

РОСТ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УДМУРТСКОГО КЛИМАТИПА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ПОДМОСКОВЬЯ

Мельник П.Г., Глазунов Ю.Б., Мерзленко М.Д.

Реферат. В нормативных документах, определяющих принципы лесовосстановления, без-условное предпочтение отдаётся местным или близлежащим популяциям. Такое положение противоречит данным, полученных многими авторами в различных лесорастительных районах, а также результатам наших исследований, которые выполнены в 65-летних географических культурах сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Серебряноборском опытном лесничестве Института лесоведения РАН, расположенном в центральной части Московской области. Несмотря на удаленное происхождение (расстояние от исследуемых географических посадок составило около 900 км на восток), насаждение, выращенное из семян, полученных из Можгинского района Удмуртской Республики, было близко по средней высоте с подмосковным и владимирским климатипами и существенно превосходило их по среднему диаметру и запасу. Распределение деревьев по ступеням толщины в исследуемых древостоях близко к нормальному. При этом в удмуртском климатипе заметно смещение в сторону преобладания крупных стволов, тогда как во владимирском – отстающих в росте. Московская провениенция занимает промежуточное положение. По зависимостям относительных высот от диаметров деревьев наиболее интенсивные конкурентные отношения характерны для владимирского климатипа. В первую очередь это отражает наибольшую густоту данного насаждения. В удмуртском климатипе высокое значение Н/D, соответствующее по величине таковому в подмосковном и владимирском климатипах, характерно для отстающих в росте деревьев, диаметр которых не превышает 20 см. В насаждении удмуртского климатипа отмечается значительно ббльшая, по сравнению с местными провениенциями, представленность лидирующих деревьев. Насаждение удмуртского происхождения не только адаптировалось к климатическим условиям района исследований, но и по совокупности характеристик роста и производительности превзошло местные климатипы.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, *Pinus sylvestris* L., географические лесные культуры, климатип, провениенция.

Введение. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), произрастающая в обширном Евразийском ареале, в процессе эволюции оказалась географически дифференцированной по своим наследственным свойствам. Без учёта географии древесных пород, их естественных ареалов, природной зональности лесов невозможно научное решение важнейших вопросов лесоведения и лесоводства. Географический подход необходим для правильного понимания сущего и должного в лесном хозяйстве [6]. Опыты с географическими культурами позволяют определить характер географического распределения популяций определённого вида в далёком прошлом, а так как не существует лучшего способа определения свойств различных географических происхождений, то опыты с географическими культурами в настоящее время являются важнейшим, а часто и единственным основанием для рекомендаций по использованию того или иного источника репродуктивного материала [13]. В настоящее время в связи с масштабным усыханием еловых лесов в Европейской части России и Европе в целом, необходим поиск перспективных климатипов других пород, не только по показателю продуктивности, но и по качеству древесины. Сосна обыкновенная является наиболее перспективной и ценной

породой для лесовосстановления в Центральной России, площади которой за последние десятилетия в лесном фонде сильно сократились.

Условия, материалы и методы исследований. Исследования выполнены в географических посадках сосны, созданных в 1948 г. под руководством Л.Ф. Правдина в Серебряноборском опытном лесничестве Института леса АН СССР, расположенного в центре Московской области, в районе с географическими координатами 55°44'40" с.ш. и 37°19'40" в.д. Тип условий местопроизрастания – В₂ (свежая простая суборь) [9].

Посадка производилась двухлетними сеянцами по сплошь обработанной почве. Растения высажены рядами с размещением посадочных мест 2,0×1,5 м, густота посадки составила 3330 шт./га. Направление рядов – с запада на восток. Семена исследуемого климатипа были получены из Можгинского лесхоза Удмуртской Республики, расположенного в Удмуртском подрайоне (№ 96) Вятского (№ 9) лесосеменного района [4]. Для сравнения использовались две провениенции, относящиеся к Московскому подрайону (176) Центрального (17) лесосеменного района и происходящие из Московской и Владимирской областей. Согласно таксационному районированию В.В.

Загреева, Удмуртская Республика, так же как Московская и Владимирская области, относится к району сосновых лесов хорошего роста [2].

Инструментальная таксация была выполнена на пробных площадях в соответствии с ОСТ 56-69-83 [11]. В ходе перечётов у всех деревьев измерялась длина окружности ствола на высоте 1,3 м, по которой рассчитывался диаметр. Деревья при перечёте подразделялись на классы Крафта. У 30-32 деревьев на каждом участке измерялись высоты, по полученным данным рассчитывались зависимости высоты от диаметра деревьев. Запасы древесины рассчитывались умножением средней высоты на сумму площадей сечения и на видовое число, определявшееся по формуле А. Кулешиса и Й. Кянставичуса [10].

Анализ и обсуждение результатов исследований. На момент последнего обследования географических посадок их биологический возраст составлял 67 лет, а календарный – 65 лет. В этом возрасте, культуры по своему развитию находились на завершающем этапе фазы формирования стволов. Эта фаза характеризуется завершением отпада (особенно сильного в перегущенных насаждениях) и дальнейшим интенсивным накоплением стволового запаса. Её завершение совпадает с ослаблением роста в высоту, сильным очищением ствола от сучьев. Завершение фазы формирования стволов совпадает с окончанием этапа рекапитуляции согласно значению жизненного потенциала по высоте [8]. Таксационные характеристики исследуемых провениенций заметно различались. Несмотря на удаленное происхождение (расстояние от места исследуемых географических культур до Можги составило более 900 км на восток), насаждение, выращенное из семян удмуртского климатипа, было сопоставимо по средней высоте с подмосковным и владимирским климатипами, а также значительно опережало их по среднему диаметру. В результате объём ствола среднего дерева был максимальным у удмуртского климатипа и составлял 0,806 м³ (табл. 1). Расчётное видовое число среднего дерева удмуртской провениенции было не-

сколько меньшим, что косвенно указывает на возможность большего сбеге ствола. Вместе с тем чёткой зависимости между коэффициентом формы ствола и соотношением высоты и диаметра дерева не установлено. По одному этому соотношению невозможно достоверно судить о полндревесности деревьев [2].

В удмуртском климатипе в распределении деревьев по диаметру наблюдается смещение в сторону преобладания крупных деревьев, тогда как во владимирском – отстающих в росте. Московская провениенция занимает промежуточное положение (рисунок 1).

Относительно небольшие положительные значения показателя асимметрии указывают на незначительное левостороннее смещение кривых распределения (табл. 2). При этом для всех 3-х выборок показатели асимметрии и эксцесса превышают стандартную ошибку менее чем в 3 раза, абсолютные значения эксцесса меньше 2, что позволяет сделать вывод о нормальности распределения. На это же указывает и критерий Шапиро-Уилка, фактические значения которого для каждой из выборок превышают табличные. Таким образом, исследуемые выборки имеют нормальное распределение и пригодны для сравнения.

При сравнении рядов диаметров Удмуртской и Подмосковной провениенций критерий Стьюдента равен 4,2, а Удмуртской и Владимирской – 4,0. Число степеней свободы df в первом случае равно 312, во втором – 168. Табличные значения t при p=0,001 равны соответственно 3,322 и 3,351, т.е. $t_{эм} > t_{табл}$. Таким образом, на уровне значимости 0,001 Удмуртская провениенция достоверно отличается по диаметрам от Подмосковной и Владимирской.

В насаждении удмуртского происхождения характер зависимости высот деревьев от их диаметров различается по сравнению с контрольными. Кривая высот здесь имеет большую кривизну, при этом деревья диаметром менее 18-20 см имеют меньшие высоты, чем у подмосковной и владимирской провениенций. Графики высот подмосковного и владимирского климатипов практически идентичны по форме, хотя и различаются по абсолютной величине (рисунок 2). Деревья удмуртского

Таблица 1 – Таксационная характеристика растущей части древостоев, сопоставляемых провениенций в 65-летнем возрасте

Средние:					Верхняя высота, м	Класс бони- тега	Число деревь- ев, шт/га	Сумма пло- щадей сече- ний, м ² /га	Запас ство- ловой древе- сины, м ³ /га	Со- хранно- сть, %
высота, м	диаметр, см	высота нижнего живого сучка, м	объём ствола, м ³	видовое число						
Удмуртский климатип										
27,3	28,6	18,5	0,806	0,461	28,6	Ia	1020	65,3	822	14,8
Подмосковный климатип										
26,1	25,7	18,1	0,631	0,465	27,9	Ia	938	48,7	592	23,5
Владимирский климатип										
27,2	24,8	19,8	0,613	0,466	30,0	Ia	1078	52,3	662	16,2

Таблица 2 – Статистические показатели распределения растущей части исследуемых провениенций по диаметрам

Показатель	Провениенция		
	Удмуртская	Подмосковная	Владимирская
Диаметры (D), см:			
средний (D ср)	29,4	25,7	24,8
минимальный (D мин)	21,3	14,3	13,7
максимальный (D макс)	41,4	40,7	44,9
Ошибка D ср (m_D)	0,90	0,35	0,71
Стандартное отклонение (d_D)	5,23	5,14	5,77
Коэффициент вариации (CV, %)	55,8	20,0	23,2
Асимметрия (A_D)	0,71	0,36	0,77
Ошибка асимметрии (m_A)	0,39	0,17	0,29
A_D/m_A	1,83	2,13	2,66
Экцесс (E_D)	0,01	-0,15	1,47
Ошибка эксцесса (m_E)	0,71	0,33	0,56
E_D/m_E	0,01	-0,45	2,65
Критерий Шапиро-Уилка:			
фактическое значение (W)	0,94	0,99	0,96
табличное значение (p)	0,06	0,07	0,05

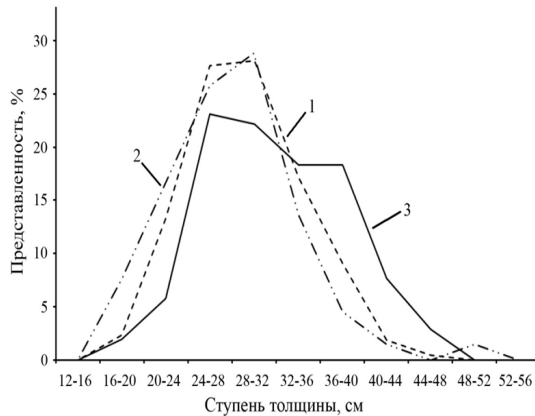


Рисунок 1 – Распределение деревьев по ступеням толщины. Климатипы: 1 – подмосковный; 2 – владимирский; 3 – удмуртский

климатипа, по сравнению с владимирским, более сбежистые, то есть при равных диаметрах отличаются меньшей высотой. При этом средние высоты насаждений данных климатипов практически равны, за счёт большего среднего диаметра в удмуртской провениенции (табл. 1).

Такой показатель, как средняя высота, отражает текущее состояние. Для оценки перспективной динамики роста и производительности древостоев более применима верхняя высота, рассчитываемая для некоторой части наиболее крупных деревьев, поскольку в отпад поступают, прежде всего, отстающие в росте деревья. Для отражения биологического потенциала популяции оптимальным является исследование средней высоты 100 самых крупных деревьев на 1 га [12]. Рассчитанная таким образом верхняя высота деревьев составила у удмуртского климатипа 28,6; у подмос-

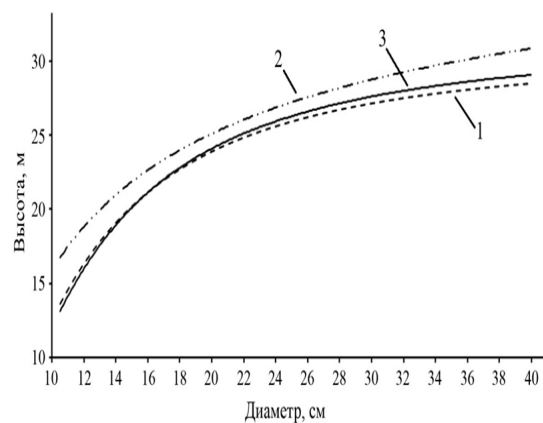


Рисунок 2 – Графики зависимостей высот (H) деревьев от диаметров (D). Климатипы: 1 – подмосковный; 2 – владимирский; 3 – удмуртский

ковного – 27,9 и у владимирского – 30,0 м. Таким образом, по мере увеличения возраста насаждений и отпаде отстающих в росте деревьев, владимирский климатип, вероятнее всего, станет лидировать по средней высоте. Учитывая отставание по росту в высоту деревьев небольшого диаметра в удмуртском климатипе, существенное изреживание в нём может произойти раньше, чем в контрольных климатипах.

Одним из комплексных показателей состояния как отдельного дерева, так и насаждения в целом, является относительная высота (отношение высоты дерева к диаметру на высоте 1,3 м). Он является индикатором борьбы деревьев за жизненное пространство в целом и, прежде всего, за такой важный экологический фактор, как свет [5]. Высокая величина относительной высоты соответствует состоя-

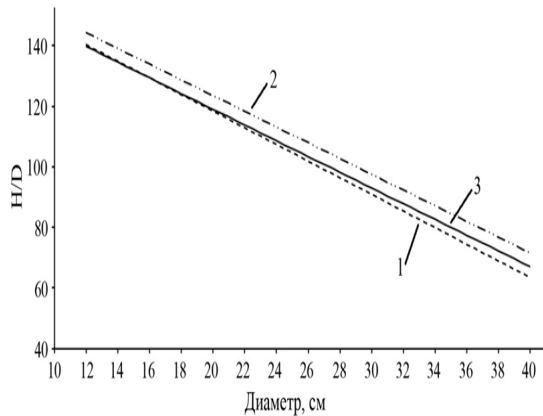


Рисунок 3 – Графики зависимостей относительной высоты (H/D) от диаметра (D) деревьев. Климатипы: 1 – подмосковный; 2 – владимирский; 3 – удмуртский

нию крайнего угнетения, за которым, обычно, наступает гибель дерева. В сосновых насаждениях относительная высота обычно находится в пределах 90-115. Большая величина относительной высоты указывает на ненормальное соотношение высоты и диаметра дерева. Визуально это воспринимается как вытягивание ствола в высоту, что особенно чётко проявляется у отставших в росте деревьев низших классов Крафта.

По зависимостям относительных высот от диаметров деревьев наиболее интенсивные конкурентные отношения характерны для владимирского климатипа (рисунок 3). В первую очередь это отражает наибольшую густоту данного насаждения. В удмуртском климатипе высокое значение H/D, соответствующее по величине таковому в подмосковном климатипе, характерно для отстающих в росте деревьев, диаметр которых не превышает 20-22 см. У деревьев большого диаметра в удмуртской провениенции H/D приближается к владимирскому климатипу.

Преобладание лидирующих деревьев и усыхание относительно крупных деревьев указывают на бóльшую интенсивность конкурентных отношений в насаждении удмуртского происхождения, по сравнению с местными климатипами.

Сумма площадей сечений деревьев и запас растущей части древостоя в удмуртской провениенции на момент проведения исследований значительно превосходят таковые в насаждении подмосковного и владимирского климатипов (табл. 1).

Необходимо отметить, что исследования 30-летних географических культур сосны обыкновенной в Красно-Зорькинском лесничестве Самарской области показали сходные

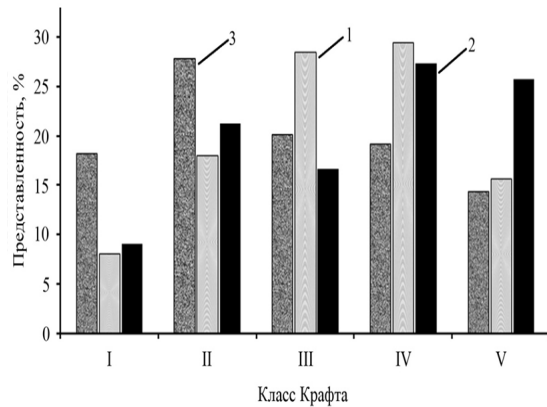


Рисунок 4 – Распределение представленности деревьев по классам Крафта. Климатипы: 1 – подмосковный; 2 – владимирский; 3 – удмуртский

результаты. Климатип из Воткинского лесхоза Удмуртии был равен по продуктивности стволовой древесины местному (контрольному) климатипу и даже превосходил его по росту в высоту и среднему диаметру [7].

Удмуртские сосняки произрастают в основном на территории залегающих пермских глин. На них формируются плодородные для растительности серые лесные почвы. Так, по данным А.Х. Газизуллина, А.Т. Сабирова [1] и К.К. Захарова [3], серые лесные почвы, сформировавшиеся на пермских и юрских глинах, характеризуются более высоким содержанием гумуса, чем аналогичные почвы на других почвообразующих породах.

Серые лесные почвы на пермских глинах эволюционно способствовали формированию высокопродуктивных сосняков. Высокий лесоводственный эффект провениенции из Можги в географических посадках Серебряноборского лесничества обусловлен генетически закрепленной способностью к хорошему росту сосняков, произрастающих в данном районе.

Выводы. 65-летний опыт выращивания географических культур сосны обыкновенной в Серебряноборском опытном лесничестве показал, что удмуртский климатип сосны обыкновенной в Московском регионе превосходит местные провениенции по запасу, среднему диаметру деревьев в насаждении и не уступает им по средней высоте. В насаждении удмуртского климатипа отмечается бóльшая представленность лидирующих деревьев.

Хороший рост ставит удмуртский климатип сосны обыкновенной в разряд перспективных для целевого лесовосстановления в условиях центра Европейской части России.

Литература

1. Газизуллин, А.Х. О составе гумуса основных типов лесных почв Среднего Поволжья / А.Х. Газизуллин, А.Т. Сабиров // Почвы Среднего Поволжья и Урала, и практика их использования и охраны. Тез. докладов 12 конф. почвоведов, агрохимиков и земледельцев Среднего Поволжья и Урала. Казань: 1991. Ч.1. С. 14-16.
2. Загреев, В.В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев. / В.В. Загреев. – М.: Лесн. пром-ть, 1978. 240 с.
3. Захаров, К.К. Органическое вещество антропогенных дубрав в северной лесостепи Приволжской возвышенности / К.К. Захаров // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции. Чебоксары: 2016. С. 64-70.
4. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М.: Лесн. пром-ть, 1982. 368 с.
5. Медведев, Я.С. К учению о влиянии света на развитие древесных стволов / Я.С. Медведев // Лесн. журн. 1884. Вып. 5 и 6. С. 326-373.
6. Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник для вузов. 2-е изд. / И.С. Мелехов. // М.: МГУЛ, 1999. 398 с.
7. Мельник, П.Г. 90-летний опыт географических культур сосны обыкновенной в Бузулукском бору / П.Г. Мельник, И.Н. Смирнов, Л.В. Камышова // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2009. №1(64). С. 88-94.
8. Мерзленко, М.Д. Лесокультурное дело: учеб. пособие для студентов специальностей 250201 Лесное хозяйство и 250100 Лесное дело. / М.Д. Мерзленко // . М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. 124 с.
9. Мерзленко, М.Д. Результаты выращивания провениенций сосны обыкновенной в географических посадках Серебряноборского опытного лесничества / М.Д. Мерзленко, Ю.Б. Глазунов, П.Г. Мельник // Лесоведение. 2017. № 3. С. 176-182.
10. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загреев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, А.Г. Мошкалев. М.: Колос, 1992. 495 с.
11. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки. М., 1983. 59 с.
12. Свалов, Н.Н. Моделирование производительности и теория лесопользования. / Н.Н. Свалов . – М.: Лесн. пром-ть, 1979. 216 с.
13. Schultze, U. Klimaänderung – neue Kriterien für Herkunftsempfehlungen / U. Schultze // Beiträge zum Symp. “Klimaänderung in Österreich: Herausforderung an Forstgenetik und Waldbau”, Wien, 9 Nov., 1994 // FBVA – Ber. 1994. № 81. s. 37-47.

Сведения об авторах:

Мельник Петр Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства и подсочки леса

Мытищинский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, старший научный сотрудник Института лесоведения Российской академии наук, действительный член Московского общества испытателей природы при МГУ им. М.В. Ломоносова. e-mail: melnik_petr@bk.ru

Глазунов Юрий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией лесоводства и биологической продуктивности, ведущий научный сотрудник Института лесоведения РАН, e-mail: glazunov@ilan.ras.ru

Мерзленко Михаил Дмитриевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник

Института лесоведения РАН, действительный член Московского общества испытателей природы при МГУ им. М.В. Ломоносова, e-mail: md.merzlenko@mail.ru

THE GROWTH AND PERFORMANCE OF THE UDMURT CLIMATETYPE OF SCOTCHPINE IN THE CONDITIONS OF MOSCOW REGION

Melnik P.G., Glazunov Yu.B., Merzlenko M.D.

Abstract. In normative documents defining the principles of reforestation, unconditional preference is given to local or nearby populations. This situation contradicts the data obtained by many authors in various forest growing areas, as well as the results of our research, which were performed in 65-year-old geographical cultures of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the Serebryanoborsky forestry of the Institute of Forest Science, located in the central part of the Moscow region. Despite the remote origin (the distance from the geographical landings under study was about 900 km to the east), the planting grown from seeds obtained from the Mozhginsky region of the Udmurt Republic was close to the average height with the Moscow region and Vladimir climatetypes and significantly exceeded them in average diameter and stock. The distribution of trees by thickness steps in the tree stands under study is close to normal. At the same time, in the Udmurt climatetype, a shift towards the predominance of large trunks is noticeable, whereas in the Vladimir climatetype, they are lagging behind. Moscow Provision occupies an intermediate position. According to the dependences of relative heights on tree diameters, the most intense competitive relations are characteristic of the Vladimir climate type. In the first place, this reflects the greatest density of the plantings. In the Udmurt climatetype, a high H/D value, corresponding in size to that in Moscow and Vladimir climatetypes, is characteristic of trees lagging behind in growth, the diameter of which does not exceed 20 cm. Leading trees in the Udmurt clima type are significantly larger than the local provences. . Planting of Udmurt origin not only adapted to the climatic conditions of the study area, but also surpassed local climatetypes in terms of the aggregate characteristics of growth and productivity.

Key words: Scotch pine, *Pinus sylvestris* L., geographical forest cultures, climatetype, Providence.

References

1. Gazizullin A.Kh. *O sostave gumusa osnovnykh tipov lesnykh pochv Srednego Povolzhya. // Pochvy Srednego Pov-*

olzhyia i Urala, i praktika ikh ispolzovaniya i okhrany. Tez. dokladov 12 konf. pochvovedov, agrokhimikov i zemledelov Srednego Povolya i Urala. (On the composition of humus of the main types of forest soils of the Middle Volga. / A.Kh. Gazizullin, A.T. Sabirov // Soils of the Middle Volga and the Urals, and the practice of its use and protection. Thesis of reports of 12th Conference of soil scientists, agrochemists and farmers of the Middle Volga and the Urals). Kazan: 1991. Ch.1. P. 14-16.

2. Zagreev V.V. *Geograficheskie zakonomernosti rosta i produktivnosti drevostoev*. [Geographical patterns of growth and productivity of tree stands]. / V.V. Zagreev. – M.: Lesn. prom-t, 1978. P. 240.

3. Zakharov K.K. *Organicheskoe veschestvo antropogennykh dubrav v severnoy lesostepi Privolzhskoy vozvyshennosti*. // *Rol botanicheskikh sadov i dendroparkov v importozameschenii rastitelnoy produktsii*. [Organic matter of anthropogenic oak forests in the northern forest-steppe of the Volga Upland. / K.K. Zakharov // The role of botanical gardens and arboretums in the import substitution of plant products]. Cheboksary: 2016. P. 64-70.

4. *Lesosemnoe rayonirovanie osnovnykh lesobrazuyuschikh porod v SSSR*. [Forest seed zoning of the main forest-forming species in the USSR]. M.: Lesn. prom-t, 1982. P. 368.

5. Medvedev Ya.S. To the doctrine of the effect of light on the development of tree trunks. [K ucheniyu o vliyani sveta na razvitiye drevesnykh stvolov]. / Ya.S. Medvedev // *Lesn. zhurn. Forest journal*. 1884. Issue 5 i 6. P. 326-373.

6. Melekhov I.S. *Lesovedenie: uchebnik dlya vuzov. 2-e izd.* [Forest Studies: a textbook for high schools]. / I.S. Melekhov // M.: MGUL, 1999. P. 398.

7. Melnik P.G. 90 years of experience in the geographical culture of Scots pine in Buzuluksky Bor. [90-letniy opyt geograficheskikh kultur sosny obyknovennoy v Buzulukskom boru]. / P.G. Melnik, I.N. Smirnov, L.V. Kamysheva // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa*. – *The Herald of Moscow State Forest University*. 2009. №1 (64). P. 88-94.

8. Merzlenko M.D. *Lesokulturnoe delo: ucheb. posobie dlya studentov spetsialnostey 250201 Lesnoye khozyaystvo i 250100 Lesnoye delo*. [Cultural business: manual for students of specialties 250201 Forestry and 250100 Forestry business]. / M.D. Merzlenko // M.: GOU VPO MGUL, 2009. P. 124.

9. Merzlenko M.D. The results of Scots pine cultivation in geographical plantings of the Serebryanoborsky experimental forestry. [Rezultaty vyraschivaniya provenientsiy sosny obyknovennoy v geograficheskikh posadkakh Serebryanoborskogo opytnogo lesnichestva]. / M.D. Merzlenko, Yu.B. Glazunov, P.G. Melnik // *Lesovedenie. - Forest science*. 2017. № 3. P. 176-182.

10. *Obschesoyuznye normativy dlya taksatsii lesov*. [All-Union Norms for Forest Assessment]. / V.V. Zagreev, V.I. Sukhikh, A.Z. Shvidenko, N.N. Gusev, A.G. Moshkalev. M.: Kolos, 1992. P. 495.

11. *OST 56-69-83. Probnye ploschadi lesoustroitelnye. Metody zakladki*. (State Standard 56-69-83. Trial areas forest inventory. Bookmark methods). M., 1983. P. 59.

12. Svalov N.N. *Modelirovanie proizvoditelnosti i teoriya lesopolzovaniya*. [Performance modeling and forest management theory]. / N.N. Svalov – M.: Lesn. prom-t, 1979. P. 216.

13. Schultze, U. Klimaänderung – neue Kriterien für Herkunftsempfehlungen / U. Schultze // Beiträge zum Symp. “Klimaänderung in Österreich: Herausforderung an Forstgenetik und Waldbau”, Wien, 9 Nov., 1994 // FBVA – Ber. 1994. № 81. P. 37-47.

Authors:

Melnik Petr Grigorievich – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of Forestry and Forest Tapping Department, Mytishchi branch of Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, a senior researcher of Forest Science Institute of the Russian Academy of Sciences, a full member of Moscow Society of Naturalists at Moscow State University named after M.V. Lomonosov, E-mail: melnik_petr@bk.ru

Glazunov Yuriy Borisovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Forestry and Biological Productivity, Leading Researcher of Forest Science Institute, RAS, E-mail: glazunov@ilan.ras.ru

Merzlenko Mikhail Dmitrievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of Forest Science Institute of the Russian Academy of Sciences, Member of Moscow Society of Naturalists at Moscow State University named after M.V. Lomonosov, E-mail: md.merzlenko@mail.ru