

УДК 630.232.12

## РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПРОВЕНИЕНЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОСАДКАХ СЕРЕБРЯНОБОРСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

© 2017 г. М. Д. Мерзленко<sup>1</sup>, Ю. Б. Глазунов<sup>1</sup>, П. Г. Мельник<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Институт лесоведения РАН143030 Московская область, Одинцовский район, с. Успенское, ул. Советская, 21  
E-mail: root@ilan.ras.ru<sup>2</sup>Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
141005 Московская обл., Мытищи-5, ул. Институтская, 1

Поступила в редакцию 08.02.2016 г.

Проведено исследование 65-летних географических культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Серебряноборском опытном лесничестве Института лесоведения РАН (Московская обл.). Сосне как виду, имеющему весьма обширный ареал, в географическом пространстве свойственна генетическая изменчивость, обусловленная длительной адаптацией к разным климатическим условиям. Поэтому целью работы являлось выявление наиболее перспективных провениенций сосны на предмет реализации лесоводственного эффекта (быстроты роста и большого запаса древесины) в условиях Средней полосы России. Оценка эффективности климатипов дана по обобщенному относительному показателю, совокупно учитывающему рост по высоте, диаметру и запасу стволовой древесины. Было обследовано 30 провениенций, взятых в широтном направлении от Беларуси и Латвии до Бурятии, а в меридиональном – от Архангельской до Белгородской области. Установлено, что в 65-летнем возрасте экспериментальных посадок между климатипами имеются существенные различия по лесоводственному эффекту. Лидерами являются провениенции сосны из Полесья, Ярославской области, Удмуртии и Саратовской области. Они значительно превзошли в росте местные провениенции из Московской и Владимирской областей. Крайне плохие результаты дал перенос семенного материала сосны из Костромской, Вологодской и Воронежской областей. Значительная удаленность и различия в климатических условиях района происхождения семян не позволяют однозначно судить об их непригодности для создания лесных культур. Во всех физико-географических областях и районах произрастания сосны локально встречаются ценные в лесоводственном плане популяции, являющиеся носителями уникального генофонда. Для его сохранения предлагается выделять климаэдафотипы (географические региональные расы сосны) с обязательным созданием из них лесосеменных участков и плантаций. Особое внимание следует обращать на выявление рефугиумов.

*Сосна обыкновенная, Pinus sylvestris, географические лесные культуры, климатип, климаэдафотип, провениенция, популяция, лесоводственный эффект, лесосеменное районирование.*

Основным способом изучения географической изменчивости наследственных свойств древесных пород является создание географических культур, которые по своей сути представляют собой лесные культуры, выращенные из семян инорайонного происхождения. Фактически на основе географических культур получают экспериментальные данные по сравнительной оценке климатипов, климаэкотипов и региональных экотипов. Географические лесные культуры имеют большое практическое значение для обоснования и корректировки лесосеменного районирования (Лесосеменное..., 1982).

Прием географических культур с лесобразующими породами в лесном опытном деле имеет почти 200-летнюю давность. В Российской Федерации

самыми старыми являются географические посадки сосны, созданные во второй половине XIX в. профессором М. К. Турским. Вместе с тем большая часть географических культур в нашей стране была создана в 1960-х годах либо позже. Их возраст на сегодняшний день не превышает 40–50 лет. Произрастающие в пределах г. Москвы экспериментальные посадки М. К. Турского давно испытывают сильный антропогенный стресс (Михальченко, 1989; Самойлов, Захаров, 2004). Поэтому для Центральной России в настоящее время представляют объективный лесоводственный интерес географические культуры сосны, заложенные в середине XX в. в Серебряноборском опытном лесничестве вне городской агломерации, достигшие IV класса возраста.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Объектом исследований являлись географические посадки сосны, созданные под руководством Л. Ф. Правдина в 1948–1950 гг. в квартале 43 Серебряноборского опытного лесничества. Посадка осуществлялась вручную по сплошь обработанной почве. Использовались двухлетние сеянцы. Способ посадки – рядовой, с направлением рядов восток-запад. Густота посадки составляла  $5.7 \pm 1.1$  тыс. сеянцев на 1 га, что соответствует средней ширине междурядий 1.75 м, при шаге посадки 1.0 м. Лесорастительные условия лесокультурной площади соответствуют свежей простой субори – В<sub>2</sub>. Почва дерново-скрытоподзолистая песчаная на древнеаллювиальном песке.

Уход за культурами заключался в прополке и рыхлении вокруг посадочных мест, выкашивании травы в междурядьях два-три раза в год в течение первых трех лет. В дальнейшем в культурах вырубался самосев лиственных пород (ивы козьей, березы и осины). В основном по причине снеготла в 1978 и 1981 гг. были проведены санитарные рубки: срублено в общей сложности 175 деревьев с 1 га, что не превышало по запасу выбранной древесины  $20 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (Правдин, Вакуров, 1968; Нарышкин и др., 1983).

Исследования проведены по достижении посадками 65-летнего возраста лесных культур (биологический возраст сосны составил 67 лет). В этом возрасте искусственные насаждения находились на завершающем этапе фазы формирования стволов (Мерзленко, 2009). Инструментальная таксация была выполнена на постоянных пробных площадях в соответствии с ОСТ 56–69–83. В ходе перерасчетов у всех деревьев измерялась для расчета диаметров длина окружности ствола на высоте 1.3 м, определялся класс роста и развития по Крафту. У 30–32 деревьев на каждом участке измерялись высоты с использованием электронного высотомера Vertex III, по полученным данным рассчитывались зависимости высоты от диаметров деревьев. Запасы стволовой древесины вычисляли умножением средней высоты на сумму площадей сечений и на видовое число. Видовые числа для каждой провениенции определялись по формуле А. Кулешиса и Й. Кянставичуса (Общесоюзные..., 1992).

Для объективной оценки на предмет использования семенного материала конкретных испытываемых провениенций рассчитывался обобщенный относительный показатель, выраженный в единицах (долях) стандартного отклонения. В основе своей такое методическое решение широко используется зарубежными учеными (Giertych, 1976, 1979; Paule et al., 1985). Однако в отличие от их подхода, когда в качестве исходного показателя берется только средняя высота, нами в долях стандартного отклонения дополнительно оценивались средние диаметры провениенций и запасы стволовой

древесины. При этом ход расчетов имел следующую последовательность:

1. Составление выборки опыта (перечня испытываемых провениенций сосны обыкновенной);

2. Расчет статистических показателей по высоте, диаметру и запасу стволовой древесины, т.е. полученные  $\bar{X}_p$  (среднеарифметических значений по каждому климатипу), а также контрольного ( $\bar{X}_m$ ) для всей генеральной совокупности климатипов;

3. Расчет по каждому из показателей географического дифференциала, т.е. соответствующей каждому таксационному показателю абсолютной успешности провениенции:  $U = \bar{X}_p - \bar{X}_m$ ;

4. Расчет в долях стандартного отклонения относительной успешности рассматриваемой провениенции:  $Q = U : \delta$ , где  $U$  – абсолютная успешность (географический дифференциал) по конкретному таксационному показателю,  $\delta$  – стандартное отклонение по всей выборке опыта каждого показателя, т.е. высоты, диаметра, запаса;

5. Получение комплексного показателя целесообразности внедрения климатипа:

$$G = (Q_h + Q_d + Q_m) : 3,$$

где  $Q_h$  – относительная успешность по высоте;  $Q_d$  – относительная успешность по диаметру;  $Q_m$  – относительная успешность по запасу стволовой древесины.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 34 первоначально высаженных провениенций сосны к 65-летнему возрасту исследованию подлежали 30. Полностью выпали мурманский, краснодарский и грузинский климатипы. Брянский климатип изначально был представлен только одним рядом сосны, поэтому был исключен.

В табл. 1 представлена таксационная характеристика. Все исследованные провениенции сгруппированы по физико-географическим областям (районам): для европейской части России использована классификация А. А. Крюденера (2003), а для азиатской части – Ф. Н. Милькова (1964) с некоторыми корректировками Л. Ф. Правдина и А. Д. Вакурова (Правдин, Вакуров, 1968). Все провениенции представлены высокопроизводительными древостоями Iа класса бонитета, треть из них имеет запас стволовой древесины более  $700 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Лидерами по лесоводственному эффекту являются калужская ( $970 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ) и удмуртская ( $822 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ) провениенции. Эффект последней можно объяснить произрастанием материнских древостоев на пермских глинах Приуралья. Формирующиеся на них серые лесные почвы отличаются повышенным содержанием гумуса по сравнению с почвами более западных районов Европейской части России.

В среднем наибольшую сохранность имели провениенции из Центрального района России и Зауралья. В пределах же физико-географических

**Таблица 1.** Таксационная характеристика 65-летних географических культур сосны Серебряноборского опытного лесничества в контексте физико-географических областей (районов).

№ пп	Географическое происхождение семенного материала	Средние:			Сохран- ность де- ревьев, %	Сумма пло- щадей сече- ний, м <sup>2</sup> /га	Запас стволовой древеси- ны, м <sup>3</sup> /га
		высота, м	диаметр, см	класс Крафта			
<b>Озерная область</b>							
1	Ленинградская обл., Приозерский лесхоз	27.1	24.7	III.2	18.8	59.6	752
2	Карелия, Олонецкий лесхоз	25.8	27.6	III.0	13.9	52.1	662
<b>Придвинская область</b>							
3	Вологодская обл., Тотемский лесхоз	25.9	26.1	III.1	9.6	36.7	442
4	Архангельская обл., Вельский лесхоз	27.7	29.4	II.5	15.7	46.4	593
5	Костромская обл., Чухломской лесхоз	24.9	24.5	III.6	14.6	42.9	500
<b>Привислинская область</b>							
6	Беларусь, Брестская обл., Дрогичинский лесхоз	27.2	24.5	III.4	19.8	57.2	724
<b>Полесье</b>							
7	Беларусь, Гомельская обл.	27.9	32.3	II.5	11.4	54.2	693
8	Беларусь, Могилевская обл.	28.9	29.3	II.5	13.1	53.8	714
<b>Прибалтийская область</b>							
9	Латвия, Рижская обл.	28.3	27.4	III.2	15.4	56.9	744
<b>Центральная область</b>							
10	Смоленская обл.	29.2	26.3	III.3	18.2	43.1	582
11	Тверская обл., Кимрский лесхоз	29.0	28.7	III.1	23.3	37.6	502
12	Московская обл., Павлово-Посадский лесхоз	26.1	25.7	III.3	29.6	48.7	592
13	Ярославская обл.	29.2	27.1	III.1	21.8	55.7	756
14	Владимирская обл.	27.2	24.8	III.4	16.2	52.3	662
15	Калужская обл.	27.6	26.0	III.1	22.1	75.8	970
<b>Волго-Камская область</b>							
16	Кировская обл.	26.8	23.8	III.6	19.7	48.6	608
17	Пермский край	27.4	28.8	II.7	12.4	53.7	678
18	Удмуртия, Можгинский лесхоз	27.3	28.6	II.8	14.8	65.3	822
19	Татарстан, Елабужский лесхоз	27.3	26.4	III.3	10.7	39.0	493
<b>Южно-Русская область</b>							
20	Орловская обл.	26.4	27.1	III.1	26.1	50.1	629
21	Белгородская обл., Старооскольский лесхоз	28.0	25.4	II.4	13.5	48.9	636
22	Воронежская обл., Новохоперский лесхоз	26.5	28.0	II.6	6.6	24.7	303
23	Рязанская обл., Можарский лесхоз	26.8	23.9	III.3	16.8	49.0	615
<b>Засурье</b>							
24	Нижегородская обл.	27.6	27.0	III.1	16.4	60.3	759
25	Саратовская обл., Балашовский лесхоз	28.4	28.2	III.0	26.9	56.0	732

Таблица 1 (окончание)

№ пп	Географическое происхождение семенного материала	Средние:			Сохран- ность де- ревьев, %	Сумма пло- щадей сече- ний, м <sup>2</sup> /га	Запас стволовой древеси- ны, м <sup>3</sup> /га
		высота, м	диаметр, см	класс Крафта			
Среднее Зауралье							
26	Свердловская обл., Верхне-Нейвин- ский лесхоз	28.0	26.7	III.1	14.7	54.9	711
Северо-Казахстанский район							
27	Казахстан, Целиноградский лесхоз	29.2	32.4	II.2	4.3	23.4	312
Иртышско-Обский район							
28	Алтайский край, Змеиногорский лесхоз	28.2	26.7	III.1	26.1	48.8	636
Саянский район							
29	Красноярский край	27.8	25.7	II.9	12.5	46.5	601
Селенгинско-Аргунский район							
30	Бурятия, Улан-Удэнский лесхоз	27.5	26.1	III.1	16.0	36.2	462

областей диапазон сохранности сильно варьировал. Самую высокую сохранность имели климатипы, представленные образцами из Павлово-Посадского района Московской области (29.6%), Саратовской области (26.9%) и из Змеиногорского района Алтайского края (26.1%). Наименьшая сохранность (4.3%) в возрасте 65 лет была у сосен из Северо-Казахстанского района. У этой провениенции за последние 30 лет сохранность уменьшилась только на 1.5%, таким образом почти весь отпад прошел ранее – в первые три десятилетия. Лишь немногие экземпляры оказались генетически устойчивыми к местному климату. Пониженную сохранность имели также климатипы из Воронежской, Вологодской областей и Татарстана (6.6, 9.6 и 10.7% соответственно), что связано с распространением очагов корневой губки.

Средние диаметры у разных климатипов различаются значительно сильнее, чем средние высоты. Это обусловлено, главным образом, различной густотой стояния. Например, Кировская провениенция имеет средний диаметр 23.8 см при густоте стояния 1093 ствола на 1 га, тогда как сосна из Северо-Казахстанского района – 32.4 см при густоте стояния 284 дерева на 1 га.

Исследуемые опытные посадки ранее изучались в возрасте 35 лет (II класс возраста). Авторами тогда был сделан парадоксальный, на наш взгляд, вывод: “процесс сглаживания различий между древостоями разного происхождения уже начался, и в ближайшее десятилетие участок с географическими культурами можно будет рассматривать как целостную экосистему” (Нарышкин и др., 1983). Тем не менее за истекшие 30 лет сглаживания различий между древостоями разного происхождения не произошло. В 65-летнем возрасте все

30 рассматриваемых провениенций сосны заметно различаются по росту и производительности (табл. 1). Более того, как показывают исследования географических посадок М. К. Турского, находящихся в VI классе возраста, различия в старых культурах не только сохраняются, но и усиливаются (Наумов и др., 2013).

Сравнение с использованием комплексного показателя успешности провениенций сосны в географических посадках Серебряноборского опытного лесничества показало следующее (табл. 2, рисунок). Наиболее эффективными оказались провениенции из Полесья (№№ 7 и 8), имевшие по всем относительным показателям только положительные значения. Причем в древостоях полесских провениенций преобладают господствующие и согосподствующие деревья (средний класс Крафта II.5). В пятерку лидеров вошли также ярославская, удмуртская и саратовская провениенции. Весьма показательным, что саратовская провениенция оказалась одним из лидеров и в географических лесных культурах Щелковского лесхоза (северо-восток Московской области) (Мельник, Мерзленко, 2014). При этом и в культурах Серебряноборского лесничества, и в посадках Щелковского лесхоза семена происходили из южных районов Саратовской области, относящихся к степной зоне (Балашовского и Красноармейского). Наиболее вероятным источником семян в Балашовском районе является Арзынский бор – уникальный участок ленточного бора естественного происхождения на террасовых песках р. Хопер в степной зоне Саратовского правобережья. Это единственный сохранившийся аренный бор на Донской равнине в Саратовской области, площадь его составляет 27.3 га. По всем признакам

**Таблица 2.** Относительная успешность провениенций сосны в географических посадках Серебряноборского опытного лесничества

№ кли- ма типа	Географическое происхождение семенного материала	$U_h$	$Q_h$	$U_d$	$Q_d$	$U_m$	$Q_m$	$G$
1	Ленинградская обл., Приозерский лесхоз	-0.4	-0.38	-2.3	-1.09	+120	+0.81	-0.22
2	Карелия, Олонецкий лесхоз	-1.7	-1.63	+0.6	+0.28	+30	+0.20	-0.38
3	Вологодская обл., Тотемский лесхоз	-1.6	-1.54	-0.9	-0.43	-190	-1.30	-1.09
4	Архангельская обл., Вельский лесхоз	+0.2	+0.19	+2.4	+1.14	-39	-0.26	+0.36
5	Костромская обл., Чухломской лесхоз	-2.6	-2.50	-2.5	-1.18	-132	-0.89	-1.52
6	Беларусь, Брестская обл., Дрогичинский лесхоз	-0.3	-0.29	-2.5	-1.18	+92	+0.62	-0.28
7	Беларусь, Гомельская обл.	+0.4	+0.38	+5.3	+2.51	+61	+0.41	+1.10
8	Беларусь, Могилевская обл.	+1.4	+1.35	+2.3	+1.09	+82	+0.55	+1.00
9	Латвия, Рижская обл.	+0.8	+0.77	+0.4	+0.19	+112	+0.75	+0.57
10	Смоленская обл.	+1.7	+1.63	-0.7	-0.33	-50	-0.34	+0.32
11	Тверская обл., Кимрский лесхоз	+1.5	+1.44	+1.7	+0.81	-130	-0.87	+0.45
12	Московская обл., Павлово-Посадский лесхоз	-1.4	1.35	-1.3	-0.62	-40	-0.27	-0.75
13	Ярославская обл.	+1.7	+1.63	+0.1	+0.05	+124	0.83	+0.84
14	Владимирская обл.	-0.3	-0.29	-2.2	-1.04	+30	+0.20	-0.38
15	Калужская обл.	+0.1	+0.10	-1.0	-0.47	+338	+2.27	+0.63
16	Кировская обл.	-0.7	-0.67	-3.2	-1.52	-24	-0.16	-0.78
17	Пермский край	-0.1	-0.10	+1.8	+0.85	+46	+0.31	+0.42
18	Удмуртия, Можгинский лесхоз	-0.2	-0.19	+1.6	+0.76	+250	+1.68	+0.75
19	Татарстан, Елабужский лесхоз	-0.2	-0.19	-0.6	-0.28	-139	-0.93	-0.47
20	Орловская обл.	-1.1	-1.06	+0.1	+0.05	-3	-0.02	-0.36
21	Белгородская обл., Старооскольский лесхоз	+0.5	+0.48	-1.6	-0.76	+4	+0.03	-0.08
22	Воронежская обл., Новохоперский лесхоз	-1.0	-0.96	+1.0	+0.47	-329	-2.21	-1.21
23	Рязанская обл., Можарский лесхоз	-0.7	-0.67	-3.1	-1.47	-17	-0.11	-0.75
24	Нижегородская обл.	+0.1	+0.10	0.0	0.0	+127	+0.85	+0.32
25	Саратовская обл., Балашовский лесхоз	+0.9	+0.87	+1.2	+0.57	+100	+0.67	+0.70
26	Свердловская обл., Верхне-Нейвинский лесхоз	+0.5	+0.48	-0.3	-0.14	+79	+0.53	+0.29
27	Казахстан, Целиноградский лесхоз	+1.7	+1.63	+5.4	+2.60	-320	-2.15	+0.69
28	Алтайский край, Змеиногорский лесхоз	+0.7	+0.67	-0.3	-0.14	+4	+0.03	+0.19
29	Красноярский край	+0.3	+0.29	-1.3	-0.62	-31	-0.21	-0.18
30	Бурятия, Улан-Удэнский лесхоз	0.0	0.00	-0.9	-0.43	-170	-1.14	-0.52

этот участок является рефугиумом, в котором популяция сосны изолированно существовала на протяжении длительного периода. На таких участках древних боров сохранился ценнейший генофонд аутохтонной сосны, массивы которой в древности не затрагивались ледниками: ни Валдайское покровное, ни Днепровское максимальное покровное оледенение сюда не доходило.

Следует отметить, что семенной материал из Удмуртии и Саратовской области не рекомендуется в Лесосеменном районировании основных лесообразующих пород в СССР (1982) для московского лесосеменного района только в силу значительной удаленности этих регионов и различий в климатических условиях.

Самые слабые результаты показали провениенции из Костромской, Воронежской и Вологодской областей. При этом в географических культурах на северо-востоке Московской области две последние провениенции также оказались в числе отстающих в росте (Мельник, Мерзленко, 2014).

Две из трех северных провениенций показали отрицательный результат (табл. 1, рисунок). На их фоне резко выделяется архангельская провениенция из Вельского района. Вероятнее всего, эта аномалия объясняется наличием в районе сбора семян древостоев сосны, произрастающих в зоне с повышенным значением конвективного теплового потока земли (Беляев и др., 2007). Благоприятные условия роста аутохтонных древостоев оказались

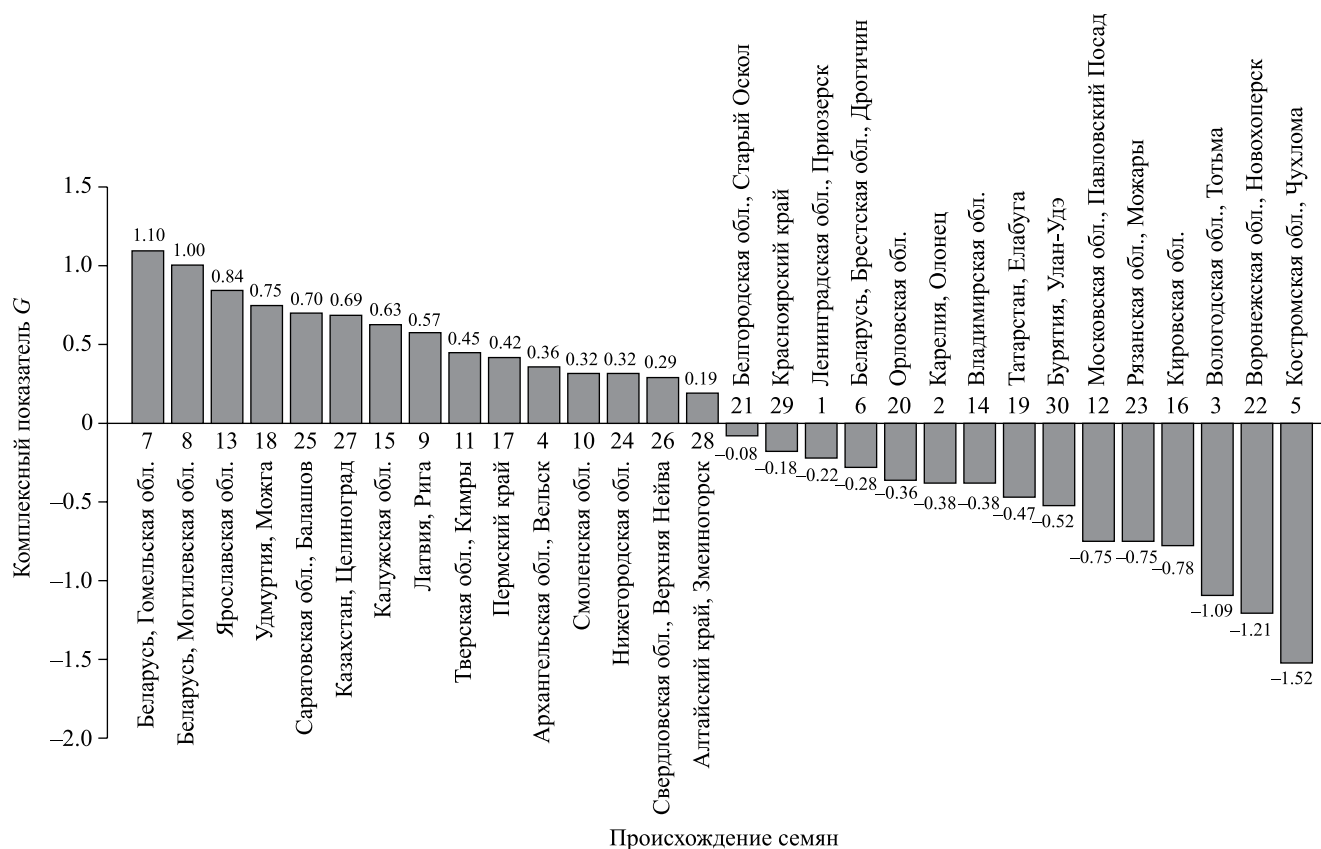


Рис. Распределение провениенций сосны в географических культурах по величине комплексного показателя. Номера провениенций см. табл. 1 и 2.

закрепленными на генетическом уровне, что и проявилось при использовании такого семенного материала в географических посадках Серебряноборского лесничества.

**Выводы.** 1. Результаты исследования 65-летних географических культур сосны показали, что в IV классе возраста искусственные древостои из разных провениенций сосны имеют существенные различия по лесоводственному эффекту;

2. Оценка по относительной успешности провениенций сосны выявила преимущества использования в Подмоскowie семенного материала из Полесья, Центрального района, Засурья и непригодность переноса семян из Придвинской и Южно-Русской физико-географических областей;

3. Регион, включающий в себя такие физико-географические области и районы, как Полесье, Центр Европейской России и Засурья, следует рассматривать в качестве оптимума расположения наиболее ценного генетического материала сосны обыкновенной;

4. Удаленность источника семян и разница в климатических условиях сами по себе не позволяют сделать однозначный и достоверный вывод о непригодности того или иного семенного материала. В различных физико-географических

областях и районах произрастания сосны обыкновенной локально встречаются ценные в лесоводственном плане популяции, являющиеся носителями уникального генофонда. Для сохранения такого генофонда на основании исследования роста географических культур следует выделить климаэдафотипы (географические региональные расы сосны) с обязательным созданием из них лесосеменных участков и плантаций.

5. Полученные по результатам настоящего исследования материалы могут быть использованы для корректировки лесосеменного районирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беляев В.В., Дровнина С.И., Левачев А.В. Влияние конвективного теплового потока земли на условия роста лесных и сельскохозяйственных растений Архангельской области. Архангельск: Солти, 2007. 176 с.

Крюденер А.А. Основы классификации типов насаждений. Изд-е 2-е. М.: Московский гос. университет леса, 2003. 335 с.

Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М.: Лесная пром-ть, 1982. 368 с.

Мельник П.Г., Мерзленко М.Д. Результат выращивания климатипов сосны в географических культурах северо-восточного Подмоскovie // Лесотехнический журнал. 2014. № 4. С. 36–44.

Мерзленко М.Д. Лесокультурное дело: учеб. пособие для студентов специальностей 250201 Лесное хозяйство и 250100 Лесное дело. М.: ГОУ ВПО Московский гос. университет леса, 2009. 124 с.

Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1964. 292 с.

Михальченко Г.Ф. Рост сосны в географических посадках Лесной опытной дачи ТСХА // Лесоведение. 1989. № 2. С. 31–35.

Нарышкин М.А., Вакуров А.Д., Петерсон Ю.В. Географические культуры сосны обыкновенной под Москвой // Лесоведение. 1983. № 2. С. 50–57.

Наумов В.Д., Поляков А.Н., Корешков В.Д. Лесная опытная дача РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. 329 с.

Общесоюзные нормативы для таксации лесов. М.: Колос, 1992. 495 с.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИлесхоз, 1983. 59 с.

Правдин Л.Ф., Вакуров А.Д. Рост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) разного географического происхождения в подзоне хвойно-широколиственных лесов // Сложные боры хвойно-широколиственных лесов и пути ведения лесного хозяйства в лесопарковых условиях Подмоскovie. М.: Наука, 1968. С. 160–195.

Самойлов Б.Л., Захаров К.В. Сосна и ель в Москве / Под ред. Г.В. Морозовой. М.: Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, 2004. 416 с.

Giertych M. Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst) provenance experiment. Height growth. // *Silvae Genetica*. Vol. 25. № 5–6. 1976. P. 154–164.

Giertych M. Summary of results on Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) height growth in IUFRO provenance experiments // *Silvae Genetica*. Vol. 28. № 4. 1979. P. 136–152.

Paule L., Laffers A., Korpel S. Ergebnisse der Provenienzversuche mit der Tanne in der Slowakei // Forschungsbericht. Zvolen: VÚLH, 1985. S. 137–159.

## Growing geographic trial provenances of the Scots pine in Serebryany Bor forestry

M. D. Merzlenko<sup>1</sup>, Yu. B. Glazunov<sup>1</sup>, P. G. Mel'nik<sup>1,2</sup>

*Institute of Forest Science, Russian Academy of Sciences  
Sovetskaya st. 21, Uspenskoe, Odintsovsky District, Moscow Oblast, 143030, Russia*

*E-mail: root@ilan.ras.ru*

*Moscow State Forest University*

*1st-Institutskaya st. 1, Mytischy, Moscow Oblast, 141005, Russia*

Received 8 February 2016

We studied 65 year old trial provenances of the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Serebryany Bor experimental forestry of the Institute of Forest Science, Russian Academy of Sciences (Moscow Oblast). Genetic variability of the pine specie owes to long-term adaptation to different climatic conditions across the wide ranges. The main goal of our study was finding of the most perspective provenances of the pine in terms of silvicultural efficiency, namely rapid growth and large growing stock, in Central Russia. The efficiency of the provenances was estimated based on a combined indicator taking into account height, diameter and stemwood volume. 30 provenances have been analyzed originating from Belarus and Latvia to Buryatia longitudinally and from Archangelsk to Belgorod Oblasts latitudinally. We found significant differences of silvicultural efficiency across the 65 year old trial provenances. The leading provenances of pine originate from Polesia, Yaroslavl Oblast, Udmurtia and Saratov Oblast. They have outweighed local provenances from Moscow and Vladimir Oblast in development. Pine seed material from Kostroma, Vologda and Voronezh Oblast gave poor growth. Hence, distance and difference in climate conditions of a seed origin did not necessarily point at inefficient forest growth. Valuable populations carrying unique gene resources for silviculture are scattered across all geographical regions of pine growth. We encourage using climatic and edaphic types of pine (the regional races) for creation of seed plantations, paying special attention to refugiums.

*Scots pine, Pinus sylvestris, geographic trial plantations, climatic type, climatic and edaphic type, provenance, population, silvicultural efficiency, seed regions.*