

УДК 630.228.7

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ВИТАЛИТЕТ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ САРАТОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Козаченко, А.В. Атапин, А.А. Мельникова, М.В. Тихонов
Саратовский государственный аграрный университет имени
Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Принята к публикации: 17 ноября 2020.

Опубликована: 28 декабря 2020.

В данной статье рассмотрены показатели основных элементов лесных экосистем с преобладанием сосны обыкновенной на территории Саратовского лесничества Саратовской области. Исследование проводилось в чистых сосновых культурах в центральной и северной частях лесничества. Актуальность исследования определяется тем, что оценка жизненного состояния и виталитета ценопопуляций видов в лесных экосистемах, являющихся искусственными насаждениями, позволит корректировать и оптимизировать проведение лесохозяйственных мероприятий. Также это позволит прогнозировать их динамику, сукцессионные процессы, оценить устойчивость экосистем.

Ключевые слова: лесная экосистема, сосна обыкновенная, жизненное состояние, виталитет, ценопопуляция, древостой, подлесок, подрост, живой напочвенный покров.

Введение.

Главное предназначение естественных и искусственных лесных массивов в условиях малой лесистости – выполнять роль экологического каркаса территории, защищать почву от эрозии и улучшать условия окружающей среды

[1]. Вызывает интерес формирование лесной экосистемы в искусственных насаждениях в условиях изменяющегося климата и увеличения антропогенного пресса на леса.

Методика исследований.

В сосновых культурах закладывались пробные площади размером 20м x 20м на основных элементах рельефа в ряду: 1) донная часть – 2) световой склон – 3) плакор – 4) теневой склон. Всего было заложено 12 пробных площадей (по 3 в каждом элементе рельефа). В древостое производился сплошной пересчет. Для получения данных о параметрах подроста, подлеска и живого напочвенного покрова внутри больших пробных площадей учетные площадки 2x2 м; на каждой большой пробной площади устраивалось по 5 малых площадок. Первым этапом изучения живого напочвенного покрова являлось определение видового состава. Далее устанавливалась площадь проективного покрытия видов в процентах. Определялся видовой состав подлеска и давалась характеристика густоты подлеска. Проективное покрытие отдельных видов и общее проективное покрытие регистрируется как доля площади проекции всех надземных частей растений данного вида или яруса в целом (в процентах) от площади учётной площадки [2]. Определялось жизненное состояние деревьев и древостоев по методике Алексеева [3].

Результаты исследований.

Показатели древостоев исследованных насаждений представлены в таблице 1.

Исследование проводилось в насаждениях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Сосновые леса, выполняют важные почвозащитные функции в зоне южной лесостепи и степи, где местность имеет пересечённый рельеф, много оврагов и балок. Сосняки степи вследствие малой лесистости района, особой структуры насаждений и строения почв имеют неоценимое значение для сохранения почвенных ресурсов.

Таблица 1 – Таксационные показатели сосновых лесов (на 1 га)

Рельеф	Коэффициент состава	Порода	Происхождение	Возраст, лет	Дер, см	Нср, м	Число деревьев, шт	G, кв.м.	Запас стволов, куб.м.	Полнота	
										по видам	общая
1	10	Сосна	сем	50	16,6	17,9	1200	25,86	217,35	0,8	0,8
2	10	Сосна	сем	50	16,6	17,9	1200	25,86	217,35	0,8	0,8
3	10	Сосна	сем	60	21,9	15,6	1000	18,83	286,1	0,6	0,6
4	10	Сосна	сем	60	17,8	15,2	725	18,02	240,6	0,6	0,6

Таблица 2 – Распределение деревьев по классам жизненного состояния в сосновых лесах

Ассоциация	№ пп	Порода	Классы, %						Доля живых деревьев, %	ЖС	
			1	2	3	4	5а	5б		индекс	категория
			Донная часть								
Сосняки	1	Сосна	46,7	40	10	3,3	0	0	100	0,79	ослаблен
			Световой склон								
	2	Сосна	60	33,3	6,7	0	0	0	100	0,86	здоровое
			Плакор								
	3	Сосна	60	33,3	6,7	0	0	0	100	0,86	здоровое
			Теневой склон								
4	Сосна	46,7	40	3,3	0	0	10	90	0,79	ослаблен	

Жизненное состояние сосны, как видно из таблицы 2, здоровое или ослабленное в зависимости от условий произрастания. Жизненность сосны меняется от ослабленного в донной части и на теневых склонах, где у деревьев

сосны наблюдается некоторое усыхание крон, и здорового на световых склонах и плакорах, где признаки усыхания крон минимальны.

Сухие деревья в сосняках встречаются крайне редко, но на теневых склонах в древостоях увеличивается количество полностью усохших деревьев.

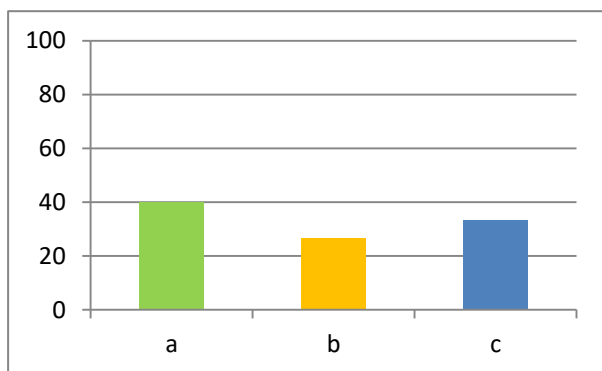
Таблица 3 – Оценка виталитета ценопопуляции сосны обыкновенной в сосновых лесах

Порода	Среднее арифметическое (\bar{x})	Стандартная ошибка (S_x)	Встречаемость особей (%)			Индекс жизненности $Q = (a + b) / 2$	Характеристика жизнеспособности ценопопуляции**
			высшего класса виталитета ($> \bar{x} + S_x \cdot t$)* a	промежуточного класса виталитета ($\bar{x} \pm$ $S_x \cdot t$)* b	низшего класса виталитета ($< \bar{x} - S_x \cdot t$)* c		
1	2	3	4	5	6	7	8
Донная часть							
сосна	73,67	3,251	40,00	26,67	33,33	33,33	равновесная
Световой склон							
сосна	91,17	1,690	53,33	20,00	26,67	36,67	процветающая
Плакор							
сосна	90,50	2,215	56,67	23,33	20,00	40,00	процветающая
Теневой склон							
сосна	74,33	2,762	33,33	33,33	33,33	33,33	равновесная

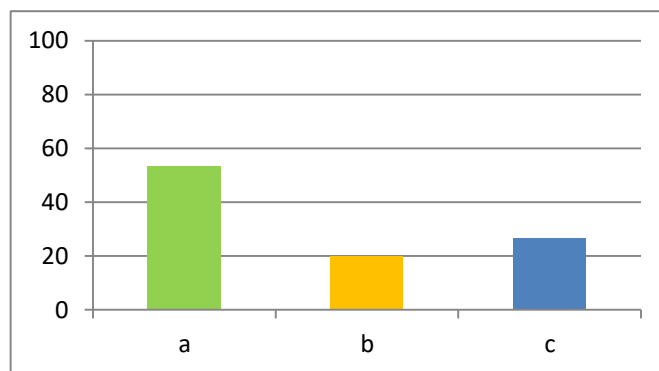
* t - стандартное значение критерия Стьюдента при $p = 0,05$

** «деградирующая» при $(a + b) / 2 < c$; «равновесная» при $(a + b) / 2 = c$; «процветающая» при $(a + b) / 2 > c$

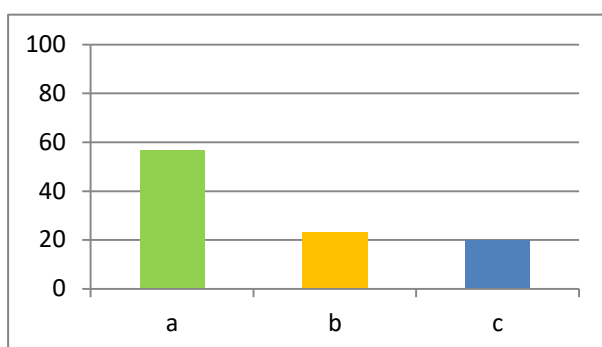
Виталитетные спектры (см. рисунок) при оценке жизненности для сосны имеют левостороннюю асимметрию на световых склонах и плакорах, что является признаком процветающей ценопопуляции. Для сосны на теневых склонах и в донных частях виталитетный спектр симметричный, что соответствует равновесной ценопопуляции.



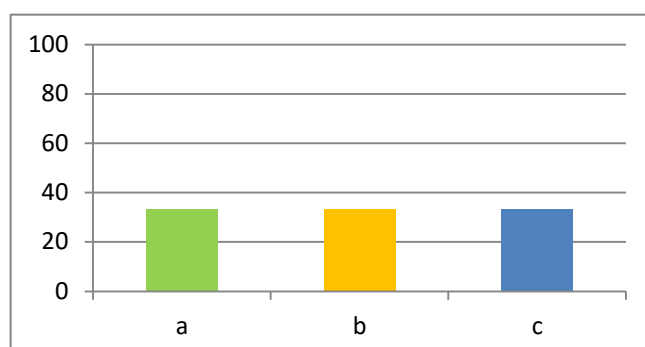
Донная часть



Световой склон



Плакор



Теневой склон

Виталитетные спектры в сосновых лесах

Показатели подлеска и живого напочвенного покрова представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4 – Характеристика подлеска (кустарниковая растительность)

Рельеф	Состав древостоя	Состав подлеска	Высота, м	Проективное покрытие, %	Количество, тыс. шт/га	Фитомасса надземной части, кг/га	Встречаемость, %
1	10С	10 Бк	1,2	1	0,11	11	20
2	10С	10 Бк	0,8	1	0,12	9	20
3	10С	10 Бк	0,7	1	0,1	8	20
4	10С	10 Бк	1,0	1	0,1	10	20

Как видно из таблицы 4, кустарниковый ярус представлен в основном бересклетом бородавчатым Бк (*Euonymus verrucosus* Scop.). В незначительном

количестве в подлеске встречаются растения боярышника обыкновенного Бояр (*Crataegus laevigata* L.).

Кустарниковый ярус не выражен. Высота растений около 1 м. Проективное покрытие не превышает 1%. Фитомасса около 10 кг/га.

Таблица 5 – Характеристика живого напочвенного покрова (травяной покров)

Рельеф	Состав древостоя	Преобладающие виды	Высота отдельных видов и яруса, м	Покрывие		Фитомасса, кг/га	Встречаемость по видам и общая по ЖНП, %
				тыс. м ² /га	%		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	10С	мятлик дубравный	0,42	0,21	2	24,7	20
		другие виды (6)*	-	0,1	1	8,3	20
		Итого**	0,42	0,31	3	33,0	20
2	10С	мятлик дубравный	0,48	0,12	1	20,9	20
		другие виды (9)	-	0,1	1	7,3	20
		Итого	0,48	0,22	2	28,2	20
3	10С	мятлик дубравный	0,47	0,3	3	54,1	60
		подмаренник пахучий	0,25	0,11	1	17,7	40
		другие виды (4)	-	0,1	1	17,7	60
		Итого	0,42	0,51	5	89,5	60
4	10С	мятлик дубравный	0,41	0,8	8	138,5	60
		подмаренник пахучий	0,24	0,1	1	17,3	40
		другие виды (4)	-	0,1	1	17,3	60
		Итого	0,37	1,0	10	173,1	80

*в скобках указано количество видов, имеющих представительство менее 1%

**в колонке 4 в строке «итого» представлена средневзвешенная величина между высот отдельных видов (в соответствии с методикой); в колонке 8 в строке «итого» представлена общая встречаемость ЖНП

В живом напочвенном покрове в сосновых лесах преобладает мятлик дубравный. Показатели проективного покрытия в донных частях и на световых склонах не превышают 3%; фитомасса около 30 кг/га. Значительные площади полностью лишены живого напочвенного покрова. На участках, где полнота ниже 06, проективное покрытие и фитомасса ЖНП увеличиваются – 5...10%, фитомасса 100...170 кг/га.

Показатели подроста под пологом леса представлены в таблице 6.

В чистых сосновых древостоях подрост в донных частях и на световых склонах отсутствует. На плакорах и теневых склонах присутствует

незначительное количество подроста, фитомасса которого составляет 10...20 кг/га.

Таблица 6 – Естественное лесовосстановление под пологом леса в сосновых древостоях

Рельеф	Состав древостоя	Преобладающие виды подроста	Высотные категории	Количество, тыс. шт/га		Фитомасса, кг/га		Встречаемость по видам и общая по подросту, %
				семенной	порослевой	семенной	порослевой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10С	-	мелкий	0	0	0	0	0
			средний	0	0	0	0	0
			крупный	0	0	0	0	0
		Итого***	-	0	0	0	0	0
2	10С	-	мелкий	0	0	0	0	0
			средний	0	0	0	0	0
			крупный	0	0	0	0	0
		Итого	-	0	0	0	0	0
3	10С	сосна	мелкий	1	0	12,1	0	20
			средний	0	0	0	0	0
			крупный	0	0	0	0	0
		Итого	-	0,5	0	12,1	0	20
4	10С	сосна	мелкий	0	0	0	0	0
			средний	1	0	22,1	0	20
			крупный	0	0	0	0	0
		Итого	-	0,8	0	22,1	0	20

***В колонке 5 в строке «итого» представлена сумма с учётом коэффициентов перевода из «мелких» и «средних» в «крупные» (в соответствии с методикой 0,5 и 0,8 соответственно); в колонке 8 в строке «итого» представлена общая встречаемость по подросту

Заключение.

Жизненное состояние деревьев в чистых сосновых лесах характеризуется как здоровое или ослабленное; виталитет ценопопуляции сосны обыкновенной характеризует её состояние как процветающую. Это свидетельствует об определённой устойчивости насаждений сосны в Саратовском лесничестве. Однако при относительно слабо выраженном ярусе подлеска и живом напочвенном покрове показатели естественного лесовосстановления под пологом леса относительно невысокие. Это следует учитывать при проектировании лесохозяйственных мероприятий и уходов.

Список литературы

1. Побединский, А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов / А. В. Побединский. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2013. – 208 с. ISBN 978–5–94219–208–2
2. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Ставрова Н.И., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.. ISBN 5-7997-0452-5
3. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. -1989. - № 4. - С. 51-57.

Сведения об авторах

Козаченко Максим Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Атапин Валерий Вячеславович, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Мельникова Анна Анатольевна, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Тихонов Михаил Владимирович, магистрант, Саратовский
государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL INDICATORS, VITAL CONDITION
AND VITALITY OF CENOPOPULATIONS IN THE PINE FORESTS OF THE
SARATOV FORESTRY OF THE SARATOV REGION

Kozachenko M.A., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

Atapin V.V., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

Melnikova A. A., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

Tikhonov M.V., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

This article discusses the indicators of the main elements of forest ecosystems with a predominance of Scots pine on the territory of the Saratov forestry of the Saratov region. The study was carried out in pure pine crops in the central and northern parts of the forestry. The relevance of the study is determined by the fact that the assessment of the life state and vitality of cenopopulations of species in forest ecosystems, which are artificial plantations, will allow to correct and optimize the implementation of forestry activities. It will also allow predicting their dynamics, succession processes, and assessing the sustainability of ecosystems.

Key words: forest ecosystem, Scots pine, vital state, vitality, cenopopulation, tree stand, undergrowth, undergrowth, living ground cover.