

УДК 630*261:631.6

ТРАВЯНИСТАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Рябова Д.В.

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», Новочеркасск, e-mail: dariya17091995@yandex.ru

Аридизация климата приводит к снижению полноты лесных полос, увеличению освещённости подпологового пространства насаждений, возрастанию надземной фитомассы травянистой растительности, которая угнетает древостой. Исследовали основные ветрорегулирующие полезащитные робиниевые лесные полосы (10Рб) на территории Тарасовского и Октябрьского (с) районов Ростовской области в 2019-2021 гг. Они состояли из 5 рядов, имели возраст 35 лет, ажурную конструкцию, диаметр 10-21 см, высоту 8-12 м, ширину от 12 до 18 м, класс бонитета III-IV, запас от 60 до 120 м³/га, балл жизненного состояния 1,0-3,6, полноту от 0,6 до 0,8. Подпологовая травянистая растительность степной зоны Ростовской области образована семействами *Gramineae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Convolvulaceae*. Преобладающим видом травостоя является *Elytrigia repens* L. Низкая степень продуктивности подпологовой травянистой растительности (254 г/м² и менее) формируется в здоровых, без признаков ослабления, а также ослабленных робиниевых лесных полосах с полнотой 0,8, освещённостью пространства 60 Лк; средняя (от 255 до 304 г/м²) – в лесополосах ослабленных и сильно ослабленных при полноте 0,7, освещённости 70 Лк; высокая (305 г/м² и более) – в сильно ослабленных, усыхающих насаждениях с полнотой 0,6 и освещённостью 80 Лк. Для формирования здоровых, без признаков ослабления полезащитных лесных полос, а также увеличения устойчивости их к задернению в условиях степной зоны необходимо поддерживать полноту насаждений не менее 0,8 и проводить окашивание сорной травянистой растительности на опушках.

Ключевые слова: степная зона, травянистая растительность, живой напочвенный покров, лесные полосы, состояние лесных полос

HERBAL VEGETATION OF FOREST BELTS (ON THE EXAMPLE OF THE ROSTOV REGION)

Ryabova D.V.

¹*Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute A.K. Kortunova,
Don State Agrarian University, Novocherkassk, e-mail: dariya17091995@yandex.ru*

Aridization of the climate leads to a decrease in the density of forest belts, an increase in the illumination of the space under the canopy of plantations, and an increase in the above-ground phytomass of herbaceous vegetation, which depresses the forest stand. We studied main wind-regulating field-protective forest belts from Robinia (10Rb) on the territory of Tarasovsky and Oktyabrsky (rural) areas of the Rostov region in 2019-2021. They consisted of 5 rows, were 35 years old, openwork construction, diameter 10-21 cm, height 8-12 m, width from 12 to 18 m, quality class III-IV, stock from 60 to 120 m³/ha, vital status score 1,0-3,6, completeness of plantings from 0,6 to 0,8. Herbaceous vegetation under the canopy of plantations in the steppe zone of the Rostov region is formed by the families *Gramineae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Convolvulaceae*. The predominant type of herbage is *Elytrigia repens* L. A low degree of productivity of herbaceous vegetation under the canopy of plantations (254 g/m² less) is formed in healthy, without signs of weakening, weakened Robinia forest belts with a completeness of plantings of 0,8, illumination of the space 60 Lx; medium (255 – 304 g/m²) – in forest belts of weakened and severely weakened at a completeness of plantings of 0,7, illumination of 70 lx; high (305 g/m² and more) – in strongly weakened, drying out plantations with a completeness of plantings of 0,6 and illumination of 80 lx. For the formation of healthy, without signs of weakening of protective forest belts, as well as increasing their resistance to blackening in the conditions of the steppe zone, it is necessary to maintain a density of plantations of at least 0,8 and to carry out mowing of weedy grassy vegetation in the forest edges.

Keywords: steppe zone, herbaceous vegetation, living ground cover, forest belts, the condition of the forest belts

Летом и осенью 2020 года на территории Ростовской области установилась засушливая погода, этот период характеризуется количеством осадков 187,8 мм, сильным восточным ветром до 20 м/с [1]. Это способствовало развитию пыльной бури, по своей силе не уступавшей подобному явлению, зафиксированному еще в 60-е годы прошлого века. Это указывает на активные процессы опустынивания территории степной зоны, и Ростовской области в частности. Оно вле-

чет за собой снижение продуктивности древостоев и ухудшение их состояния, и как следствие – проникновение травянистой растительности под полог насаждений [2]. Ранее нами были проведены общие исследования видового разнообразия и надземной фитомассы подпологового травостоя лесополос [3-5]. Многими авторами ранее изучались состояние и продуктивность лесополос степной зоны [6-8], при этом роль подпологовой растительности не исследовалась.

Цель исследования – изучить роль подпологовой травянистой растительности разной степени продуктивности в формировании полезных лесных полос степной зоны на примере Ростовской области.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований в 2019-2021 гг. являлись девять пятирядных, чистых по породному составу робиниевых полезных лесных полос на территории Тарасовского и Октябрьского (с) районов Ростовской области. Изучаемые типичные лесополосы были отобраны по результатам инвентаризации, проведённой ООО НПЦ «Кадастр» в 2006 году и актуализированной В.В. Танюкевичем в 2012 году [9-11]. Насаждения имели следующие средние показатели: возраст 35 лет, диаметр 10-21 см, высота стволов 8-12 м, ширина насаждений 12-18 м, количество рядов 5, конструкция ажурная. Деревья в пределах лесных полос были расположены неравномерно при полноте 0,6-0,8, баллы жизненного состояния варьировали в пределах от 1,0 до 3,6, древостои здоровые (без признаков ослабления), ослабленные и сильно ослабленные соответственно. Запас робиниевых насаждений изменялся в пределах от 60 до 120 м³/га, класс бонитета III-IV.

Деградация земель влечёт за собой снижение баллов жизненного состояния насаждений, при этом требует дополнительного изучения влияния полноты древостоя и освещённости подпологового пространства на фитопроодуктивность травянистой растительности лесных полос.

В опушечной и центральной частях насаждений были заложены 27 учётных площадок с использованием апробированной методики [12], на которых определяли надземную фитомассу в воздушно-сухом состоянии, высоту, видовое разнообразие и основные популяционные показатели (индексы видового сходства Серенсена и доминирования [13]) подпологовой травянистой растительности.

Исследование освещённости подпологового пространства насаждений проводили, используя люксметр «Ю116», при экспозиции 5 минут, в трёхкратной повторности в центральной и опушечных частях робиниевых лесных полос.

Результаты исследования и их обсуждение

Видовое разнообразие и надземная фитомасса травостоя в робиниевых полез-

ных лесных полосах на территории Ростовской области представлены в таблице 1.

В результате исследований выявили основные виды подпологовой травянистой растительности, произрастающей в робиниевых лесополосах на территории степной зоны Ростовской области: *Koeleria pyramidata* L., *Festuca pratensis* H., *Elytrigia repens* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Euphorbia esula* L., *Artemisia vulgaris* L., *Convolvulus arvensis* L. Как видно из таблицы 1, индекс видового сходства Сёренсена составляет 0,22-0,67 (при среднем его значении 0,45). Среднее значение индекса доминирования *Elitrigia repens* L. 74%, что говорит о его преобладании под пологом робиниевых полезных лесных полос степной зоны.

Используя полученные значения надземной фитомассы травянистой растительности, при помощи уравнения Гаусса, уточнили установленные нами ранее [3-5] три степени продуктивности подпологового травостоя полезных лесных полос. Результаты приведены в таблице 2.

Таким образом, травянистый покров низкой степени продуктивности формируется при надземной фитомассе не более 254 г/м², средней – при значении 255-304 г/м², высокой – более 305 г/м².

Аридизация климата влияет на полноту насаждений за счёт отпада деревьев. Снижение полноты приводит к увеличению освещённости подпологового пространства, что подтверждается установленной нами зависимостью (1):

$$E = -75,298P + 121,69 \text{ при } R^2 = 0,799, (1)$$

где E – освещённость пространства под пологом лесополос, Лк; P – полнота насаждений.

Графическое решение уравнения (1) представлено на рисунке 1.

Как следует из зависимости (1), при полноте насаждения 0,6 освещённость подпологового пространства составляет 77 Лк, при 0,7 – 69 Лк, при 0,8 – 61 Лк.

В ходе исследований, на основании данных таблицы 1, получили математическую линейную зависимость (2) надземной фитомассы травянистой растительности от освещённости пространства под пологом насаждений:

$$M = -12,918E - 622,06 \text{ при } R^2 = 0,547, (2)$$

где M – надземная фитомасса подпологового травостоя робиниевых лесных полос, г/м².

Графическое решение зависимости (2) представлено на рисунке 2.

Таблица 1

Результаты исследования видового разнообразия и надземной фитомассы подпологового травостоя

Инв. № лесополосы	№ учётной площадки	Расположение учётной площадки	Преобладающие виды травостоя	Количество встречающихся экземпляров, шт.	Высота травостоя, см	Надземная фитомасса травостоя, г/м ²	Значения видového сходства Сёрсенена (К)		Освещённость подпологового пространства, Лк	Полнота насаждения	Баллы жизненного состояния								
							Значения видového сходства Сёрсенена (К)	Значения индексов доминирования (Di)											
17	1	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Festuca pratensis</i> H. <i>Elytrigia repens</i> L.	68 130 53 201	17 27 32 70	410	0,22	15	75	0,6	3,6								
												2	Центр	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	105 208	18 50	302	70	
																			3
	4	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	82 116 107	15 25 40	310	0,6	2,8											
									5	Центр	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	49 62 150	17 30 40	270	60				
																6	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Festuca pratensis</i> H. <i>Elytrigia repens</i> L.	61 150 69 203
	7	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	35 170	20 50	120	0,4	2,3											
									8	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	85	40	70	60				
																9	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	28 160
22	4	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	82 116 107	15 25 40	310	0,6	21	70	0,8	2,8								
												5	Центр	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	49 62 150	17 30 40	270	60	
																			6
	7	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	35 170	20 50	120	0,4	2,3											
									8	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	85	40	70	60				
																9	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	28 160
	25	7	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	35 170	20 50	120	0,4	17	65	0,8	2,3							
													8	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	85	40	70	60
4		Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	82 116 107	15 25 40	310	0,6	2,8											
									5	Центр	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	49 62 150	17 30 40	270	60				
																6	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Festuca pratensis</i> H. <i>Elytrigia repens</i> L.	61 150 69 203
7		Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	35 170	20 50	120	0,4	2,3											
									8	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	85	40	70	60				
																9	Опушка	<i>Koeleria pyramidata</i> L. <i>Elytrigia repens</i> L.	28 160

Окончание табл. 1

		Октябрьский (с) район										
105	10	Опушка	<i>Dactylis glomerata</i> L.	107	60	394	0,4	26	75	0,7	3,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	88	60							
			<i>Poa pratensis</i> L.	105	30							
111	11	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	119	50	346	0,25	25	70	0,7	3,1	
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	105	60							
			<i>Phleum pratense</i> L.	66	50							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	131	50							
111	12	Опушка	<i>Dactylis glomerata</i> L.	167	55	410	0,25	25	75	0,7	3,1	
			<i>Phleum pratense</i> L.	118	30							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	186	55							
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	99	65							
111	13	Опушка	<i>Phleum pratense</i> L.	79	60	320	0,25	20	75	0,7	3,1	
			<i>Poa pratensis</i> L.	105	25							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	115	50							
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	76	55							
111	14	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	185	60	290	0,25	29	75	0,7	3,1	
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	105	30							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	206	17							
			<i>Poa pratensis</i> L.	105	30							
148	15	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	206	17	330	0,5	34	70	0,8	2,3	
			<i>Phleum pratense</i> L.	125	25							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	110	20							
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	45	25							
148	16	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	93	30	130	0,5	33	70	0,8	2,3	
			<i>Phleum pratense</i> L.	400	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	215	50							
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	330	60							
23	17	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	400	60	325	0,67	100	70	0,7	2,6	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	50							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60							
			<i>Dactylis glomerata</i> L.	250	50							
27	18	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	4	80	385	0,4	97	75	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	3	50							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
27	19	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	180	0,4	100	60	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
27	20	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	270	0,4	100	80	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
27	21	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	180	0,4	100	60	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
27	22	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	180	0,4	100	60	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
27	23	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	180	0,4	100	60	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
31	24	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	230	60	180	0,4	100	60	0,6	2,8	
			<i>Phleum pratense</i> L.	250	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	250	60							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	250	60							
31	25	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	430	60	502	0,57	99	80	0,6	3,4	
			<i>Phleum pratense</i> L.	6	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	160	70							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	5	60							
31	26	Центр	<i>Elytrigia repens</i> L.	160	70	230	0,57	97	60	0,6	3,4	
			<i>Phleum pratense</i> L.	5	60							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	350	80							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	4	80							
31	27	Опушка	<i>Elytrigia repens</i> L.	350	80	467	0,57	98	80	0,6	3,4	
			<i>Phleum pratense</i> L.	5	50							
			<i>Elytrigia repens</i> L.	4	80							
			<i>Artemisia vulgaris</i> L.	4	80							

Таблица 2

Степени продуктивности подпологового травостоя полежащих лесных полос

Степени продуктивности подпологового травостоя полежащих лесных полос	Значение надземной фитомассы подпологового травостоя, г/м ²
Высокая	305 и более
Средняя	255 – 304
Низкая	254 и менее

При максимально зафиксированной освещённости подпологового пространства лесополос (80 Лк) надземная фитомасса

травянистой растительности составляет 411 г/м² (что соответствует высокой степени продуктивности). При освещённости 70 Лк надземная фитомасса варьирует в пределах от 255 до 304 г/м² (средняя степень продуктивности), при наименьшем значении освещённости 60 Лк – 153 г/м² – низкая степень продуктивности травостоя.

Установили связь между надземной фитомассой подпологовой травянистой растительности и полнотой робиниевых полежащих лесных полос (3):

$$M = -1165,5P + 1082,7 \text{ при } R^2 = 0,627 \quad (3)$$

Графическое решение зависимости (3) представлено на рисунке 3.

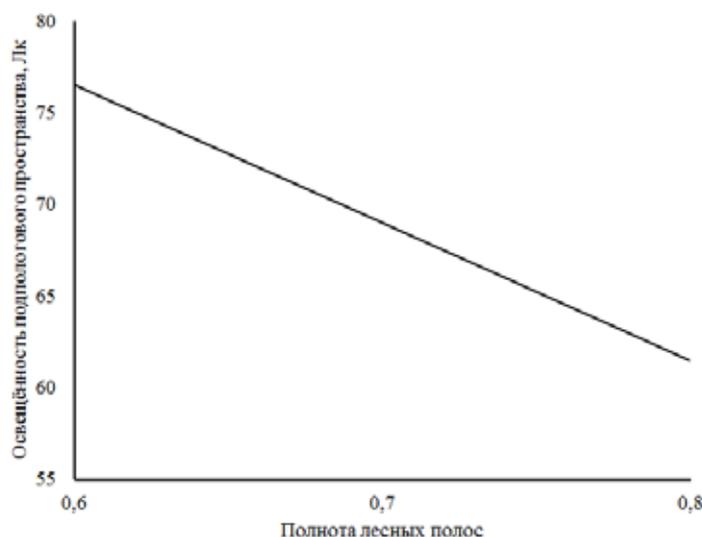


Рис. 1. Зависимость освещённости подпологового пространства робиниевых лесных полос от полноты насаждений

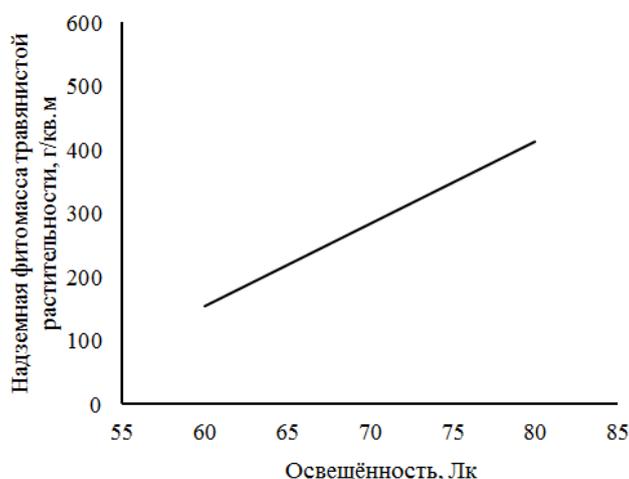


Рис. 2. Зависимость надземной фитомассы подпологовой травянистой растительности от освещённости

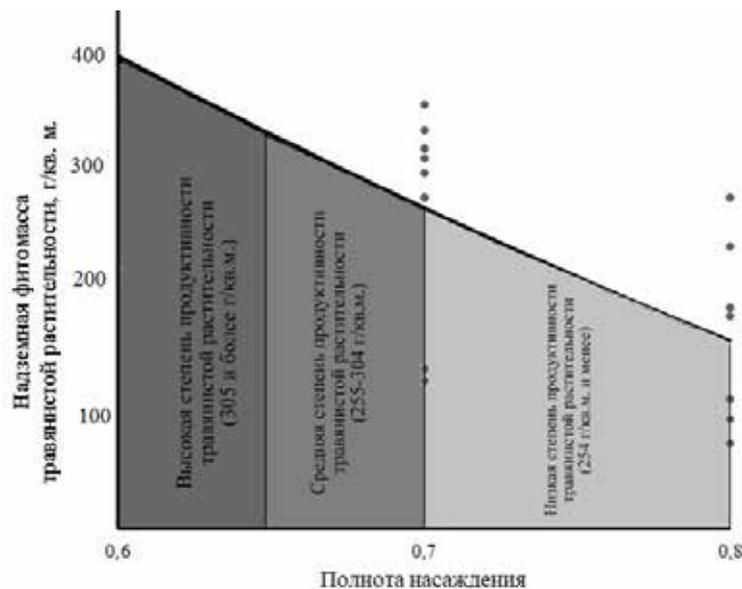


Рис. 3. Зависимость надземной фитомассы подпологовой травянистой растительности от полноты robinиевых лесных полос

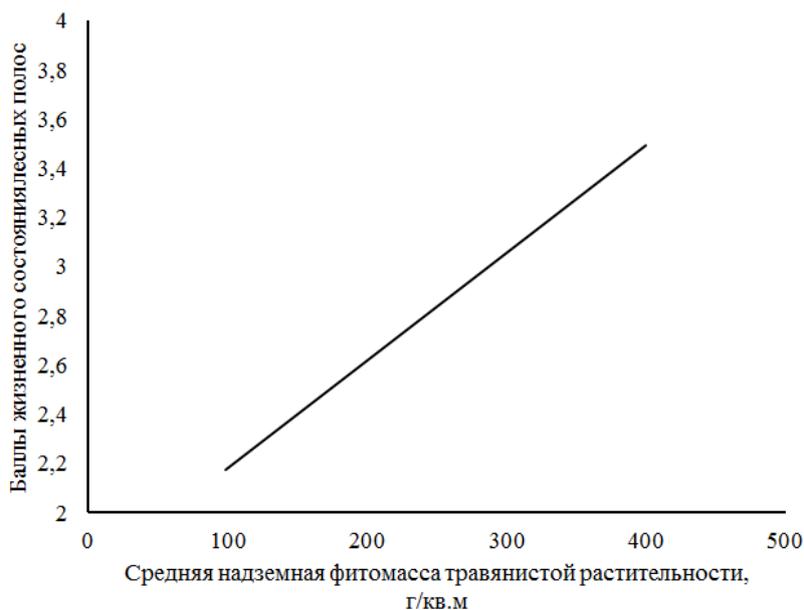


Рис. 4. Зависимость баллов жизненного состояния лесных полос от надземной фитомассы подпологовой травянистой растительности [3-5]

При полноте лесонасаждений 0,6 отмечается надземная фитомасса подпологового травостоя 383 г/м² (высокая степень продуктивности). При полноте лесополос 0,7 продуктивность травостоя снижается до 266 г/м² (средняя степень), при наибольшей зафиксированной полноте 0,8 – 150 г/м² (низкая степень продуктивности). Проникновение травянистой растительности под полог полезащитных лесополос приводит

к ухудшению состояния насаждений, которое подтверждается уточненной [3-5] зависимостью (4):

$$K = 0,0044M + 1,7458 \text{ при } R^2 = 0,801, \quad (4)$$

где K – балл жизненного состояния лесополос.

Графическое решение зависимости (4) приведено на рисунке 4.

При низкой степени продуктивности подпологовой травянистой растительности робиниевые насаждения оцениваются как здоровые, без признаков ослабления, ослабленные (баллы жизненного состояния 1-2,86 соответственно), при средней степени – как ослабленные и сильно ослабленные (2,87-3,1), при высокой степени – сильно ослабленные, усыхающие (3,1-5).

Таким образом, для формирования здоровых, без признаков ослабления полезных лесных полос рекомендуется полнота насаждений не менее 0,8, при этом необходимо проводить борьбу с травянистой растительностью путем окашивания, особенно на опушках.

Заключение

В ходе исследований, проводившихся в робиниевых полезных лесных полосах на территории Тарасовского и Октябрьского (с) районов Ростовской области в период с 2019 по 2021 год, была выявлена подпологовая травянистая растительность, представленная семействами *Gramineae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Convolvulaceae*. Преобладающим видом является *Elytrigia repens* L. Установили три степени продуктивности травостоя: низкая – менее 254 г/м², при полноте насаждения 0,8, освещенности подпологового пространства 60 Лк, баллах жизненного состояния 1-2,86; средняя – от 255 до 304 г/м², при полноте 0,7, освещенности 70 Лк, 2,87-3,1 балла; высокая – более 305 г/м², наблюдается при полноте 0,6, освещенности 80 Лк, балле жизненного состояния выше 3,1.

Для максимальной эффективности агролесомелиорации на территории степной зоны Ростовской области необходимо поддержание полноты полезных лесных полос на уровне не менее 0,8, а также окашивание опушек насаждений.

Список литературы / Reference

1. Погода в Ростове-на-Дону. Температура воздуха и осадки. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34730&month=11&year=2020> (дата обращения: 01.02.2022).

Weather in Rostov-on-Don. Air temperature and precipitation. [Electronic resource]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34730&month=11&year=2020> (date of the application: 01.02.2022) (in Russian).

2. Павловский Е.С. Уход за лесными полосами. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 248 с.

Pavlovsky E.S. Care of forest belts. M.: Lesn. prom-st, 1976. 248 p. (in Russian).

3. Дубенок Н.Н., Таныкевич В.В., Хмелева Д.В., Доманина О.И., Скрянинков Д.С. Живой напочвенный покров робиниевых полезных лесополос Ростовской области // Научная жизнь. 2018. № 12. С. 131-137.

Dubenok N.N., Tanyukevich V.V., Khmeleva D.V., Domanina O.I., Skrynnikov D.S. Living ground cover of Robinia field-protective forest belts of the Rostov region // Nauchnaya zhizn. 2018. No. 12. P. 131-137 (in Russian).

4. Хмелева Д.В., Тюрин С.В., Таныкевич Вал.В. Живой напочвенный покров в робиниевых полезных лесонасаждениях // Экология и мелиорация агроландшафтов: перспективы и достижения молодых ученых: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых. Волгоград, 2019. С. 109-110.

Khmeleva D.V., Tyurin S.V., Tanyukevich Val.V. Living ground cover in field-protective forest plantations of Robinia // Ekologiya i melioraciya agrolandshaftov: perspektivy i dostizheniya molodyh uchenyh: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh. Volgograd, 2019. S. 109-110. (in Russian).

5. Таныкевич В.В., Хмелева Д.В., Носкина А.В., Лянгузов П.М., Таныкевич Вал.В. Продуктивность и видовое разнообразие живого напочвенного покрова робиниевых лесонасаждений Ростовской области // Мелиорация и водное хозяйство: материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 130-летию со дня рождения акад. Б.А. Шумакова. Новочеркасск. 2019. Вып. 17. Ч. 2. С. 91-95.

Tanyukevich V.V., Khmeleva D.V., Noskina A.V., Lyanguzov P.M., Tanyukevich V.V. Productivity and species diversity of the living ground cover of plantations of Robinia of the Rostov region // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii s Mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 130-letiyu so dnya rozhdeniya akad. B.A. Shumakova. Novocherkassk. 2019. Is. 17 (2). P. 91-95 (in Russian).

6. Журавлева А.В. Мелиоративная роль и продуктивность полезных лесных полос Среднего Дона: дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград, 2017. 153 с.

Zhuravleva A.V. Meliorative role and productivity of field-protective pine forest belts of the Middle Don: dis. ... cand. s.-x. Sciences. Volgograd, 2017. 153 p. (in Russian).

7. Таныкевич В.В. Мелиоративная роль и продуктивность лесных полос степных агролесоландшафтов (теоретический аспект) // Научная мысль Кавказа. 2011. № 4 (68). С. 85-89.

Tanyukevich V.V. Meliorative role and productivity of forest strips of steppe agroforest landscapes (theoretical aspect) // Nauchnaya mysl' Kavkaza. 2011. No. 4 (68). P. 85-89 (in Russian).

8. Таныкевич В.В. Мелиоративная роль робиниевых лесных полос степных агролесоландшафтов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 3. С. 60-66.

Tanyukevich V.V. Meliorative role of forest strips of Robinia of steppe agroforest landscapes // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2011. No. 3. P. 60-66 (in Russian).

9. Таныкевич В.В., Ивонов В.М. Особенности хода роста основных пород лесных полос в Ростовской области // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2012. № 2. С. 27-31.

Tanyukevich V.V., Ivonin V.M. Features of the course of growth of the main species of forest strips in the Rostov region // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoj vestnik. 2012. № 2. P. 27-31 (in Russian).

10. Таныкевич В.В. Продуктивность и мелиоративная роль лесных полос степных агролесоландшафтов: монография. Новочеркасск: Лик, 2012. 175 с.

Tanyukevich V.V. Productivity and reclamation role of forest strips of steppe agroforest landscapes: monograph. Novocherkassk: Lik, 2012. 175 p. (in Russian).

11. Таныкевич В.В. Мелиоративная роль фитомассы лесных полос степных агроландшафтов Среднего и Нижнего Дона: дис. ... докт. с.-х. наук. Волгоград, 2015. 335 с.

Tanyukevich V.V. Meliorative role of phytomass of forest strips of steppe agricultural landscapes of the Middle and Lower Don: dis. ... dokt. s.-kh. nauk. Volgograd, 2015. 335 p. (in Russian).

12. Ивонин В.М., Пеньковский Н.Д. Лесомелиорация ландшафтов: научные исследования: учебное пособие. Ростов-на-Дону. Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. 150 с.

Ivonin V.M., Penkovsky N.D. Forest reclamation of landscapes: scientific research: textbook. Rostov-na-Donu. Izd-vo SKNTS VSH, 2003. 150 p. (in Russian).

13. Засоба В.В., Воскобойникова И.В., Куринская Н.В. Экология: практикум для студ. спец. 250201 – «Лесное хозяйство» и 250203 – «Садово-парковое и ландшафтное строительство». Новочеркасск: Новочерк. гос. мелиор. акад., 2007. 83 с.

Zasoba V.V., Voskoboynikova I.V., Kurinskaya N.V. Ecology: a workshop for students. spec. 250201 – “Forest household” and 250203 – “Garden, park and landscape construction”. Novocherkassk: Novocherk. state land reclamation. akad., 2007. 83 p. (in Russian).