

Крюк Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор кафедры физики ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: lk_bf@mail.ru.

Луганский Валерьян Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: lug32@yandex.ru.

Information about authors

Terekhov Gennadii Grigorievich – leading researcher, Doctor of Agricultural sciences, Laboratory of reforestation, forest protect and forest management, Botanical Garden Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: terekhov_g_g@mail.ru.

Stetsenko Svetlana Karlenovna – researcher, candidate of Biology sciences, Laboratory of reforestation, forest protect and forest management, Botanical Garden Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: stets_s@mail.ru.

Andreeva Elena Mikhailovna – senior researcher, candidate of biology sciences, Laboratory of reforestation, forest protect and forest management, Botanical Garden Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: e_m_andreeva@mail.ru.

Kryuk Vladimir Ivanovich – Doctor of Technical sciences, professor of department of physics, Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: lk_bf@mail.ru.

Luganskiy Valeryan Nikolaevich – Candidate of agricultural sciences, professor, Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: lug32@yandex.ru.

DOI: 10.12737/article_5b24060e5a1db0.90600278

УДК 630*231.3

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

аспирант **И.В. Тырченкова**

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

Важным показателем состояния лесных насаждений, подвергающихся рекреационному воздействию, является наличие и состояние естественного возобновления древесно-кустарниковых растений. Условия существования подроста в течение жизни часто не остаются постоянными. Молодые древесные растения в гораздо большей степени, чем взрослые деревья, страдают и от уплотнения почвы, и от механических повреждений, а всходы затаптываются. Объектом исследований являются средневозрастные сосновые насаждения различной стадии дигрессии, искусственного происхождения (ТЛУ – А□, ТЛ – Стр). Представлено распределение подроста по породам, высоте, состоянию (благонадежный, сомнительный, неблагоприятный), размещению (одиночный, групповой) и положению (в окне, под кроной). С увеличением вытоптанности территории количество подроста различных пород и соотношение их высотных и возрастных групп претерпевает существенные изменения. Местонахождение подроста в насаждении полностью соответствует экологии светолюбивой сосны обыкновенной: его количество уменьшается по мере усиления затенения (под кронами) и конкуренции за почвенное питание на бедных песчаных почвах (особенно в группах). В зависимости от высоты, в 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии преобладает средний подрост высотой 1,51-3,0 м (59% и 53%, соответ-

ственно). На долю мелкого (до 0,5 м) приходится 6 % и 11,5%, очень крупного (3,01-5,0 м) – 20 % и 17%. Более устойчива к рекреационным нагрузкам береза. Количество подроста ясеня, дуба и осины незначительно. Оценка естественного возобновления древесных пород проведена по шкале М.Е. Ткаченко. По соотношению числа благонадежного подроста каждой породы к общему количеству подроста установлено видовое соотношение подроста в насаждениях различной стадии дигрессии. Сформулированы выводы, даны рекомендации по содействию естественному возобновлению леса и созданию культур.

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, L.), береза повислая (*Betula pendula* R.), естественное возобновление леса, стадия дигрессии, категории состояния.

EVALUATION OF NATURAL REGENERATION OF FORESTS IN ARTIFICIAL PINE PLANTATIONS OF THE VORONEZH REGION

I.V. Tyrchenkova

FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov»,
Voronezh, Russian Federation

Abstract

An important indicator of the state of forest plantations undergoing recreational activities is the presence and condition of natural renewal of arboreal and shrubby plants. The conditions of existence of undergrowth during life do not often remain constant. Young woody plants, to a much greater extent than adult trees, suffer from soil compaction and from mechanical damage, and seedlings are stamped out. The object of research is medium-aged pine plantations of various stages of digression, artificial origin (FGC-A₂, FG-Str). The distribution of young growth according to species, height, state (reliable, doubtful, and unreliable), placement (single, group) and position (in the window, under the crown) is presented. With the increase in stamping out of the territory, the number of undergrowth of different species and the ratio of their height and age groups undergoes significant changes. The location of undergrowth in the plantation completely corresponds to the ecology of photophilous Scots pine: its quantity decreases as shade intensifies (under the crowns) and competition for soil nutrition on poor sandy soils (especially in groups). Depending on the height, the average adolescent height is 1.51-3.0 m (59% and 53%, respectively) prevails in the 63-year-old and 38-year-old plantations of the 1st stage of digression. The share of small undergrowth (up to 0.5 m) accounts for 6% and 11.5%, very large (3.01-5.0 m) - 20% and 17%. Birch is more resistant to recreational loads. The amount of young growth of ash, oak and aspen is insignificant. Assessment of natural regeneration of tree species was carried out according to the scale of M.E. Tkachenko. the species ratio of growth in plantations of different stages of digression is established by the ratio of the number of reliable undergrowth of each species to the total number of undergrowth. Conclusions are formulated; recommendations are given to promote natural regeneration of forests and creation of plantations.

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris*, L.), European white birch (*Betula pendula* R.), natural regeneration of forest, stage of digression, category of state.

Каждый из компонентов лесного фитоценоза: древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, почва имеют важное значение. Изменение хотя бы одного из них приводит к нарушению естественного экологического равновесия [12]. Важным показателем состояния лесных насаждений, подвергающихся рекреационному воздей-

ствию, является наличие и состояние естественного возобновления древесно-кустарниковых растений [7, 9].

Условия существования подроста в течение жизни часто не остаются постоянными. Они изменяются при засыхании и выпадении затеняющих деревьев в результате их старения и гибели от бо-

лезней, ветровала, бурелома, при частичном или полном удалении при рубках главного пользования.

На новые условия среды подрост реагирует по-разному. Его реакция зависит от степени прежнего угнетения, степени внезапности изменения освещенности, возраста и пластичности породы [5, 11].

Увеличение рекреационной нагрузки приводит к уменьшению или полной гибели подроста [2, 8].

На IV стадии дигрессии подрост перестает существовать. Это делает невозможным естественное сохранение системы в дальнейшем. Поэтому, рекреационная нагрузка, соответствующая верхней границе III стадии дигрессии, считается предельно допустимой [8].

А.Ф. Хайретдинов, С.И. Конашова [10] выявили, что предельно допустимая нагрузка для подроста сосны и ели высотой до 0,5 м в ряде случаев меньше, чем для травяного покрова. Повреждение подроста сосны во всех типах леса связано с его возрастом и высотой. Если нагрузки начались до естественного возобновления, то есть в относительно молодых и сомкнутых естественных насаждениях, то на сильно уплотненных глинистых и тяжелосуглинистых разновидностях черноземов и серых лесных почвах немногочисленные куртины молодняка формируются лишь в определенные, благоприятные годы в условиях минимальной конкуренции со стороны другой растительности. Когда вовлекаются в рекреационную деятельность сосняки более старшего возраста, подрост распадается на отдельные довольно устойчивые группы.

Молодые древесные растения в гораздо большей степени, чем взрослые деревья, страдают и от уплотнения почвы, и от механических повреждений, а всходы затаптываются. По мере формирования дернины (на последних стадиях рекреационной дигрессии) появление всходов, как правило, становится невозможным.

В качестве объекта исследований выбраны средневозрастные сосновые насаждения различной стадии дигрессии, искусственного происхождения (ТЛУ – А₂, ТЛ – Стр). Сбор данных осуществлялся на 10 пробных площадях, заложенных по стандартной методике [1], а их площадь устанавливалась с

учетом наличия на них не менее 200 деревьев и составляла 0,16 – 0,77 га.

Для изучения естественного возобновления древесных пород на каждой пробной площадке закладывалось по 20 учетных площадок размером 2x2 м (4 м²). На каждой учетной площадке проводили пересчет в пределах пород с распределением по высоте, состоянию (благонадежный, сомнительный, неблагонадежный), размещению (одиночный, групповой) и положению (в окне, под кроной).

Подрост по высоте подразделялся на следующие группы: мелкий – до 0,5 м; средний – 0,51–1,5; крупный: 1,51 – 3,0; очень крупный: 3,01 – 5,0.

К благонадежному относили подрост неповрежденный, с густой и яркой хвоей, прирост центрального побега у которого выше боковых, заметно выраженной мутовчатостью, хорошо развитой кроной, протяженностью не менее 80 % от высоты дерева, гладкой или мелкочешуйчатой корой без лишайников.

К сомнительному – подрост, у которого приросты центрального и боковых побегов примерно одинаковы, протяженность живой кроны составляет 60–70 % высоты стволика, охвоение средней густоты, хвоя зеленая.

К неблагонадежному – подрост поврежденный, с редкой и бледной хвоей, расположенной на концах побегов, большим приростом боковых побегов по сравнению с центральным, зонтикообразной формой кроны, усыхающий от затенения. Протяженность живой кроны не превышает 50 % высоты стволика [5].

Во время обследования обращали внимание на условия появления и произрастания подроста, причины его угнетенного состояния и гибели.

Встречаемость подроста определялась выраженным в процентах отношением количества площадок с его участием к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади.

По распределению на участке подрост делился на три категории: равномерный (встречаемость свыше 65%), неравномерный (встречаемость 40–65%), групповой [3].

Оценка естественного возобновления древесных пород проводилась по шкале М.Е. Ткаченко, согласно которой отличным признается возоб-

новление с количеством благонадежного подроста более 10 тыс. шт/га, хорошее – 5-10 тыс. шт/га, удовлетворительное – 2-5 тыс. шт/га, недостаточное – 0,1-2 тыс. шт/га, отсутствующее – менее 0,1 тыс. шт./га [6].

Наиболее оптимальные условия для естественного возобновления древесных пород создаются в насаждениях I и II стадий дигрессии. Подрост равномерно распределяется по площади (встречаемость 80% и 75%, соответственно). С ухудшением условий произрастания подрост распределяется неравномерно, встречаемость снижается до 45% в 63-летнем насаждении и 55% - в 38-летнем насаждении III стадии. Еще ниже процент встречаемости подроста в насаждениях V стадии дигрессии (10% - в 63-летнем и 15% - в 38-летнем).

В зависимости от вытоптанности территории количество подроста различных пород и соотношение их высотных и возрастных групп претерпевает существенные изменения [8] (рис. 1, 2).

В результате анализа полученных данных установлено, что в ненарушенных 63-летнем и 38-летнем насаждениях большая часть соснового подроста различного состояния находится в окнах полога и размещается одиночно (56% и 68%) или группами (28% и 21%), соответственно. Под кронами деревьев имеется небольшое количество (16% и 11%) растений одиночного размещения. Подрост группового размещения под ними отсутствует.

Местонахождение подроста в насаждении полностью соответствует экологии светолюбивой сосны обыкновенной: его количество уменьшается по мере усиления затенения (под кронами) и конкуренции за почвенное питание на бедных песчаных почвах (особенно в группах). Под кроной и вблизи взрослых деревьев молодое, неокрепшее поколение испытывает значительные трудности в борьбе за существование, и здесь выживают, как правило, наиболее конкурентоспособные, единичные экземпляры. В окнах полога и на небольших прогалинах, образовавшихся на месте вывалившихся или срубленных деревьев, в результате лучшей освещенности, большего количества тепла и проникающих осадков, ослабления конкуренции корней, разложения подстилки создаются наилучшие

условия для прорастания семян, закрепления их в почве и роста самосева. Для подроста сосны с легкими семенами, разносимыми ветром, характерно то, что с увеличением площади окна условия для возобновления дифференцируются: у южной, затененной стены леса они сохраняются прежними, а у северной, не затененной опушки, поселяются светолюбивые злаки, задерняющие почву и препятствующие естественному возобновлению ценных пород [5]. В 63-летних и 38-летних насаждениях I и II стадий дигрессии на долю благонадежного подроста сосны приходится примерно одинаковое количество: 86 % и 93 %; 86% и 88% соответственно. Количество сомнительного подроста – по 14 %.

По мере увеличения рекреационной дигрессии количество благонадежных экземпляров снижается, сомнительных и неблагонадежных возрастает, но в результате влияния возраста, в 38-летних насаждениях на участках III и IV стадий дигрессии количество благонадежных особей больше.

В 63-летнем и 38-летнем насаждениях III стадии - 13% и 61% благонадежного подроста, по 25% - сомнительного, 62% и 11% - неблагонадежного, соответственно. В 63-летнем насаждении IV стадии дигрессии жизнеспособный подрост сосны отсутствует, в 38-летнем – имеется лишь 17% благонадежного подроста сосны. В насаждениях различного возраста V стадии дигрессии жизнеспособный подрост сосны отсутствует.

Удельный вес подроста определенного жизненного состояния изменяется в зависимости от стадии дигрессии и местоположения в насаждении. В 63-летних и 38-летних сосняках I и II стадии из общего количества благонадежного одиночного подроста 46 % и 49 %, 57% и 52%, соответственно, произрастает в окнах полога; 14 % и 17%, 11% и 8% - под кроной, 26 % и 20 %, 18% и 19% - в группах.

В 63-летнем насаждении III стадии дигрессии благонадежный подрост представлен лишь одиночными экземплярами в окнах полога (13 %). Его доля, по сравнению с насаждениями I и II стадий, значительно меньше. Здесь основной удельный вес составляют экземпляры сомнительного (25%) и, особенно, неблагонадежного (62%)

Природопользование

подроста одиночного размещения в окнах и под кронами. В древостое IV стадии дигрессии весь

подрост относится к категории сомнительного, в V стадии – к категории неблагонадежного.

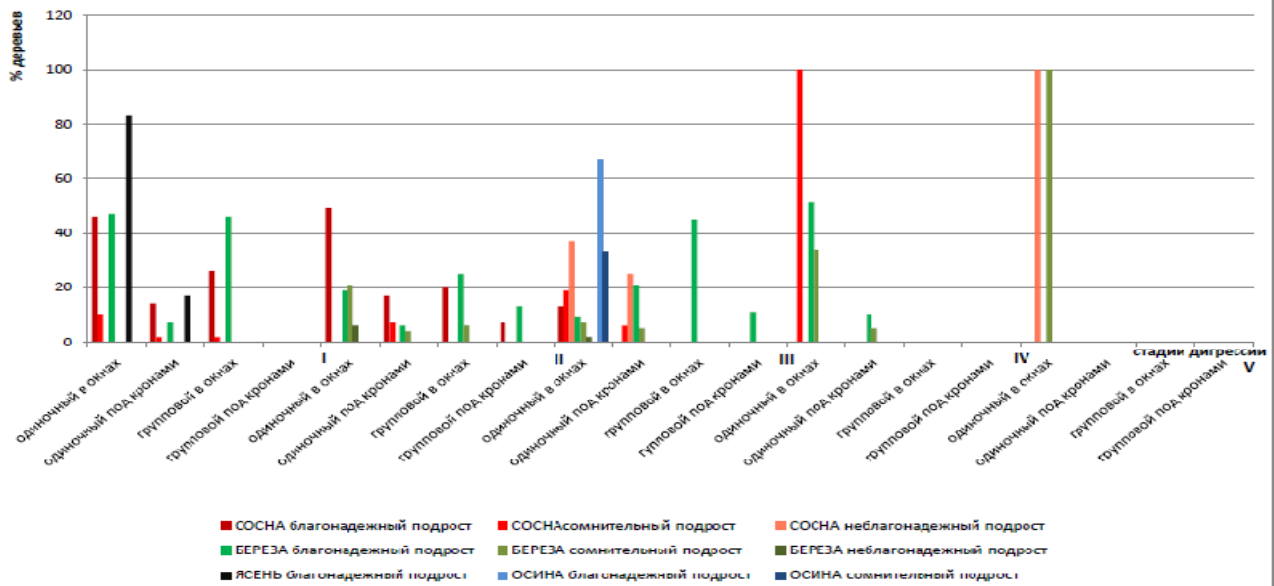


Рис. 1. Естественное возобновление древесных пород в 63-летних искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии

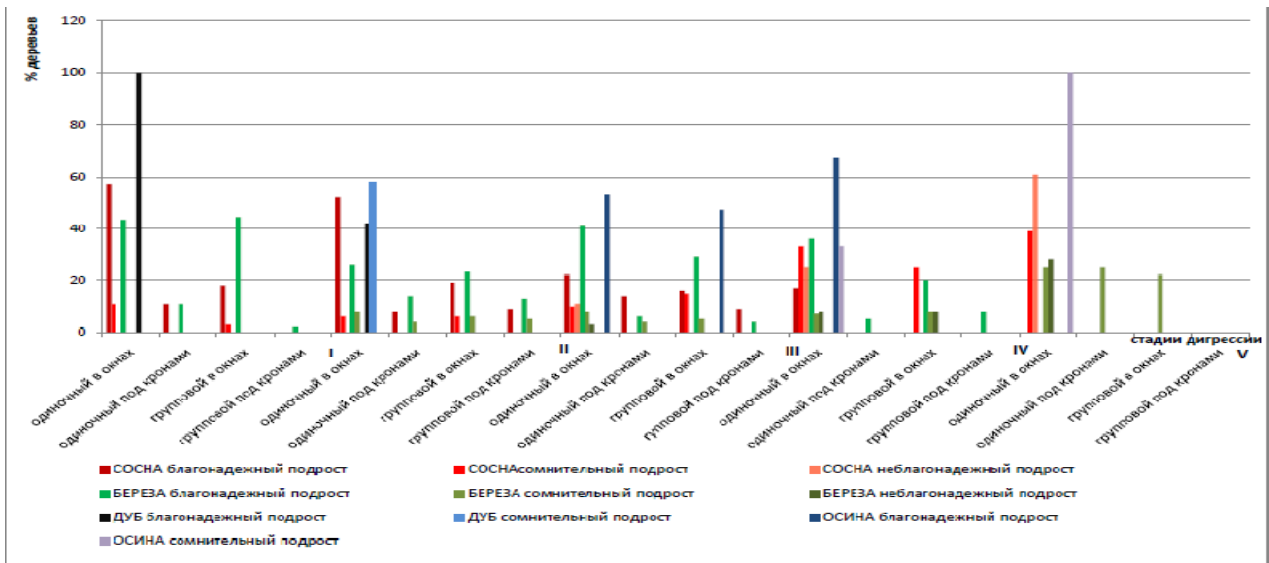


Рис. 2. Естественное возобновление древесных пород в 38-летних искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии

В 38-летнем насаждении III стадии дигрессии основную долю составляет благонадежный подрост сосны (61 %). Он представлен одиночными и групповыми экземплярами в окнах полога и под кронами. Количество сомнительного подростка одиночного и группового размещения в окнах полога – 25 %. Доля неблагонадежного подростка одиночного размещения в окнах полога – 15 %.

В IV стадии дигрессии большую долю занимает сомнительный подрост (58 %). Количество благонадежного подростка одиночного размещения в окнах полога – 17 %, неблагонадежного – 25 %. В IV стадии дигрессии имеется 39 % сомнительного подростка и 61 % неблагонадежного, произрастающего в окнах одиночно.

В зависимости от высоты, в 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии преобладает крупный подрост высотой 1,51-3,0 м (59 % и 53 % соответственно). На долю мелкого (до 0,5 м) приходится 6 % и 11,5 %, очень крупного (3,01-5,0 м) – 20 % и 17 %.

По мере усиления рекреационной нагрузки количество жизнеспособных растений уменьшается, и в 63-летнем насаждении III стадии дигрессии имеются отдельные особи благонадежного и сомнительного среднего (0,51-1,5 м) – 19 % и очень крупного (3,01-5,0 м) – 13 % подростка, произрастающего одиночно в окнах полога.

В 38-летнем насаждении III стадии дигрессии 56 % занимает благонадежный крупный подрост (1,51-3,0 м), произрастающий одиночно и в группах в окнах полога. На долю среднего (0,51-1,5 м) приходится 5 %, очень крупного (3,01-5,0 м) – 10 %.

Разница в возрасте подростка позволяет предположить, что сохранность растений в новых условиях может быть обусловлена также их индивидуальными наследственными особенностями.

Динамика подростка различного состояния, размещения и местоположения в изменяющихся условиях среды свидетельствует о том, что лучшей приспособляемостью к возрастающим рекреационным нагрузкам отличается одиночный сосновый подрост в окнах полога. До III стадии дигрессии в 63-летнем насаждении и IV стадии в 38-летнем на-

саждении включительно он остается жизнеспособным, а в IV и V стадиях, соответственно, переходит в категорию сомнительного. Не исключено, что устойчивость отдельных особей наследственно обусловлена.

Более устойчива к рекреационным нагрузкам береза. В 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии примерно одинаковое количество благонадежного подростка березы произрастает одиночно и группами в окнах полога (47 % и 46 %; 43 % и 44 % соответственно). Лишь 7 % и 13 % подростка соответственно находятся одиночно под кроной.

Такая же закономерность наблюдается в насаждении II стадии дигрессии. В окнах полога 19 % и 26% подростка размещается одиночно, 25 % и 23 % – группами, соответственно.

В III стадиях дигрессии в окнах полога преобладает подрост группового размещения (45 %) – в 63-летнем насаждении; одиночного размещения (41 %) – в 38-летнем насаждении.

В IV стадии в окнах полога имеется 51 % и 36 % благонадежного и 34 % и 7 % сомнительного подростка одиночного размещения.

Сомнительный и неблагонадежный подрост березы размещается преимущественно одиночно в окнах полога. В 63-летнем и 38-летнем насаждениях II стадии дигрессии его доля составляет 21 % и 8 % от общего количества, в III – 7 % и 8 %, в IV – 34 % и 15 %, соответственно.

В 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии на долю благонадежного подростка березы приходится по 100 %, во II – 63 % и 76 %, в III – 86 % и 80 %, в IV – 61 % и 69 % соответственно.

В насаждениях всех пяти стадий дигрессии присутствует подрост березы различной высоты, от мелкого до очень крупного. Это свидетельствует о большей устойчивости березы к рекреационной нагрузке.

Подрост ясеня встречается только в 63-летнем насаждении I стадии дигрессии.

Подрост дуба – в 38-летнем насаждении I и II стадии дигрессии. Как более требовательные к почвенным условиям, с увеличением рекреационного воздействия они погибают.

Подрост осины в 63-летнем насаждении встречается только в III стадии. В 38-летнем насаждении – в III, IV и V стадии.

Общее количество подроста на пробных площадях в насаждениях различного возраста отражено в таблицах 1, 2.

В результате оценки естественного возобновления древесных пород по шкале М.Е. Ткаченко [8] установлено, что в 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии имеется отличное возобновление древесных пород (11640 шт./га и 12308 шт./га), в насаждениях II стадии – хорошее (8160 шт./га и 9080 шт./га), в насаждениях III стадии – хорошее (6420 шт./га и 7090 шт./га) соответственно. В 38-летнем насаждении IV стадии – удовлетворительное возобновление (2105 шт./га) и недостаточное возобновление в 63-летнем насаждении IV стадии (1560 шт./га). В насаждениях V стадии дигрессии благонадежный подрост полностью отсутствует.

Характер естественного возобновления каждой породы с увеличением стадии дигрессии существенно изменяется. Возобновление подроста сосны в 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии хорошее (число благонадежных особей –

6120 шт./га и 6468 шт./га), во II стадии – удовлетворительное (4560 шт./га и 4932 шт./га), в III – недостаточное (240 шт./га и 1418 шт./га) соответственно. В насаждениях IV и V стадий естественное возобновление сосны отсутствует. Естественное возобновление березы в 63-летнем и 38-летнем насаждениях снижается с хорошего (4800 шт./га и 5490 шт./га) в I стадии до недостаточного (1560 шт./га и 1904 шт./га) в IV стадии соответственно.

В насаждениях V стадии дигрессии естественное возобновление березы отсутствует.

Естественное возобновление ясеня в 63-летнем насаждении I стадии и осины – в III стадии незначительно.

В 38-летних насаждениях I и II стадий имеется небольшая доля естественного возобновления дуба и в насаждениях III – V стадий – осины.

По соотношению числа благонадежного подроста каждой породы к общему количеству подроста установлено видовое соотношение подроста в насаждениях различной стадии дигрессии (табл. 3).

Таблица 1

Распределение подроста в 63-летних искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии

№ ПП	Стадия рекреационной дигрессии	Возраст, лет	Общее количество подроста, шт/га	Число благонадежного подроста, шт/га/ %	Распределение подроста по породам, шт/га/ %							
					сосна		береза		ясень		осина	
					общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста
1	I	63	12600	11640/92	7080/56	6120/48	4800/38	4800/38	720/6	720/6	-	-
2	II	63	10680	8160/76	4920/46	4560/43	5760/54	3600/33	-	-	-	-
3	III	63	9000	6240/69	1920/21	240/3	6720/75	5760/63	-	-	360/4	240/3
4	IV	63	2760	1560/56	240/9	-	2520/91	1560/56	-	-	-	-
5	V	63	720	-	240/33	-	480/67	-	-	-	-	-

Таблица 2

Природопользование

Распределение подроста в 38-летних искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии

№ ПП	Стадия рекреационной дигрессии	Возраст, лет	Общее количество подроста, шт/га	Число благонадежного подроста, шт/га/ %	Распределение подроста по породам, шт/га/ %							
					сосна		береза		дуб		осина	
					общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста	общее число подроста	число благонадежного подроста
1	I	38	13200	12308/92	7360/57	6468/49	5490/41	5490/41	350/2	350/2	-	-
2	II	38	11210	9080/81	5606/50	4932/44	5380/48	4036/36	224/2	112/1	-	-
3	III	38	9450	7090/75	2365/25	1418/15	6615/70	5292/56	-	-	470/5	380/4
4	IV	38	3340	2105/63	400/12	67/2	2740/82	1904/57	-	-	200/6	134/4
5	V	38	970	-	280/29	-	560/58	-	-	-	130/13	-

Таблица 3

Видовое соотношение подроста в искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии

№ ПП	Стадия дигрессии	Возраст, лет	Видовое соотношение подроста
1	I	63	5С4Б1Яс
2	II	63	6С4Б
3	III	63	10Б+С+Ос
4	IV	63	10Б
5	V	63	-
6	I	38	5С5Б+Д
7	II	38	5С5Бед.Д
8	III	38	8Б2С+Ос
9	IV	38	10Б+С+Ос
10	V	38	-

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод, что в насаждениях I и II стадий дигрессии различного возраста видовое соотношение сосны и березы примерно одинаково. В III – IV стадиях доля березы возрастает до 8-10 единиц. В 63-летнем насаждении доля подроста березы составляет 10 единиц, сосны и осины – незначительная. В 38-летнем насаждении III стадии дигрессии на долю березы приходится 8 единиц, на долю сосны – 2 единицы, количество осины незначительное. При схожести по составу (10 единиц березы) насаждений IV стадий дигрессии в 38-летнем насаждении

имеется незначительная доля сосны и осины. В насаждениях различного возраста V стадий дигрессии благонадежный подрост отсутствует.

На основе фактических данных и в соответствии с приказом МПР РФ от 16-07-2007 «Об утверждении правил лесовосстановления» [4] рекомендуется в насаждениях I – II стадий дигрессии обеспечить естественное лесовосстановление главной породы за счет сохранения подроста сосны обыкновенной, оставления семенников, минерализации почвы и своевременного проведения рубок ухода. Это позволит предотвратить нежелательную

смену пород, сократить период восстановления леса и сроки выращивания технически спелой древесины, снизить затраты на проведение лесовосстановительных работ, сохранить водоохранно-защитные функции леса.

В сосновых насаждениях III – IV стадии дигрессии можно считать положительным смену сосны березой. Ее массовое введение в монотонные сосняки в рекреационных лесах позволит повысить их эстетические свойства и снизить пожарную опасность.

Выводы и рекомендации

1. Лесовосстановление является важнейшим этапом устойчивого непрерывного использования лесов.

2. В 63-летних и 38-летних насаждениях I и II стадий дигрессии на долю благонадежного подроста сосны приходится примерно одинаковое количество: 86 % и 93 %; 86% и 88% соответственно. По мере увеличения рекреационной дигрессии количество благонадежных экземпляров снижается, сомнительных и неблагонадежных возрастает.

3. В лесных культурах сосны обыкновенной 63-летнего и 38-летнего возраста различной стадии дигрессии основу естественного возобновления составляет сосновый одиночный и групповой подрост разного возраста, находящийся в окнах.

4. В соответствии со шкалой М.Е. Ткаченко, в 63-летнем и 38-летнем насаждениях I стадии дигрессии имеется отличное возобновление древесных пород (11640 шт./га и 12308 шт./га), в насаждениях

II стадии – хорошее (8160 шт./га и 9080 шт./га), в насаждениях III стадии – хорошее (6420 шт./га и 7090 шт./га) соответственно. В 38-летнем насаждении IV стадии – удовлетворительное (2105 шт./га) и недостаточное возобновление в 63-летнем насаждении IV стадии (1560 шт./га). В насаждениях V стадии дигрессии благонадежный подрост полностью отсутствует.

5. В целях содействия естественному возобновлению леса в условиях рекреационного воздействия рекомендуется сохранять древесные и кустарниковые виды лесных растений в составе естественного возобновления, осуществлять частичную подсадку устойчивых видов на участках с недостаточным количеством подроста и самосева.

6. В рекреационных лесах целесообразнее создавать разновозрастные культуры, основываясь на принципах сбалансированного лесопользования, высаживая в первый прием быстрорастущие лиственные породы, во второй – наиболее ценные, желательны хвойные. Двухъярусные, разновозрастные насаждения обладают повышенной продуктивностью и устойчивостью. Примесь лиственных пород в хвойных древостоях будет способствовать снижению опасности появления и распространения наиболее разрушительных верховых пожаров, которые, как правило, охватывают большие площади. К дополнительным мероприятиям по предупреждению распространения пожаров относятся устройство минерализованных полос и создание противопожарных барьеров.

Библиографический список

1. Жижин, Н. П. К методике изучения рекреационной дигрессии лесных биогеоценозов [Текст] / Н. П. Жижин, Н. Н. Зеленский // Природа и научно-технический прогресс. – Кишинев, 1973. – С. 164-166.
2. Миленин, А. И. Рекреационное лесоводство [Текст] : учеб. пособие / А. И. Миленин. – Воронеж, 2013. – 140 с.
3. Побединский, А. В. Изучение лесовосстановительных процессов [Текст] : метод. указания / А. В. Побединский. – М. : Наука, 1966. – 59 с.
4. Приказ МПР РФ от 16-07-2007 183 «Об утверждении правил лесовосстановления» Приложение 2. Способы лесовосстановления в зависимости от естественного лесовосстановления ценных лесных древесных пород [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru>.
5. Титов, Е. В. Лесоведение: Эволюционные и генетические аспекты [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Титов. – Воронеж, 2002. – 124 с.
6. Ткаченко, М. Е. Общее лесоводство [Текст] / М. Е. Ткаченко. – М.–Л. : Гослесбуиздат, 1955. – 600 с.

7. Турский, М. К. Лесоводство [Текст] / М. К. Турский. – М., 1954. – 352 с.
8. Тырченко, И. В. Влияние рекреационного воздействия на компоненты лесного фитоценоза чистых 62-летних культур сосны обыкновенной [Текст] / И. В. Тырченко // Лесотехнический журнал. – 2017. – № 1. – С. 96-104.
9. Тырченко, И. В. Особенности лесовосстановления в искусственных сосновых насаждениях различной стадии дигрессии [Текст] / И. В. Тырченко // Развитие идей Г. Ф. Морозова при переходе к устойчивому лесопроизводству: Материалы международной научно-практической юбилейной конференции 20-21 апреля 2017 г. / отв. ред. С. М. Матвеев. – Воронеж, 2017. – С. 235-238.
10. Хайретдинов, А. Ф. Рекреационное лесоводство [Текст] / А. Ф. Хайретдинов, С. И. Конашова. – М., 2002. – 307 с.
11. Remote Sensing of forest fire severity and vegetation recovery / J. D. White, K. C. Ryan, C.C. Key, S.W. Running // Int. J. Wildland Fire. – 1996. – Vol. 6. – P. 125-136.
12. Stern, K. Schätzungen der effektiven Populationsgrösse bei *Pinus sylvestris* [Text] / K. Stern, H. R. Gregorius // Theor. And Appl. Genet. – 1972. – Vol. 42, No. 3. – P. 107-110.

References

1. Zhizhin N. P. *K metodike izucheniya rekreacionnoj digressii lesnyh biogeocenozov* [The methodology For the study of recreational digression of forest ecosystems] *Priroda i nauchno-tehnicheskij progress* [Nature and technological progress] Chisinau, 1973, pp. 164-166. (In Russian).
2. Milenin A. I. *Rekreacionnoe lesovodstvo: uchebnoe posobie* [Recreational forestry: textbook] Voronezh, 2013, 140 p. (In Russian).
3. Pobedinskii A. V. *Izuchenie lesovosstanovitel'nykh processov* [The Study of reforestation processes] Moscow, 1966, 59 p. (In Russian).
4. *Prikaz MPR RF ot 16-07-2007 183 «Ob utverzhdenii pravil lesovosstanovleniya» Prilozhenie 2. Sposoby lesovosstanovleniya v zavisimosti ot estestvennogo lesovosstanovleniya cennykh lesnykh drevesnykh porod* [Order of MNR of the Russian Federation from 16-07-2007 183 "On approval of rules of forest regeneration" Appendix 2. Methods of reforestation, depending on the natural regeneration of valuable forest tree] Species access: <http://www.zakonprost.ru> (In Russian).
5. Titov E. V. *Lesovedenie: evolyucionnye i geneticheskie aspekty: uchebnoe posobie* [Forest science: Evolutionary and genetic aspects: textbook] Voronezh, 2002, 124 p. (In Russian).
6. Tkachenko M. E. *Obshchee lesovodstvo* [General forestry] M.-L., 1955, 600 p. (In Russian).
7. Turski M. K. *Lesovodstvo* [Forestry] Moscow, 1954, 352 p. (In Russian).
8. Tyrchenkova I. V. *Vliyanie rekreacionnogo vozdeystviya na komponenty lesnogo fitocenoza chistykh 62 – letnih kul'tur sosny obyknovlennoj* [Influence of recreation impact on components of forest phytocenosis net 62 – year-old cultures of Scots pine] *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Journal of Forestry] 2017, pp. 96-104. (In Russian).
9. Tyrchenkova I. V. *Osobennosti lesovosstanovleniya v iskusstvennykh sosnovykh nasazhdeniyah razlichnoj stadii digressii* [Peculiarities of forest regeneration in artificial pine plantations of various stages of digression] *Razvitie idej G. F. Morozova pri perekhode k ustojchivomu lesoupravleniyu* [Development of the ideas of G. F. Morozov in the transition to sustainable forest management] Voronezh, 2017, pp. 235-238. (In Russian).
10. Khairetdinov A. F., Konashova S. I. *Rekreacionnoe lesovodstvo* [Recreation and forestry] M., 2002, 307 p. (In Russian).
11. White J. D., Ryan K. C., Key C. C., Running S. W. Remote Sensing of forest fire severity and vegetation recovery. *Int.J. Wildland Fire*, 1996, p. 125-136.

12. Stern, K., Gregorius H. R. Schätzungen der effektiven Populationsgrösse bei *Pinus sylvestris*. Theory. And Appl. Genet, 1972, p. 107-110.

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 – postgraduate 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

DOI: 10.12737/article_5b24060ec00092.77872373

УДК 630*416.4

СПЕЦИФИКА ПАТОЛОГИИ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. ПРОФ. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

доктор сельскохозяйственных наук **В.В. Царалунга**¹

кандидат биологических наук **А.В. Царалунга**¹

кандидат сельскохозяйственных наук **Е.С. Фурменкова**¹

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

На примере крупного городского лесного массива, с максимальным разнообразием аборигенных и интродуцированных древесных пород, каким является ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского ВГУ изучен имеющийся на них набор патологий и оценено их состояние. В целом состояние деревьев ботанического сада находится на грани перехода от «ослабленного» к «сильно ослабленному». Из участков в наихудшем лесопатологическом состоянии находится северная дубрава, а в наилучшем байрачная дубрава. В древесном сообществе участков, где были высажены интродуценты, идет активная их замена на аборигенные древесные виды. Уже их соотношение 1/8 в пользу последних. Основными признаками патологиями, обнаруженными на древесных интродуцентах были усохшие вершины и скелетные ветви (11,5 %), патологические формы ствола (7,8 %) и плодовые тела дереворазрушающих грибов (4,1 %). Лидирующими патологиями у аборигенных пород, в отличие оказались патологические аномалии формы ствола (сильный наклон, изгиб, срастание и многостволье) – 31,7 %, усыхание вершины и скелетных ветвей – 22,4 % и сильная изреженность кроны – 10,9 %. В насаждениях не зафиксировано повышенной плотности популяций энтомо- и фитоболезней, угрожающих нанесением существенных повреждений древостою ботанического сада. Из вредителей лиственных пород наиболее распространены зеленая дубовая и боярышниковая листовертки (*Tortrix viridana* и *Archips crataegana*). На хвойных породах выше фонового уровня плотности популяций были отмечены обыкновенный сосновый пильщик (*Diprion pini*), сосновая пяденица (*Fidonia piniaria*) и шелкопряд монашенка (*Limantria monacha*). Непосредственное примыкание к ботаническому саду плотных многоэтажных городских построек и относительно