

наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: Tichonova-9@mail.ru.

Малинина Татьяна Анатольевна – доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: malinina15@yandex.ru.

Голядкина Инна Вячеславовна – старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: nina1818@yandex.ru.

Information about author

Treschevskaya Ella Igorevna – Professor of Forest crops, Selection and Afforestation department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc in Agriculture, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: ehllt@yandex.ru.

Tikhonova Elena Nikolaevna – Associate Professor of Landscape Architecture and Soil Science department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Ph.D. in Biology, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: tichonova-9@mail.ru.

Malinina Tatiana Anatolievna – Associate Professor of Landscape Architecture and Soil Science department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Ph.D. in Agriculture, Voronezh, Russian Federation; e-mail: malinina15@yandex.ru

Golyadkina Inna Vyacheslavovna – Senior Teacher of Landscape Architecture and Soil Science department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Ph.D. in Agricultural, Voronezh, Russian Federation; e-mail: nina1818@yandex.ru.

DOI: 10.12737/article_5b97a16334e818.81218977

УДК 630*416:630*431.3

МОНИТОРИНГ РОСТА И СОСТОЯНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Тырченко

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

Зеленые насаждения нормализуют газовый режим и улучшают химический состав атмосферы. Качество функционирования зеленых насаждений зависит от их состояния и устойчивости, что определяется природными и антропогенными факторами. Для лесов зеленых зон городов главным является рекреационное использование лесных ресурсов. Но рекреационная деятельность значительно воздействует на процессы роста и развития сосны обыкновенной. В зоне интенсивной рекреации у деревьев уменьшаются высота и диаметр ствола, снижается продолжительность их жизни. В качестве объекта исследований выбраны средневозрастные сосновые насаждения различной стадии дигрессии, искусственного происхождения (ТЛУ – А₂, ТЛ – Стр) в Сомовском лесничестве Воронежской области. Насаждения сосны обыкновенной в условиях А₂ отличаются невысокой производительностью (не выше II бонитета). Представлены морфометрические показатели искусственных сосновых насаждений различного возраста, а также распределение запаса деревьев по категориям состояния. Наибольшей изменчивостью характеризуется диаметр ствола в 38-летних насаждениях I и III стадии дигрессии: коэффициент вариации 20,42 % и 20,63 %. С усилением рекреационного воздействия увеличивается число деревьев, утративших жизнеспособность. Положительная роль в 38-летних насаждениях принадлежит березе, благодаря которой состояние деревьев сосны лучше, чем в чистых 63-летних насаждениях. Приведена сравнительная характеристика распределения аномалий развития и повреждений в насаждениях различного возраста. В резуль-

тате выявлено влияние возраста на появление дефектов. В 63-летних насаждениях различной стадии дигрессии большее число деревьев с дефектами и повреждениями, чем в 38-летних насаждениях. Выявлено, что с увеличением дигрессии насаждений происходит массовое распространение хвоегрызущих вредителей. Сформулированы выводы. Даны рекомендации по повышению устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам, улучшению их санитарного состояния, повышению производительности.

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, L.), категория состояния, санитарное состояние деревьев, патологические признаки, хвоегрызущие вредители, стадия дигрессии.

MONITORING OF GROWTH AND STATE OF SCOTS PINE IN ARTIFICIAL PLANTATIONS OF THE VORONEZH REGION

I. V. Tyrchenkova

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

Abstract

Green plantations normalize gas regime and improve chemical composition of the atmosphere. The quality of functioning of green plantations depends on their state and stability, which is determined by natural and anthropogenic factors. Recreational use of forest resources is the main thing for forests of green zones of cities. But recreational activity significantly affects growth and development of Scots pine. Tree height and diameter diminish, the duration of their life decreases in the zone of intensive recreation. Medium-aged pine plantations of various stages of digression, artificial origin (TFC-A₂, FT-Str) in the Somov forestry of the Voronezh region have selected as the object of research. Plantings of Scots pine, under the conditions of A₂, are characterized by low productivity (not higher than II bonitet). Morphometric indices of artificial pine plantations of various ages, as well as distribution of tree stock by category of state, are presented. The diameter of the trunk in the 38-year-old plantations of the first and third stages of digression is characterized by the greatest variability: the coefficient of variation is 20.42 % and 20.63 %. With increasing recreational impact, the number of trees which have lost their vitality increases. A positive role in the 38-year-old plantations belongs to the birch tree, thanks to which the state of pine trees is better than in pure 63-year-old plantations. Comparative characteristic of distribution of developmental anomalies and damages in plantings of various ages is given. As a result, influence of age on the appearance of defects has been revealed. Number of trees with defects and injuries in 63-year-old stands of different stages is greater of digression than in 38-year-old stands. It is revealed that with the increase in the digression of plantings, spreading of pine-eating pests is widespread. The conclusions are formulated. Recommendations are given to increase the resistance of plantations to recreational loads, improve their sanitation, and increase productivity.

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris*, L.), category of state, sanitary condition of trees, pathological signs, pine-eating pests, digression stage.

Функционально – планировочная организация г. Воронежа определяется его географическим положением, историей развития и становления. Важнейшая роль при этом принадлежит зеленым насаждениям. Зеленые насаждения, являясь «легкими и фильтрами» городов, нормализуют газовый режим и улучшают химический состав атмосферы. «Зеленый пояс» городов имеет не только эстетическое, но и рекреационное значение. Большую роль имеют зеленые насаждения в решении проблемы организации отдыха населения [5, 6, 9].

Рекреационное использования лесных ресурсов является главным для лесов зеленых зон городов. Качество функционирования зеленых насаждений зависит от их состояния и устойчивости, что определяется природными и антропогенными факторами [11].

В условиях изменяющейся среды, по мнению И.С. Мелехова [2], влияние деревьев друг на друга проявляется особенно сильно.

Следствием многолетней рекреации является обнажение корневой системы произрастающих деревьев сосны, что способствует развитию корневых и

стволовых гнилей, заселению их насекомыми [10].

Лиственные древостои в меньшей степени подвержены отрицательному влиянию рекреации, наибольшие изменения происходят в хвойных насаждениях. Липовые и березовые древостои обладают большей относительной устойчивостью в зонах с сильным рекреационным воздействием, расположенных в непосредственной близости от города [3].

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, L.) является одной из главных лесообразующих пород на территории России, а также важной, наиболее хозяйственно ценной древесной породой, поэтому изучение насаждений сосны обыкновенной считается перспективным направлением. Сосна обыкновенная, являясь светолюбивой породой, не может долго образовывать абсолютно одновозрастные насаждения. Начиная с сороколетнего возраста, сосна начинает изреживаться, в просветах появляется сосновый подрост. Еще через 80 лет в таком сосновом лесу уже можно проследить деревья нескольких возрастов: материнские 160-летние деревья, 80-летний лес, возникший из подростка, сравнительно молодой подрост, который за это время появился на новых просветах [7].

Рекреационная деятельность значительно воздействует на процессы роста и развития сосны обыкновенной. В зоне интенсивной рекреации у деревьев изменяются все структурные признаки: уменьшаются высота и диаметр ствола, ширина и протяженность кроны, охвоенность, годичный прирост, снижается продолжительность жизни деревьев [8].

Объектом исследования являются искусственные сосновые насаждения в Сомовском лесничестве Воронежской области. Их доля в рекреационных лесах составляет 39 %. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, L.) идеально подходит в качестве модельного вида – биоиндикатора. Она очень чутко реагирует на малейшие изменения условий произрастания (рекреационные воздействия) и широко распространена в рекреационных лесах г. Воронежа.

Насаждения сосны обыкновенной в условиях A_2 отличаются невысокой производительностью (не выше II бонитета). Свежим борам соответствуют бедные почвенные условия, обычно песчаные. Они занимают ровные или слабо волнистые поверхности. Почвы свежие песчаные, слабо- и среднеподзолистые, развитые на древнеаллювиальных песках. Грунтовые

воды лежат на глубине 3–4 м.

В качестве объекта исследований выбраны средневозрастные сосновые насаждения различной стадии дигрессии, искусственного происхождения (ТЛУ – A_2 , ТЛ – Стр). Культуры создавались в 1954 и 1979 годах ручной посадкой двухлетних сеянцев сосны обыкновенной. Подготовка почвы под посадку культур – бороздами.

Пробные площади были заложены с соблюдением установленных требований. На каждом участке проведено полное таксационное описание с указанием типа леса, состава, бонитета, средней высоты и диаметра древостоя, полноты, запаса. Дополнительно отмечались следующие признаки: грибные заболевания, стволовая гниль, смолотечение, наличие сухих ветвей в кроне, механические повреждения, сухобочины, морозобойные трещины, комлевые дупла, травмы корней (оголение).

Значения морфометрических показателей искусственных сосновых насаждений различного возраста представлены в табл. 1.

С увеличением стадии дигрессии средний диаметр древостоя увеличивается, так как в результате рекреационного воздействия в первую очередь отмирают тонкомерные деревья.

Наибольшей изменчивостью характеризуется диаметр ствола в 38-летних насаждениях I и III стадии дигрессии: коэффициент вариации 20,42 % и 20,63 %.

Для произрастания сосны обыкновенной наиболее продуктивными являются условия $B_2 - C_2$, в которых сосновые насаждения достигают Ia класса бонитета. В свежем бору (A_2) – II бонитет. Однако он снижается по мере усиления рекреационного воздействия – до III – IV в IV – V стадиях дигрессии.

Рекреационные нагрузки влияют на жизнеспособность деревьев. Распределение их запаса по категориям состояния в искусственных сосновых насаждениях различного возраста проводилось в соответствии с «Санитарными правилами в лесах Российской Федерации» [4] и представлено на рис. 1, 2.

Ветровальные, буреломные и снеголомные деревья учитывались отдельно и приравнивались к свежему и старому сухостою.

Морфометрические показатели исследуемых насаждений сосны обыкновенной различной стадии дигрессии

№ ПП	Стадия дигрессии	А, лет	Число деревьев на ПП	Показатели							
				Диаметр ствола, см				Высота дерева, м			
				$\bar{X} \pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$\bar{X} \pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
1	I	63	198	20,2±0,53	2,43	12,03	2,62	18,5±0,36	1,78	9,62	1,95
2	II	63	210	18,5±0,35	3,59	19,41	2,86	18,0±0,23	1,16	6,44	1,28
3	III	63	200	17,3±0,31	3,11	17,98	1,79	15,5±0,38	1,91	12,32	2,45
4	IV	63	214	19,5±0,31	3,18	16,31	1,59	14,0±0,25	1,24	8,86	1,79
5	V	63	204	22,0±0,29	3,01	13,68	1,32	11,5±0,31	1,36	11,82	2,69
6	I	38	215	16,5±0,32	3,37	20,42	1,94	14,5±0,19	0,95	6,55	1,31
7	II	38	202	14,5±0,27	2,75	18,96	1,86	13,5±0,23	1,14	8,44	1,71
8	III	38	195	14,2±0,29	2,93	20,63	2,04	13,0±0,18	0,88	6,77	1,38
9	IV	38	203	15,2±0,21	2,04	13,42	1,38	11,5±0,30	1,49	12,96	2,61
10	V	38	198	17,3±0,22	2,14	12,37	1,27	10,5±0,43	2,12	20,19	4,09

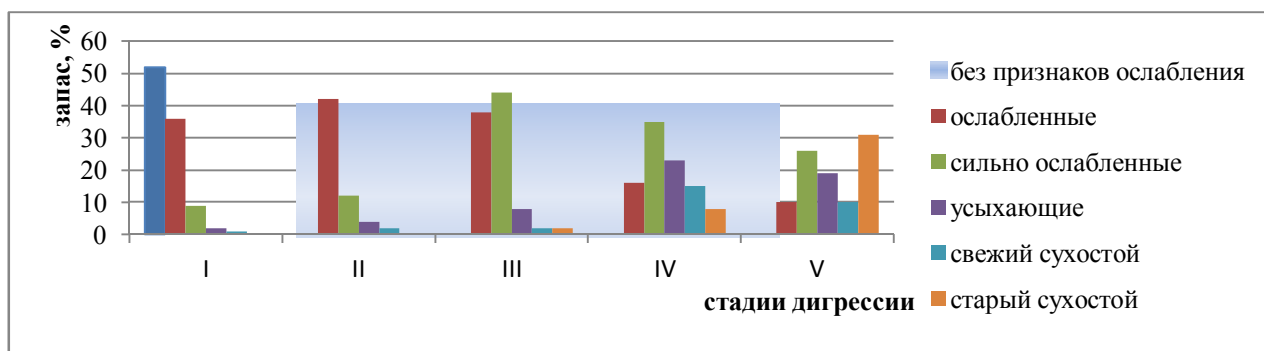


Рис. 1. Распределение запаса деревьев по категориям состояния в искусственных сосновых насаждениях 63-летнего возраста

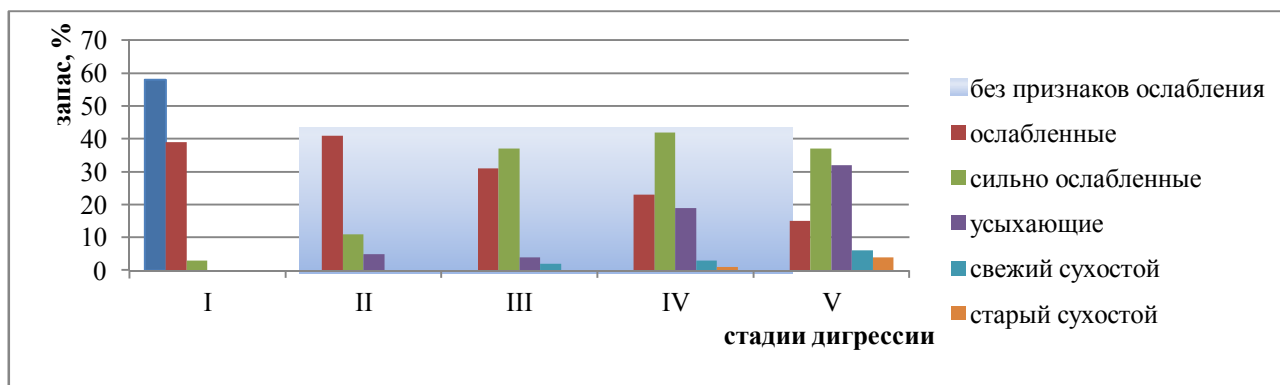


Рис. 2. Распределение запаса деревьев по категориям состояния в искусственных сосновых насаждениях 38-летнего возраста

Приведенные данные свидетельствуют о влиянии стадии рекреационной дигрессии на состояние деревьев сосны обыкновенной. По мере усиления рекреационного воздействия значительно уменьшается запас деревьев 1-й категории состояния («без признаков ослабления») и увеличивается запас деревьев 5-й и

6-й категорий состояния («свежий сухостой и старый сухостой»). В 63-летнем чистом сосновом ненарушенном насаждении 52 % деревьев – без признаков ослабления; на долю сухостойных деревьев приходится всего 1 %. Несколько лучше состояние деревьев I стадии дигрессии в 38-летнем насаждении. Здесь на

долю деревьев без признаков ослабления приходится 58 %; усыхающие и сухостойные деревья отсутствуют. В насаждениях III стадии дигрессии запас категорий «ослабленные» и «сильно ослабленные» примерно одинаковое (38 % и 44 % – в 63-летнем насаждении; 31 % и 37 % – в 38-летнем насаждении). В IV стадии дигрессии отмечается наибольший запас «сильно ослабленных» деревьев (35 % – в 63-летнем насаждении; 42 % – в 38-летнем насаждении). В 63-летнем насаждении V стадии дигрессии преобладают деревья двух категорий состояния: «сильно ослабленные» (26 %) и «старый сухостой» (31 %). В 38-летнем насаждении V стадии дигрессии – сильно ослабленные деревья (37 %) и усыхающие (32 %).

Степень ослабления (состояние) насаждения определялась как средневзвешенная величина оценок распределения запаса деревьев разных категорий состояния. Если значение средневзвешенной величины не превышает 1,5, насаждение относят к здоровым; 2,5 – к ослабленным; 3,5 – к сильно ослабленным; 4,5 – к усыхающим; более 4,5 – к погибшим. Средневзвешенная величина (средний балл категории состояния) рассчитывалась с учетом доли каждой категории состояния (в %) и индекса категории состояния дерева (1 – здоровое, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее, 5 – свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом) [4] (рис. 3).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что с усилением рекреационного воздействия увеличивается запас деревьев, утративших жизнеспособность. Положительную роль в 38-летних насаждениях играет примесь березы, возможно, благодаря ей состояние деревьев сосны лучше, чем

в чистых 63-летних насаждениях. В результате, смешанные насаждения по сравнению с чистыми более устойчивы к рекреационным воздействиям.

Выявление обратимых и необратимых форм рекреационной дигрессии лесных биогеоценозов, в первую очередь, связано с изучением патологического состояния леса [1].

С увеличением рекреационного воздействия в насаждениях появляются различного рода аномалии развития и повреждения (рис. 4, 5).

Наиболее распространенной аномалией в 63-летних насаждениях различной стадии дигрессии является искривление стволов, в 38-летних – сухие ветви. Число указанных дефектов закономерно возрастает от 15 % в I стадии до 63 % в V стадии – в 63-летних насаждениях и от 11 % в I стадии до 52 % в V стадии – в 38-летних насаждениях.

На 2-ом месте по встречаемости в 63-летних насаждениях I – III стадиях дигрессии – механические повреждения ствола (от 7 % до 23 %); в IV – V стадии – стволовая гниль (35 % и 48 %) и механические повреждения (37 % и 42 %). Наименьшее распространение в 63-летних насаждениях I – III стадий дигрессии имеют смолотечение и стволовая гниль. На 2-м месте по встречаемости в 38-летних насаждениях I-V стадиях дигрессии – искривление стволов. Их число возрастает от 5 % в I стадии до 42 % - в V стадии. Наименьшее распространение в 38-летних насаждениях I-V стадий дигрессии имеют смолотечение и морозобоинные трещины.

В местах массового отдыха, в результате прямого влияния человека, стволы деревьев имеют механические повреждения (порезы и удары коры, обди-

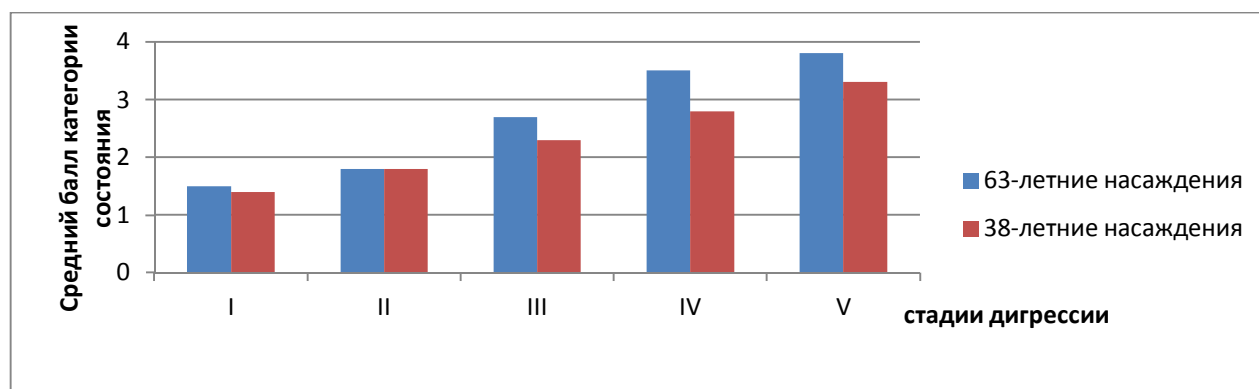


Рис. 3. Средний балл категории состояния древостоя по стадиям дигрессии в Сомовском лесничестве Воронежской области

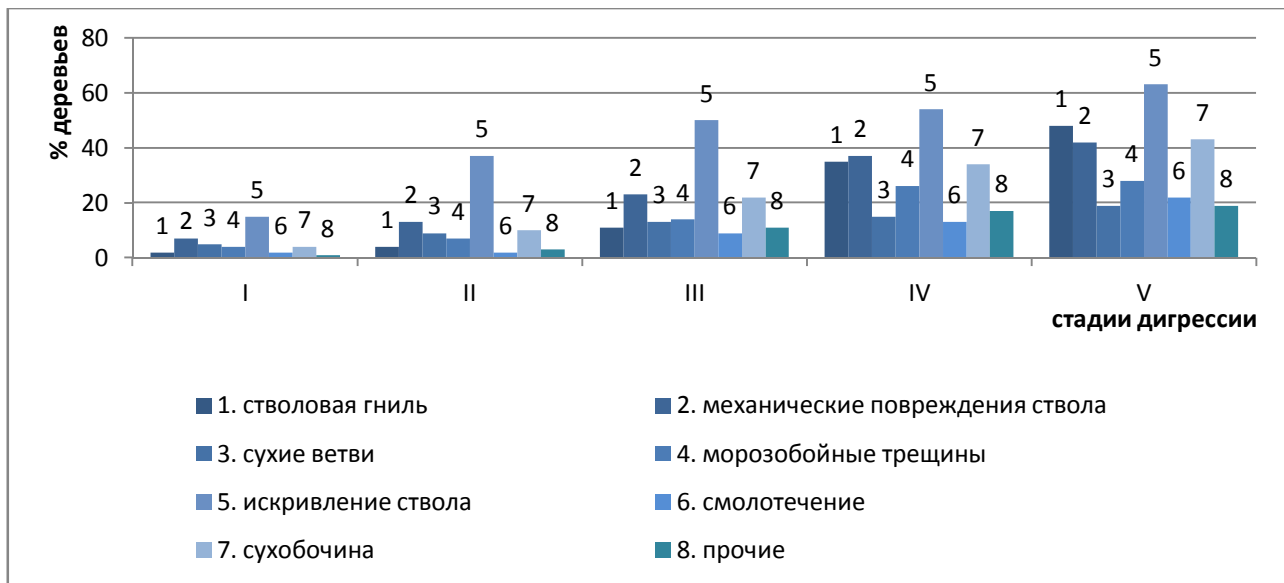


Рис. 4. Распределение дефектов и повреждений деревьев по стадиям рекреационной дигрессии в 63-летних искусственных сосновых насаждениях

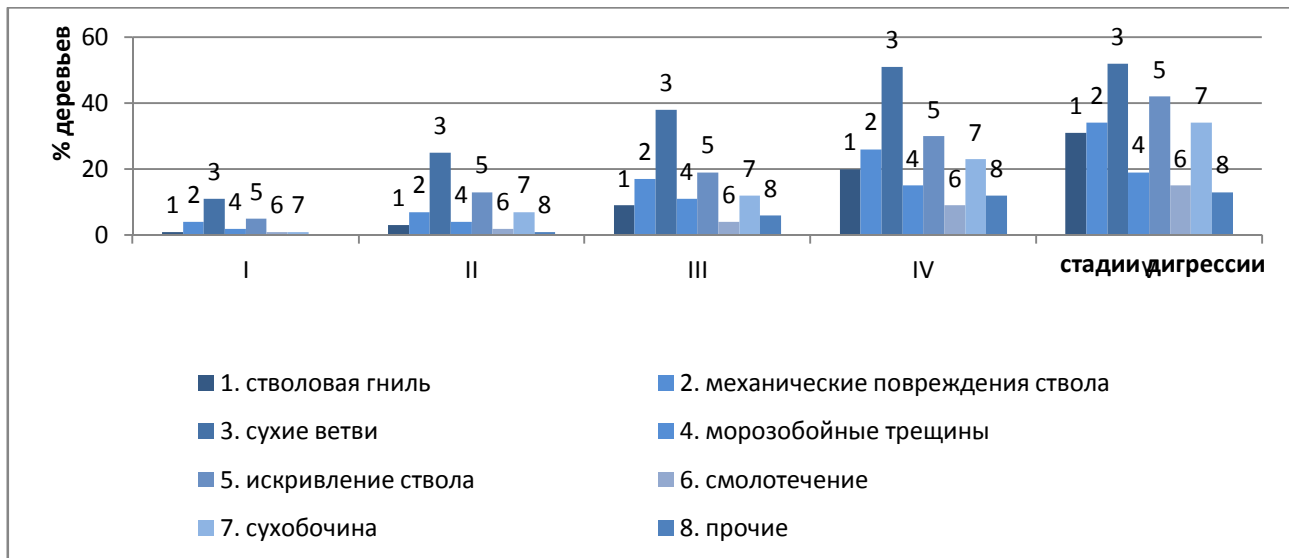


Рис. 5. Распределение дефектов и повреждений деревьев по стадиям рекреационной дигрессии в 38-летних искусственных сосновых насаждениях

вание коры, поранение корневой шейки, облом ветвей). Количество травмированных деревьев увеличивается с I стадии дигрессии к V.

Наличие механических повреждений приводит к распространению вредителей и болезней, при этом их внедрение и продвижение в древостое ускоряется и упрощается. Через образующиеся раны происходит заражение стволов различными грибковыми болезнями. В рекреационных насаждениях в большом количестве распространены гнили по поранениям: пестрая ядровая гниль сосны от гриба *Phellinus pini* (Thore er.

Fr), пестрая ситовая гниль корней от гриба *Fomitopsis annosa* (Fr.) Kast., бурая трещиноватая гниль корней, вызываемая трутовиком швейница (*Phaeolus schweinitzii* Fr.), красная гниль от грибов *Trametes pini*, *Trametes radiciperda* и др. Опадение хвои (Schutte) вызвано паразитным грибом *Lophodermium pinastri*. Наблюдается рост раковых болезней: рак-серянка (*Peridermium pini* Kleb.), бугорчатый рак (*Pseudomonas pini* Vuill.), приводящих к полному отмиранию деревьев.

С увеличением дигрессии насаждений отмеча-

ется массовое распространение хвоегрызущих вредителей: обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.), сосновой пяденицы (*Bupalus piniarius* L.), звездчатого пилильщика-ткача (*Acantholida stellata* Chr.). Из стволовых вредителей наиболее распространены представители семейства златки (*Buprestidae*) и короеды (*Ipididae*). На большинстве усыхающих и сухостойных деревьев встречаются представители семейства *Tomicus*.

По мере усиления рекреационного воздействия возрастает количество деревьев со стволовой гнилью с 2 % в I стадии до 48 % в V стадии в 63-летних насаждениях и с 1 % в I стадии до 31 % в V стадии в 38-летних насаждениях. Появление гнили связано с сухобокостью, чаще всего, в нижней части ствола. Наибольшая доля деревьев с сухобочиной (43 %) и стволовой гнилью (48 %) отмечается в 63-летнем насаждении V стадии дигрессии. В 38-летнем насаждении V стадии дигрессии доля деревьев с данными дефектами составляет 34 % и 31 % соответственно.

Единично встречаются сухобочины без гнили, однако это всего лишь временное явление из-за того, что сухобокость возникла недавно – появление стволовой гнили впоследствии, как правило, неизбежно. Причина появления сухобочин – значительное по площади механическое повреждение коры до глубины расположения камбия. При незначительных повреждениях отмечается процесс зарастания. Развитие гнили, не связанной с сухобокостью, отмечено у деревьев, имеющих морозобойные трещины.

Значительное распространение в 63-летних насаждениях IV и V стадий дигрессии имеет смолотечение – 13 % и 22 %, соответственно, когда из поранения на стволе или ветви течет смола. В 38-летних насаждениях – 9 % и 15 %, соответственно. Негативное последствие смолотечения связано с образованием грибковых колоний, и, в конечном итоге, может привести к загниванию древесного ствола. Поранение ствола и ветвей и последующее смолотечение обусловлены поломкой ветвей, образованием морозобойных трещин, нанесением механических повреждений стволам. Заметная доля в общем количестве дефектов и повреждений в 63-летнем насаждении V стадии дигрессии приходится на морозобойные трещины – 28 %. Их доля в 38-летнем насаждении – 19 %. Они образуются в зимний период в результате

резкой смены оттепели на мороз. По причине неравномерного сжатия периферийных и внутренних слоев древесины происходит разрыв тканей ствола. Образующаяся в результате трещина может иметь протяжение в несколько метров сверху вниз и распространяться на различную глубину вплоть до сердцевины. Отрицательные последствия данного повреждения, кроме эстетического дефекта, заключаются в том, что трещина служит местом для проникновения в древесину грибковых заболеваний и насекомых-вредителей. Около 63 % деревьев в 63-летнем насаждении V стадии дигрессии имеют искривление ствола. Доля деревьев с аналогичным дефектом в 38-летнем насаждении – 42 %.

Количество сухих ветвей в кронах деревьев увеличивается с 5 % в ненарушенном 63-летнем насаждении I стадии дигрессии до 19 % в насаждении V стадии дигрессии. В 38-летних насаждениях доля деревьев с сухими ветвями в кронах также увеличивается с ухудшением условий произрастания с 11 % в I стадии до 52 % в V стадии.

В категорию «Прочие» отнесены дефекты и повреждения, имеющие долю менее 2 %: наклон ствола, грибные заболевания ствола, повреждение ствола насекомыми (муравьи), ожог коры, дупла, облом вершины, суховершинность, оголенные корни.

В результате анализа полученных данных выявлено влияние возраста на появление дефектов. В 63-летних насаждениях различной стадии дигрессии большее число деревьев с дефектами и повреждениями, чем в 38-летних насаждениях.

Отмирание деревьев носит постепенный характер не только из-за их жизнестойкости. В силу того, что песчаные субстраты, на которых сформировались сосновые леса, при вытаптывании не способны уплотняться так сильно, как глинистые, дыхание корней затруднено не до такой степени. Кроме того, корневые системы сосен имеют большую вертикальную мощность и сохраняют устойчивость к вытаптыванию на ранних стадиях рекреационной дигрессии.

Выводы и рекомендации

1. Состояние деревьев сосны обыкновенной зависит от стадии рекреационной дигрессии. По мере усиления рекреационного воздействия значительно уменьшается запас деревьев I-й категории состояния («без признаков ослабления») и увеличивается запас

деревьев 5-й и 6-й категорий состояния («свежий сухостой и старый сухостой»). Положительную роль в 38-летних насаждениях играет примесь березы, возможно, благодаря ей состояние деревьев сосны лучше, чем в чистых 63-летних насаждениях.

2. С увеличением рекреационного воздействия, в насаждениях появляются аномалии в развитии и повреждения деревьев. Наиболее распространенной аномалией в 63-летних насаждениях различной стадии дигрессии является искривление стволов, в 38-летних – сухие ветви. Выявлено влияние возраста на появление дефектов. В 63-летних насаждениях различной стадии дигрессии больше деревьев с дефектами и повреждениями, чем в 38-летних насаждениях.

3. Основной целью воспроизводства рекреационных лесов является улучшение их породного состава и санитарного состояния, повышение производительности, устойчивости, долговечности, усиление полезных функций, сохранение биологического разнообразия растительного и животного мира, своевременное и качественное восстановление вырубленных, погибших и поврежденных насаждений.

4. Рубками ухода необходимо регулировать условия роста и развития деревьев, улучшать санитарное состояние древостоев. В насаждениях неудовлетворительного санитарного состояния проводить санитарные рубки: 2-го класса биологической устойчивости – выборочные, 3-го – сплошные. Вносить

торф и минеральные удобрения, проводить залужение и рыхление, создавать живые изгороди по периметру участков, развешивать искусственные гнездовья и кормушки.

5. Осуществлять патологический мониторинг, то есть систему наблюдений за состоянием и динамикой состояния жизнеспособности насаждений. При этом учитывать изменение численности вредоносных видов насекомых и их энтомофагов, агрессивности и патогенности возбудителей, повышение чувствительности деревьев к действию биотических факторов и увеличение кормовой базы для отдельных видов вследствие увеличения отпада деревьев от фитотоксикантов.

6. На основе данных лесопатологического мониторинга создавать насаждения повышенной устойчивости к рекреационным нагрузкам путем вегетативного размножения (прививкой) отселектированных на биорезистентность особей.

7. Улучшать санитарное состояние отдельных деревьев: путем лечения открытых ран и сухобочин, пломбирования дупел, обрезки отмерших ветвей, удаления плодовых тел трутовых грибов, борьбы со стволовыми вредителями. Для защиты от болезней шютте использовать профилактические агротехнические и химические методы.

8. Проводить очистку леса от захламления, загрязнения, убирать несанкционированные свалки.

Библиографический список

1. Лесные биогеоценозы зеленой зоны Воронежа и берегов Воронежского водохранилища [Текст] / А. К. Артюховский [и др.]. – Воронеж, 1985. – 136 с.
2. Мелехов, И. С. Лесоведение [Текст] : учеб. [Текст] / И. С. Мелехов. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
3. Пронин, М. И. Влияние рекреации на древостои и фауну в лесопарках [Текст] / М. И. Пронин // Лесное хозяйство. – 1977. – № 10. – С. 68-70.
4. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Положение о государственной лесной охране Российской Федерации [Текст]. – СПб. : ДЕАН, 2006. – 48 с.
5. Титов, Е. В. Роль лесных насаждений в оптимизации городской среды [Текст] / Е. В. Титов // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. – Воронеж, 1996. – С. 233-235.
6. Ткаченко, М. Е. Общее лесоводство [Текст] / М. Е. Ткаченко. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1955. – 600 с.
7. Турский, М. К. Лесоводство [Текст] / М. К. Турский. – М., 1954. – 352 с.
8. Тырченкова, И. В. Структура лесных культур сосны обыкновенной в насаждениях различных стадий дигрессии [Текст] / И. В. Тырченкова // Проблемы и перспективы развития лесомелиораций и лесного хозяйства в Южном федеральном округе: матер. междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 90-летию высшего лесного образования на Дону. – Новочеркасск, 2010. – С. 215-218.
9. Fisher, R. A. The genetical theory of natural selection [Text] / R. A. Fisher // Oxford: Clarendon press, 1930. – 272 p.

10. Little, C. H. Apical dominance in long shoots of white pine (*Pinus strobes*) [Text] / C. H. Little // *Can. J. Bot.*, 1970. – Vol. 48. – No. 2. – P. 239-253.
11. Smerdon, B. D. An overview of the effects of forest management on ground water hydrology [Text] / B. D. Smerdon // *BC Journal of Ecosystems and Management*. – 2009. – No. 10. – P. 22-44.

References

1. Artyukhovskiy A. K. *Lesnye biogeocenozy zelenoy zony Voronezha i beregov Voronezhskogo vodohranilishcha* [Forest ecosystems green areas of Voronezh and the shores of the reservoir] Voronezh, 1985, 136 p. (In Russian).
2. Melekhov I. S. *Lesovedenie* [Forestry]. Moscow, 1980, 408 p. (In Russian).
3. Pronin M. I. *Vliyaniye rekreacii na drevostoi i faunu v lesoparkah* [Influence of recreation on forest stands and fauna in forest parks] *Lesnoye hozyajstvo* [Forestry], 1977, pp. 68-70 (In Russian).
4. *Sanitarnye pravila v lesah Rossijskoj Federacii. Polozhenie o gosudarstvennoj lesnoj ohrane Rossijskoj Federacii* [Sanitary rules in the forests of the Russian Federation. Regulation on state forest guard of the Russian Federation], 2006, 48 p. (In Russian).
5. Titov E. V. *Rol' lesnyh nasazhdenij v optimizacii gorodskoj sredy* [The Role of forest plantations in urban environment optimization] *Geoekologicheskie problemy ustojchivogo razvitiya gorodskoj sredy* [Geo-Ecological problems of sustainable urban environment development], 1996, pp. 233-235 (In Russian).
6. Tkachenko M. E. *Obshhee lesovodstvo* [General forestry] Moscow, Leningrad, 1955, 600 p. (In Russian).
7. Turski M. K. *Lesovodstvo* [Forestry] Moscow, 1954, 352 p. (In Russian).
8. Tyrchenkova I. V. *Struktura lesnyh kul'tur sosny obyknovennoj v nasazhdeniyah razlichnyh stadij digressii* [Structure of forest cultures of a pine in stands of various stages of digression] *Problemy i perspektivy razvitiya lesomelioracij i lesnogo hozyajstva v YUzhnom federal'nom okruge: materialy mezhdunarodnoj nauch. – prakt. konf., posv. 90 – letiyu vysshego lesnogo obrazovaniya na Donu* [Problems and prospects of development of lamellibrachia and forestry in the southern Federal district: materials of international scientific. - practice. Conf., posv. The 90th anniversary of higher forestry education on the don] Novocherkassk, 2010, pp. 215-218 (In Russian).
9. Fisher R. A. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon press. 1930, 272 p.
10. Little C. H. Apical domination in long shoots of white pine (*Pinus strobes*) *Can. J. Bot.*, 1970, pp. 239-253.
11. Smerdon B. D. An overview of the effects of forest management on ground water hydrology. *BC Journal of Ecosystems and Management*, 2009, pp. 22-44.

Сведения об авторе

Тырченкова Ирина Викторовна – аспирант кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: ira.tyrchenckowa@yandex.ru.

Information about author

Tyrchenkova Irina Viktorovna – post-graduate student of the Department of forestry, forest taxation and forest management of the «Voronezh state forestry engineering University named after G. F. Morozov», Voronezh, Russian Federation; e-mail: ira.tyrchenckowa@yandex.ru.