	I		22,3	65	155,0	14,5	18,3	15,2	19,2	42	45	III	1,0
	10Б	1960											
	II		13,9	56	80,0	9,0	10,5	8,0	10,0	25	30	IV	0,7
	8Е2Ив	840											
3	4Б3С3Е												
	I		0,09	20	0,2	6,5	10,5	9,5	12,0	40	42	V	0,006
	5Б5С	26											
	II		0,03	10	0,1	4,0	6,0	2,5	4,5	24	28	Va	0,003
	10Е	9											
4	8С1Б1Е												
	I		40,5	125	415	18,6	30,5	22,2	24,0	40	40	Ia	1,0
	8С2Б	3840											
	II		6,0	85	51,0	13,0	17,4	13,0	15,2	24	25	I	0,2
	10Е	210											

ключевым параметрам ивово-елово-березовый древостой несколько уступает древостою из сосны обыкновенной, однако доля сухостоя здесь значительно меньше – не более 7–10 %. Подлесок представлен рябиной обыкновенной, крушиной ломкой и черемухой обыкновенной (*Prunus padus*). В травяном ярусе наибольшее распространение получили: зеленые мхи, кладония бахромчатая (*Cladonia fimbriata*), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*), майник широколистный, щитовник мужской, мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*).

Участок 3. Главное отличие заключается в особенностях водного режима. Уровень грунтовых вод в круглогодичном и многолетнем режимах не опускается ниже 40–50 см. В периоды обильных осадков грунтовые воды практически выходят на поверхность. Влажность почвы в это время приближается к полной влагоемкости. Зона кислородного барьера здесь формируется в наиболее засушливые периоды сезона и лишь в самом верхнем слое (0–20 см). Эта ситуация наглядно просматривается по распределению в профиле закисного железа (см. табл. 1). В многолетнем цикле здесь доминирует застойный водный режим.

Образовавшаяся среда отражается на состоянии основных и внедрившихся культур начиная с момента посадки. Установлено, что в первые 2 года приживаемость сосны и ели на аналогичных участках в среднем не превышает 30–40% от высаженного посадочного материала. В дальнейшем из этого количества погибает еще около половины в возрасте от 5 до 15 лет, вследствие выжимания, вымокания, засыхания, затенения и других неблагоприятных факторов.

Оставшиеся экземпляры сосны, ели и березы в 40–50-летнем возрасте имеют крайне угнетенную и искривленную форму. Их высота, как правило, не превышает 10–12 м при диаметре стволов 6–8 см. В литературе [9] это состояние называют «тундровым эффектом». Основная часть корневой массы у хвойных и лиственных пород размещается в слое 0–10 см, центральные корни – до глубины 15–20 см. Более 20–30 % боковых корней стелются практически по поверхности на расстояние до 2–3 м. Естественно, что определять запасы товарной древесины на этих объектах не имеет смысла.

Участок 4. Принципиально отличается от остальных уровнем плодородия и экологическим предназначением древостоя, сформировавшегося на нем. Лесной фитоценоз здесь представлен в виде полезащитных лесных полос ажурно-полупродуваемой формы. Основная высаженная средообразующая порода – сосна обыкновенная. На момент последнего обследования ее высота достигала 28–30 м, средний возраст 40 лет, ширина лесополосы – 6–8 м. В составе древостоя около 20 % внедрившихся видов: береза, ольха, ива ломкая (*Salix fragilis*), рябина, черемуха и др. Древостой расположен на одной из сторон мелиоративного канала. Весь профиль выработанной почвы характеризуется благоприятным кислотным режимом и высокой степенью насыщенности почвы основаниями. Отношение $\frac{Fe_2O_3}{CaO}$ здесь самое минимальное, что свидетельствует о низкой ожезненности почвы и высокой ее обеспеченности кальцием (см. табл. 1). При прокладке канала вынутый грунт ровным слоем распределяется по приканавной

территории. Остаточный торф частично перемешивается с подстилающим суглинком, но большая его часть оказывается погребенной под вынутым грунтом на глубине 30–40 см. В результате образуется очень благоприятная среда для всех без исключения кустарниково-древесных видов. В зависимости от уровня дренажно-сбросных вод в канале и УГВ в почве в течение всего года наблюдаются близкая к оптимальной влажность (60–70 % от ПВ) и аэрация (30–40 %) корнеобитаемого слоя. В этих условиях формируется наиболее развитый и самый продуктивный по большинству показателей смешанный лиственно-хвойный древостой (табл. 3, участок 4). В отличие от других участков, в структуре 40-летней лесополосы доля сухостоя не превышает 5–7 %. Следует отметить, что подлесок и травяно-моховой ярус развиты слабо, поэтому именно здесь, под пологом среднеплотного древостоя, весьма активно развиваются и сопутствующие лесные ресурсы: грибные и ягодные.

Заключение

Таким образом, к наиболее значимым факторам, определяющим пригодность выработанных послойно-фрезерным способом торфяников для создания на них вторичных чистых и смешанных древостоев, относятся: мощность остаточного слоя торфа, его ботанический состав, гранулометрический состав подстилающей породы, кислотные свойства и состояние водного режима. Для лучшей приживаемости посадочного материала и дальнейшего роста древесных культур необходимо, прежде всего, использовать хорошо осушенные торфяно-торфянисто-глеевые и полностью сработанные участки, подстилаемые легкими и средним суглинками, мелко- и среднезернистыми песками. По ботаническому составу предпочтение отдается высокозольным (12–20 %) хорошо разложившимся (40–60 %) торфам, $pH_{\text{кон}}$ 5,5–7,0, УГВ 80–120 см, что способствует формированию периодически-промывного водного режима. При планировании и проведении массовых лесопосадочных работ, лесохозяйственным организациям все это необходимо учитывать.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Копенкина, Л. В. История торфяного дела в России / Л. В. Копенкина. – Тверь, 2015. – 228 с.
2. Копенкина, Л. В. Ретроспективный анализ производства торфа в России / Л. В. Копенкина, С. Н. Гамаюнов // Проблемы и перспективы устойчивого развития торфяного дела в России: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь : Триада, 2018. – С. 65–70.
3. Уланов, А. Н. Торфяные и выработанные почвы южной тайги евро-северо-востока России / А. Н. Уланов. – Киров : Дом печати-ВЯТКА, 2005. – 320 с.
4. Каменова, И. Е. Проект «Восстановление торфяных болот в России в целях предотвращения пожаров и смяг-

- чения изменений климата»: опыт реализации и перспективы / И. Е. Каменова, Т. Ю. Минаева // Проблемы и перспективы устойчивого развития торфяного дела в России: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь : Триада, 2018. – С. 59–64.
5. Метелев, Н. Д. Особенности выращивания сосны обыкновенной на выработанных торфяниках торфомассива «Гадовское» Оричевского района, Кировской области / Н. Д. Метелев // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию основания Кировской лугоболотной опытной станции. Выпуск 18 (66). – Москва, 2018. – С. 205–210.
 6. Тимофеев, А. Ф. Лесохозяйственное освоение земель после торфоразработок / А. Ф. Тимофеев, П. А. Леснов. – Москва : Лесная промышленность, 1967. – 74 с.
 7. Тимофеев, А. Ф. Комплексное освоение и интенсивное использование земель после торфоразработок / А. Ф. Тимофеев // Освоение экосистем и рациональное природопользование на торфяных почвах: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания ГУП Кировская лугоболотная опытная станция. – Киров : Дом печати-ВЯТКА, 2003. – С. 169–171.
 8. Боч, М. С. Экосистемы болот СССР / М. С. Боч, В. В. Мазинг. – Ленинград : Наука, 1979. – 188 с.

References

1. Kopenkina, L. V. Istoriya torfyanogo dela v Rossii [The history of peat industry in Russia] / L. V. Kopenkina. – Tver, 2015. – 228 p.
2. Kopenkina, L. V. Retrospektivnyy analiz proizvodstva torfa v Rossii [Retrospective analysis of peat production in Russia] / L. V. Kopenkina, S. N. Gamayunov // Problemy i perspektivy ustoychivogo razvitiya torfyanogo dela v Rossii [Problems and Prospects of Sustainable Development of Peat Industry in Russia]: Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Tver : Triada, 2018. – P. 65–70.
3. Ulanov, A. N. Torfyanye i vyrabotannye pochvy yuzhnoy taygi evro-severo-vostoka Rossii [Peat and depleted soils of the south taiga of the Euro-North-East of Russia] / A. N. Ulanov. – Kirov : Dom pechati-VYATKA, 2005. – 320 p.
4. Kamenova, I. E. Proekt «Vosstanovlenie torfyanykh bolot v Rossii v tselyakh predotvrashche-niya pozharov i smyagcheniya izmeneniy klimata»: opyt realizatsii i perspektivy [Project on restoring peatlands in Russia for fire prevention and climate change mitigation: experiences, prospects and lessons learnt] / I. E. Kamenova, T. Yu. Minaeva // Problemy i perspektivy ustoychivogo razvitiya torfyanogo dela v Rossii [Problems and Prospects of Sustainable Development of Peat Industry in Russia]: Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Tver : Triada, 2018. – P. 59–64.
5. Metelev, N. D. Osobennosti vyrashchivaniya sosny obyknovennoy na vyrabotannykh torfya-nikakh torfomassiva

- «Gadovskoe» Orichevskogo rayona, Kirovskoy oblasti [Features of cultivation of Scots pine on depleted peatlands of the peat massif Gadovskoe, Orichevskiy District, Kirov Region] / N. D. Metelev // *Mnogofunktsionalnoe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive feed production]. Collection of Scientific Papers: Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th Anniversary of the Kirov Meadow-Swamp Experimental Station. Issue 18 (66). – Moscow, 2018. – P. 205–210.
6. Timofeev, A. F. Lesokhozyaystvennoe osvoenie zemel posle torforazrabotok [Forestry-based industrial development of lands after peat extraction] / A. F. Timofeev, P. A. Lesnov. – Moscow : Lesnaya promyshlennost, 1967. – 74 p.
 7. Timofeev, A. F. Kompleksnoe osvoenie i intensivnoe ispolzovanie zemel posle tor-forazrabotok [Comprehensive development and intensive use of lands after peat extraction] / A. F. Timofeev // *Osvoenie ekosistem i racionalnoe prirodopolzovanie na torfyanykh pochvakh* [Development of Ecosystems and Sustainable Nature Management on Peat Soils]: Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th Anniversary of the Kirov Meadow-Swamp Experimental Station. – Kirov : Dom pečhati-VYATKA, 2003. – P. 169–171.
 8. Boch, M. S. Ekosistemy bolot SSSR [Ecosystems of peatlands of the USSR] / M. S. Boch, V. V. Mazing. – Leningrad : Nauka, 1979. – 188 p.

Информация об авторе:

Уланов Николай Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Кировской лугоболотной опытной станции – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» (612097, Российская Федерация, Кировская область, Оrichevskiy район, пос. Юбилейный, д. 33; e-mail: bolotoagro50@mail.ru); доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии Вятского государственного агротехнологического университета (610017, Российская Федерация, г. Киров, Октябрьский пр-т, д. 133; e-mail: info@vgatu.ru).

About the author:

Nikolay A. Ulanov – Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher at the Kirov Meadow-Swamp Experimental Station – Branch of the V. R. Williams Federal Science Centre of Forage Production and Agroecology (33 Yubileyniy settlement, Orichevskiy District, Kirov Region 612097, Russian Federation; e-mail: bolotoagro50@mail.ru); Assistant Professor at the Department of Soil Science, Land Reclamation, Land Management and Chemistry of the Vyatka State Agrotechnological University (133 Oktyabrskiy ave., Kirov 610017, Russian Federation; e-mail: info@vgatu.ru).

Для цитирования:

Уланов, Н. А. Вторичные древостои в условиях выработанных торфяников Северо-Востока европейской части России / Н. А. Уланов // *Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Экспериментальная биология и экология»*. – 2024. – № 9 (75). – С. 61–66.

For citation:

Ulanov, N. A. Vtorichnye drevostoi v usloviyakh vyrabotannykh torfyanikov Severo-Vostoka Evropejskoj chasti Rossii [Secondary forest stands on depleted peatlands in the European North-East of Russia] / N. A. Ulanov // *Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Experimental Biology and Ecology"*. – 2024. – № 9 (75). – P. 61–66.

Дата поступления статьи: 14.06.2024

Прошла рецензирование: 02.07.2024

Принято решение о публикации: 30.07.2024

Received: 14.06.2024

Reviewed: 02.07.2024

Accepted: 30.07.2024