

**ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «СТУПИНСКОЕ ПОЛЕ»: ТЕКУЩАЯ СОХРАННОСТЬ
60-ЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЗНЫХ ЭКОТИПАХ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР**

М.И. Михайлова, М.П. Чернышов

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Особо охраняемые природные территории играют важную роль в сохранении биологического и видового разнообразия. Полигон географических лесных культур сосны обыкновенной «Ступинское поле» является региональным памятником природы, в котором сосредоточено более 425 её экотипов из разных регионов СССР. Биологический возраст деревьев достиг 60 лет. В связи с этим вопросы их сохранности на стадии перехода семенных потомств от средневозрастных к приспевающим имеют большое практическое значение.

В результате проведенных комплексных исследований установлено, что к 60 годам какая-либо четкая закономерность, отражающая текущую сохранность деревьев на 32-ти пробных площадях (ПП), не прослеживается. Однако текущая сохранность деревьев в семенных потомствах степных экотипов меньше (4,78 %), чем в потомствах лесостепных экотипах (7,05 %). Эти различия достоверны при вероятности 0,95. Коэффициент достоверности различий $t=3,69 > 1,98$.

Амплитуда границ изменения величин текущей сохранности деревьев у лесостепных экотипов шире (6,7 %), чем у степных экотипов (5,0 %).

Ключевые слова: сосна обыкновенная, географические лесные культуры, лесостепные и степные экотипы, текущая сохранность

**STUPINSKOYE FIELD NATURE MONUMENT: CURRENT PRESERVATION
OF 60-YEAR-OLD SCOTS PINE TREES IN DIFFERENT ECOTYPES
OF GEOGRAPHICAL FOREST CROPS**

M.I. Mikhailova, M.P. Chernyshov

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: Specially protected natural areas play an important role in the conservation of biological and species diversity. The range of geographical forest crops of scots pine "Stupinskoye field" is a regional natural monument, which contains more than 425 of its ecotypes from different

regions of the USSR. The biological age of the trees has reached 60 years. In this regard, the issues of their preservation at the stage of transition of seed progeny from middle-aged to mature ones are of great practical importance.

As a result of the conducted comprehensive studies, it was found that by the age of 60, no clear pattern reflecting the current preservation of trees in 32 sample areas (PP) is traced. However, the current preservation of trees in the seed progeny of steppe ecotypes is less (4.78%) than in the progeny of forest-steppe ecotypes (7.05%). These differences are significant with a probability of 0.95. The coefficient of reliability of differences $t=3.69 > 1.98$.

The amplitude of the boundaries of changes in the values of the current preservation of trees in forest-steppe ecotypes is wider (6.7%) than in steppe ecotypes (5.0%).

Keywords: Scots pine, geographical forest crops, forest-steppe and steppe ecotypes, current conservation

Введение

Одним из важных показателей состояния и роста лесных культур является текущая сохранность деревьев в них, которую принято выражать в процентах от числа изначально высаженных семян [1, 2]. Для географических лесных культур, являющихся региональным памятником природы, этот показатель особенно важен [3, 4].

Цель исследования: Изучить текущую сохранность деревьев в 59-61-летних семенных потомствах лесостепных и степных экотипах сосны обыкновенной на полигоне «Ступинское поле» путем сплошного их перече́та равновеликих на пробных площадях (ПП).

Материалы и методы исследования. Сведения о текущей сохранности деревьев в разных экотипах приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сохранность деревьев сосны в семенных потомствах разных экотипов

№ ПП и год их за- кладки	Наименование геоэкоципов	Число и сохранность деревьев на ПП		Средняя площадь питания 1 дерева, м ²	Прирост площади питания 1 дерева от начальной, (раз)
		шт.	%		
Лесостепные экотипы					
1-18	Хреновской Воронежской обл.	23	3,54	21,74	28,99
2-18	Бычковский Воронежской обл.	57	8,77	8,77	11,69
3-20	Борский Воронежской обл.	55	8,46	9,09	12,12
4-18	Колодецкий Липецкой обл.	63	9,69	7,94	10,59
5-20	Балашовский Липецкой обл.	51	7,85	9,80	13,07
6-18	Шаталовский Белгородской обл.	56	8,62	8,93	11,91
7-20	Уразовский Белгородской обл.	57	8,77	8,77	11,69
8-18	Платоновский Тамбовской обл.	24	3,65	20,83	27,77
9-18	Б. Сталинский Курской обл.	66	10,15	7,58	10,11
10-18	Краснослободский Брянской обл.	53	8,15	9,43	12,57
11-19	Каширский Московской обл.	55	8,46	9,09	12,12
12-19	Монастырский Пензенской обл.	40	6,15	12,50	16,67
13-19	Хатынецкий Орловской обл.	36	5,54	13,89	18,52
14-19	Б. Сталинский Орловской обл.	33	5,08	15,15	20,20
15-20	Мурманский Рязанской обл.	46	7,06	10,87	14,49
16-20	Совицкий Черкасской обл.	29	4,46	17,24	22,99
17-20	Зеньковский Полтавской обл.	27	4,15	18,52	24,69
18-20	Грузский Сумской обл.	54	8,31	9,26	12,37
Итого для экотипов:		825	7,1±0,505		

Степные экотипы					
19-20	Петровский Саратовской обл.	28	4,31	17,86	23,81
20-20	Дьяковский Саратовской обл.	41	6,31	12,20	16,27
21-20	Рахинский Волгоградской обл.	16	2,46	31,25	41,67
22-20	Арчединский Волгоградской обл.	38	5,85	13,16	17,55
23-20	Песчаный Луганской обл.	37	5,65	13,51	18,01
24-20	Н-Айдаровский Луганской обл.	25	3,85	20,00	26,67
25-20	Кировский Днепропетровской обл.	33	5,08	15,15	20,20
26-20	Михайловский Днепропетровской обл.	49	7,54	10,20	13,60
27-19	Новомосковский Днепропетровской обл.	25	3,85	20,00	26,67
28-20	Цурюпинский Херсонской обл.	26	4,00	19,23	26,64
29-20	Александровский Донецкой обл.	24	3,65	20,83	27,77
30-20	Жукинский Киевской обл.	25	3,85	20,00	26,67
31-20	Мезмайский Краснодарского края	36	5,54	13,89	18,52
32-18	Гуфта-Гихатурский Южно-Осетинской АО	32	4,92	15,63	20,84
Итого для экотипов:		435	4,8±0,352		

Результаты исследования и их обсуждение. Текущая сохранность деревьев обусловлена комплексом взаимообусловленных и взаимовлияющих био- и абиотических факторов [5]. Вероятно, что процесс конкуренции растений при геометрически упорядоченном размещении рядов и семян в рядах при их одновременном смыкании в рядах и между рядами, определяющий дифференциацию их роста по диаметру и характер отбора наиболее жизнеспособных особей, происходит иначе, чем в древостоях естественного происхождения.

Сохранность 59-61-летних деревьев в древостоях соответствующих экотипов определяли на каждой ПП в процентах путем деления фактического числа растущих на ней деревьев на начальную густоту посадки семян по формуле [4, 5]:

$$Ск = (N_{р.д.} : 650 \text{ шт.}) \times 100, \quad (1)$$

где: Ск – текущая сохранность культур, %;

$N_{р.д.}$ – число растущих деревьев сосны, учтенных на каждой ПП, шт.;

650 шт. – начальная густота посадки культур в каждом блоке экотипов.

Для наглядного сравнения величин текущей сохранности деревьев на ПП в процентах от числа высаженных семян лесостепных и степных экотипов были построены соответствующие диаграммы (рис. 1 и 2).

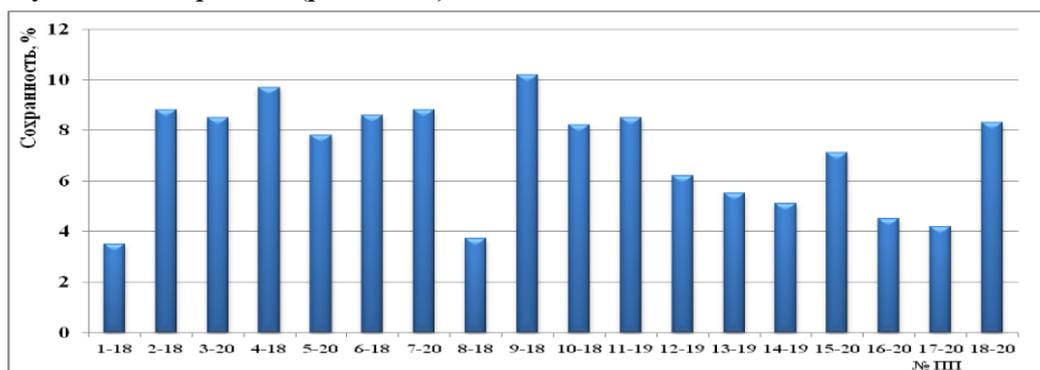


Рисунок 1 – Текущая сохранность деревьев на ПП в лесостепных экотипах

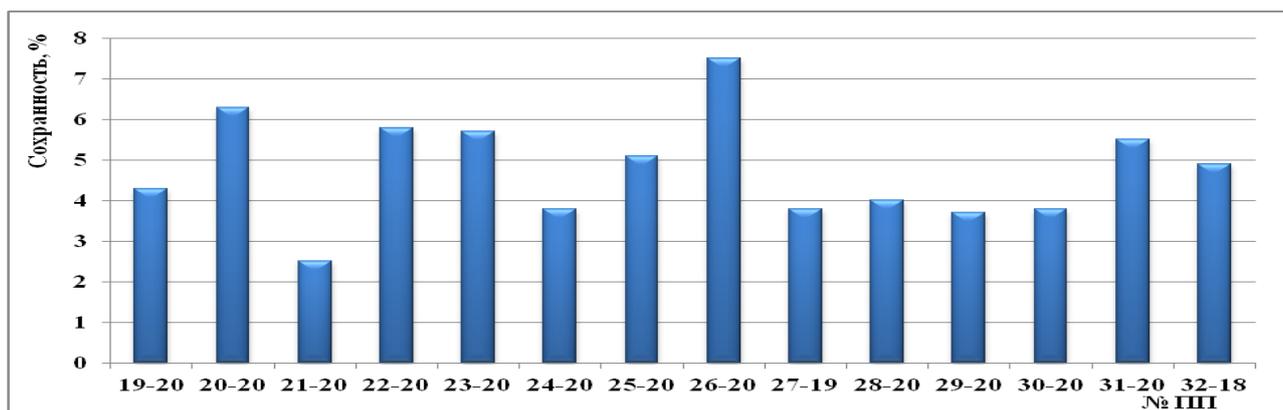


Рисунок 2 – Текущая сохранность деревьев на ПП в степных экотипах

На рисунках 1 и 2 какая-либо четкая закономерность, отражающая текущую сохранность деревьев на ПП, не прослеживается.

Однако текущая сохранность деревьев в семенных потомствах степных экотипов меньше (4,78 %), чем в потомствах лесостепных экотипов (7,05 %). Эти различия достоверны при вероятности 0,95. Коэффициент достоверности различий $t=3,69 > 1,98$.

Данные таблицы 1 о сохранности деревьев в группах экотипов свидетельствуют, что доверительная корреляционная связь между этими показателями отсутствует (рисунок 3).

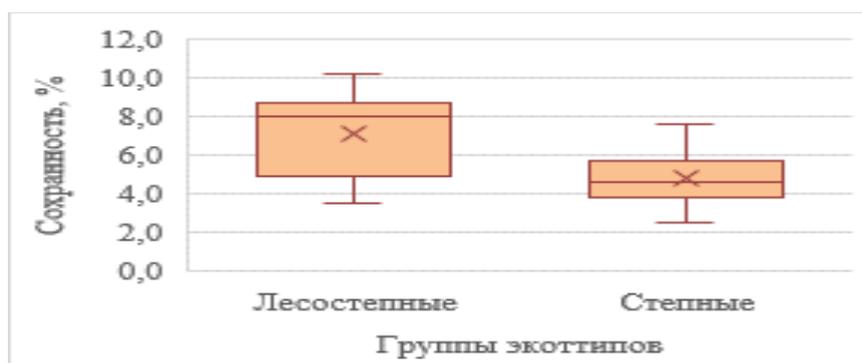


Рисунок 3 – Статистическая Boxplot-диаграмма, характеризующая различия в текущей сохранности деревьев в древостоях лесостепных и степных экотипов

Вместе с этим установлено, что оставшиеся пни большинства усохших, выпавших или удаленных в ходе периодических санитарных рубок деревьев приурочены преимущественно к меньшим ступеням толщины. Кроме того, у живых деревьев, крайних к местам выпада засохших, увеличивалась площадь питания, а в последующие годы у них развивалась крона, ассиметричная в сторону освободившегося пространства. Полученные данные позволяют заключить, что текущая сохранность деревьев в семенных потомствах лесостепных экотипов колеблется от 3,5 (Хреновской экотип Воронежской области) до 10,2 % (Б. Сталинский экотип Курской области), а в степных – от 2,5 (Рахинский экотип Волгоградской области) до 7,5 % (Б. Михайловский экотип Днепропетровской области).

Таким образом, амплитуда границ изменения показателей сохранности деревьев у лесостепных экотипов шире (6,7 %), чем у степных экотипов (5,0 %). При этом текущая сохранность 61-летних деревьев в контрольном варианте (местный Борский экотип

Воронежской области) составила 8,5 %, что больше, чем средняя сохранность в древостоях лесостепных экотипов (8,5-7,1=1,4 %), а в древостоях степных экотипов она еще больше средней (8,5-4,8=3,7 %).

Заключение

По фактическим данным сплошных перечетов деревьев сосны на равновеликих по площади (0,025 га) пробных площадях установлено, что средняя текущая сохранность деревьев на совокупности 18-ти ПП в лесостепных экотипах равна 7,1 %, а на 14-ти ПП у степных экотипов она меньше – 4,8 %. Таким образом, полученные в ходе статистической обработки сплошных перечетов на 32-ти ПП результаты, достоверно ($t=3,69 > 1,98$) подтверждают существенные различия адаптационного потенциала лесостепных и степных экотипов, проявляющегося в новых для них лесорастительных условиях региона. Даже в 60-летнем возрасте внутривидовая конкуренция между деревьями продолжается.

Список литературы

1. Галдина, Т. Е. Исследование особенности роста географических культур сосны обыкновенной в условиях Центральной лесостепи / Т. Е. Галдина, М. М. Романова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. - 2017. - № 127 (03). - 12. -: URL : <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/60.pdf>. - DOI: 10.21515/1990-4665-127-060.

2. Мерзленко, М. Д. Результаты изучения географических посадок сосны и лиственницы в Серебряноборском опытном лесничестве / М. Д. Мерзленко и др. // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. Т. 24. № 6. С. 34–43.

3. Михайлова, М. И. Текущая сохранность, напряженность роста и санитарное состояние деревьев сосны обыкновенной в приспевающих географических лесных культурах Воронежской области. / М. И. Михайлова, М. П. Чернышов.- Лесотехнический журнал. 2022. Т.12, №1 (45). - С. 56-67.

4. Мишнев, В. Г. Географические культуры сосны обыкновенной в БССР. / В.Г. Мишнев : // Сборник ботанических работ. Белорусского отделения Ботанического общества. – 1967. - Вып.2, – С. 68-80.

5. Чернышов, М. П. Сохранность, состояние и напряженность роста деревьев сосны обыкновенной лесостепных и степных экотипов в приспевающих географических лесных культурах / М. П. Чернышов, М. И. Михайлова, Е.И. Шахина // Подготовка кадров в условиях перехода на инновационный путь развития лесного хозяйства : научно-практическая конференция, Воронеж, 21-22 октября 2021 г. /ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова. - Воронеж, 2021. – С. 390-394.

References

1. Galdina, T. E. Study of the growth features of geographical crops of Scots pine in the conditions of the Central forest-steppe / T. E. Galdina, M. M. Romanova // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2017. - No. 127 (03). - 12. -: URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/60.pdf>. - DOI: 10.21515/1990-4665-127-060.

2. Merzlenko, M. D. Results of the study of geographical plantings of pine and larch in the Serebryanoborsky experimental forestry / M. D. Merzlenko et al. // Forestry Bulletin, 2020. Vol. 24. No. 6. pp. 34–43 .

3. Mikhailova, M. I. Current safety, growth intensity and sanitary condition of Scots pine trees in ripening geographical forest cultures of the Voronezh region. / M. I. Mikhailova, M. P. Chernyshov. - Forestry Journal. 2022. T.12, No. 1 (45). - pp. 56-67.

4. Mishnev, V. G. Geographical cultures of Scots pine in the BSSR. / V.G. Mishnev: // Collection of botanical works. Belarusian branch of the Botanical Society. – 1967. - Issue 2, – pp. 68-80.

5. Chernyshov, M.P. Preservation, condition and growth intensity of Scots pine trees of forest-steppe and steppe ecotypes in ripening geographical forest cultures / M.P. Chernyshov, M.I. Mikhailova, E.I. Shakhin // Personnel training in the context of the transition to an innovative path of forestry development: scientific and practical conference, Voronezh, October 21-22, 2021 /VGFLTU named after. G.F. Morozova. - Voronezh, 2021. – pp. 390-394.