

С.В. Тетюхин, М.В. Павская

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ
ПО ПРЕОБЛАДАЮЩИМ ПОРОДАМ, ТИПАМ ЛЕСА
И ТИПАМ ЛЕСОРАТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
НА ТЕРРИТОРИИ ЛИСИНСКОЙ ЧАСТИ
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Введение. Лесовозобновление хозяйственно ценными породами имеет важное значение для улучшения породной структуры таежных лесов, а эффективное управление этим процессом позволяет решать вопросы воспроизводства хозяйственно ценных лесов с наименьшими затратами и является одним из наиболее действенных способов увеличения их площади.

В современных условиях информационное обеспечение лесного комплекса, основанное на использовании электронных баз данных лесотаксационной информации, позволяет существенно расширить возможности в оценке и анализе этих данных, для наиболее правильного решения различных научно-производственных задач.

Полученные результаты по оценке естественного лесовозобновления, основанные на использовании массовых лесотаксационных данных последнего лесоустройства, носят методический и теоретический характер, а приведенное в статье пространственное расположение лесотаксационных выделов с наличием подроста и его отсутствием не предполагает практического использования этих материалов.

Цель и задачи исследования. Целью исследования являлось изучение естественного лесовозобновления в условиях средней тайги таежной лесорастительной зоны РФ на основе массовых данных лесоустройства, в которых отражена информация о качественных и количественных показателях подроста на каждом таксационном выделе.

Для достижения поставленной цели были решены следующие основные задачи: 1) сформирована электронная повыделная база данных объекта исследования, включающая в себя информацию, необходимую для общей оценки подроста хозяйственно ценных пород; 2) произведена автоматизированная оценка подроста для каждого выдела; 3) дана общая оценка лесовозобновления по породам, типам леса и типам лесорастительных

условий на территории Лисинской части Учебно-опытного (УО) лесничества Ленинградской области.

Решение поставленных вопросов позволит взглянуть на процесс лесовозобновления в несколько ином плане, чем это обычно делается при проведении исследований, основанных на незначительном экспериментальном материале, и обеспечит более глубокое понимание этих процессов и выработку мер, направленных на эффективное воспроизводство коренных хвойных лесов.

Объект исследования. Лисинская часть УО лесничества общей площадью 28361 га расположена в центральной части Ленинградской области, в 60 км от центра г. Санкт-Петербург.

В соответствии с Приказом Минприроды России № 367 от 18.08.2014 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» территория лесничества относится к среднетаежному району европейской части Российской Федерации таежной лесорастительной зоны.

Все леса лесничества относятся к защитным лесам, к категории – ценные леса, к подкатегории – леса, имеющие научное или историческое значение (Лесохозяйственный регламент Учебно-опытного лесничества Ленинградской области. СПб., 2013. 258 с.).

Рельеф территории участковых лесничеств представляет равнину, слабонаклоненную к востоку и юго-востоку. Абсолютные высоты над уровнем моря колеблются от 34 до 76 м над уровнем моря.

Основная часть покрытых лесной растительностью земель Лисинской части УО лесничества занята естественными насаждениями, занимающими 93% площади; на долю искусственных насаждений приходится 7% площади, или 1939 га. Непокрытая лесной растительностью площадь составляет лишь 309 га.

В пределах покрытых лесной растительностью земель площади по преобладающим древесным породам распределены следующим образом: ель обыкновенная – 33%, сосна обыкновенная – 30%, береза пушистая и поникшая – 24%, осина – 12%, ольха серая – 1%. Преобладает кисличная группа типов леса, на которую приходится 50% их площади, значительный процент занимает черничная группа – 37%.

Производительность насаждений относительно высокая: средний класс бонитета составляет 2,4, общий средний прирост – 3,4 м³/га в год (Проект организации и ведения лесного хозяйства Лисинского учебно-опытного лесхоза Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова. СПб., 2005. 126 с.).

За последние 200 лет в Лисинской части УО лесничества было создано более 1200 участков лесных культур общей площадью около 5000 га (200 лет лесному учебному и опытному делу в Лисинском учебно-опытном лесхозе: учеб. пособие. СПб.: ЛТА, 1997. 350 с.).

В настоящей работе рассматриваются только земли лесного фонда с насаждениями естественного происхождения.

Методика исследования. Методической основой являлось использование массовых данных лесоустройства, полученных в результате проведения натурных лесотаксационных работ, выполненных сотрудниками Комплексной лесоустроительной экспедиции «Севзаплеспроект» (сейчас Филиал ФГБУ «Рослесинфорг» «Севзаплеспроект») по 1-му разряду лесоустройства глазомерно-измерительным методом с использованием цветных спектрально-аэрофотоснимков масштаба 1:10000.

При проведении производственной таксации в карточке таксации для каждого выдела приводится оценка количественных и качественных показателей жизнеспособного подростка хозяйственно ценных пород (хвойных и твердолиственных). Жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густое охвоение; зеленая или темно-зеленая окраска хвои; заметно выраженная мутовчатость; островершинная или конусообразная симметричная крона; протяженность кроны не менее 1/3 длины ствола в группах и 1/2 – у отдельных особей; прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей верхней половины кроны; гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников (Лесоведение: методические указания по учебной практике студентов. СПб.: СПбГЛТА, 2007. 88 с.).

Высотная структура подростка определяется по общепринятой классификации с подразделением на три группы в зависимости от его высоты: мелкий (высотой до 0,5 м), средний (высотой 0,51–1,5 м) и крупный (выше 1,5 м).

В результате проведенных лесоустроительных работ были созданы: картографическая база материалов лесоустройства в формате WinGIS; электронная лесотаксационная база данных на повысительном уровне, состоящая из 11811 лесотаксационных выделов и содержащая характеристику каждого из них до 100 показателей (Проект организации и ведения лесного хозяйства Лисинского учебно-опытного лесхоза Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова. СПб.: ЛТА, 2005. 126 с.).

В дальнейшем электронные материалы лесоустройства конвертировались из системы ЛУГИС (WinGIS – PLP) в формат MapInfo Professional.

Оценка естественного возобновления была проведена по шкале оценки возобновления (Лесная таксация и лесоустройство, Нормативно-

справочные материалы по Северо-Западу Российской Федерации (справочник), Тетюхин С.В. и др. СПб.: СПбГЛТА, 2004. 360 с.).

Наличие лесотаксационной информации в электронной форме обеспечило возможность произвести автоматизированную оценку естественного возобновления. Для этого Тетюхиным С.В. была написана специальная программа на языке Visual basic for applications. В результате для каждого таксационного выдела была произведена автоматизированная оценка естественного лесовозобновления.

Сравнение одноярусных и двухъярусных насаждений (а их на территории Лисинской части оказалось 1337 таксационных выделов площадью 3131,7 га) показало, что между одноярусными и двухъярусными насаждениями (по проценту количества выделов с определённой оценкой) существенной разницы нет, поэтому была сформирована единая база данных и вся последующая обработка проводилась как для выделов с наличием только одного, так и двух ярусов.

В процессе камеральной обработки полевых материалов была использована система управления базами данных Microsoft Access. Данные группировались по категории земель, происхождению насаждений, преобладающей древесной породе, возрасту древостоя, типу леса и типу условий местопроизрастания.

Результаты и обсуждение. Из общей электронной базы были отображены все выделы с насаждениями естественного происхождения в возрасте преобладающей породы основного яруса старше 4-го класса возраста, т. е. хвойные старше 80 лет и мягколиственные старше 40 лет. Общий объем выборки составил 6533 выдела площадью 16 814,2 га.

В табл. 1 приведены данные, характеризующие базу данных, в разрезе основных лесообразующих пород по наиболее представленным типам леса.

В объекте исследования наибольшую площадь занимают по преобладающим породам осинники кисличные, березняки кисличные, сосняки черничные свежие, ельники черничные свежие и кисличные.

В целом для всех покрытых лесной растительностью земель, представленных насаждениями естественного происхождения старше 4-го класса возраста, на 32,7% площади таксационных выделов, наблюдается полное отсутствие подроста хозяйственно ценных пород. Двадцать пять процентов составляют выделы с оценкой подроста плохой, 27 – удовлетворительной и только 15 процентов площади выделов с оценкой хорошей, что указывает на недостаточно высокую обеспеченность покрытых лесной растительностью земель УО лесничества подростом хозяйственно ценных пород.

Таблица 1

Площади основных лесообразующих пород по наиболее представленным типам леса в возрасте старше 4-го класса возраста, га

Areas of the main forest-forming species by the most represented type of forest older than the 4th class of age, ha

| Тип леса* | Преобладающая порода | | | | | | Итого | То же, % |
|-----------|----------------------|------|------|------|-----|-----|-------|----------|
| | С | Е | Б | Ос | Олч | Олс | | |
| КС | 731 | 1280 | 2250 | 3077 | 2 | 15 | 7355 | 44 |
| ЧС | 1561 | 1349 | 1032 | 247 | | | 4189 | 25 |
| ЧВ | 715 | 410 | 306 | 36 | | | 1466 | 9 |
| ЧВО | 148 | 4 | 35 | | | | 186 | 1 |
| ДЛ | 738 | 174 | 368 | 1 | | 1 | 1281 | 8 |
| ДЛО | 151 | 7 | 58 | | | | 216 | 1 |
| ОС | 344 | 1 | 26 | | | | 371 | 2 |
| С | 453 | | 3 | | | | 456 | 3 |
| СО | 169 | | 1 | | | | 170 | 1 |
| ТТ | 5 | 75 | 558 | 85 | 47 | 11 | 781 | 5 |
| Остальные | 231 | 15 | 87 | 1 | 1 | 6 | 342 | 2 |
| Итого | 5245 | 3315 | 4724 | 3447 | 50 | 34 | 16814 | 100 |
| То же, % | 31,2 | 19,7 | 28,1 | 20,5 | 0,3 | 0,2 | 100 | |

* Обозначения: КС (кисличный), ЧС (черничный свежий), ЧВ (черничный влажный), ЧВО (черничный влажный осушенный), ДЛ (долгомошный), ДЛО (долгомошный осушенный), ОС (осоково-сфагновый), СО (осоково-сфагновый осушенный), С (сфагновый), СО (сфагновый осушенный), ТТ (травяно-таволжный).

На рис. 1 приведено пространственное расположение лесотаксационных выделов с насаждениями естественного происхождения старше 4-го класса возраста без подроста.

Информация приведенная на рис. 1 позволяет представить общее пространственное расположение всех выделов, на которых подрост отсутствует.

На рис. 2 показано процентное распределение количества таксационных выделов без наличия подроста в зависимости от вида преобладающей породы основного яруса древостоя.



Рис. 1. Пространственное расположение лесотаксационных выделов с насаждениями естественного происхождения старше 4-го класса возраста без подроста

Fig. 1. Spatial location of forest-taxing allotments with plantings of natural origin older than the 4th class of age without undergrowth

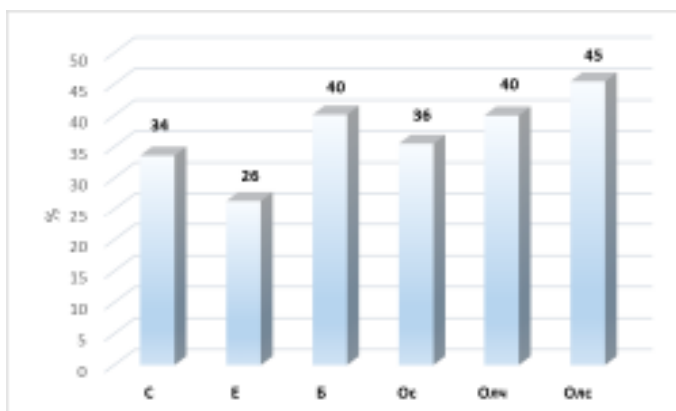


Рис. 2. Процентное распределение количества таксационных выделов без наличия подроста в зависимости от вида преобладающей породы основного яруса древостоя

Fig. 2. Percentage distribution of the number of taxable allotments without the presence of undergrowth depending on the type of prevailing breed of the main tier of the stand

Из рис. 2 видно, что наибольшим количеством выделов, обеспеченных подростом, являются ельники, в которых без подростка только 26% от общего количества выделов с преобладанием в основном ярусе ели, наиболее плохо обеспечены подростом хозяйственно ценных пород сероольшатники.

Процент таксационных выделов без подростка по наиболее представленным типам леса приведен на рис. 3.

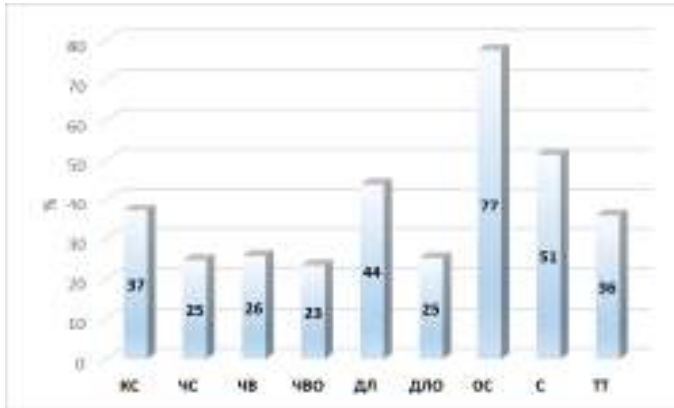


Рис. 3. Процентное распределение количества таксационных выделов без наличия подростка в зависимости от типа леса

Fig. 3. Percentage distribution of the number of taxation allocations without undergrowth depending on the type of forest

Из диаграммы, приведённой на рис. 3, видно, что наименьший процент выделов от общего их числа без подростка приходится на черничники свежие осушенные. Наибольший процент участков без подростка наблюдается в осоко-сфагновом и сфагновом типах леса, что объясняется наличием в них избыточного и застойного увлажнения, недостатка почвенного воздуха и, как правило, сплошного мохового покрова.

Структура породного состава подростка характеризуется практически полным доминированием елового подростка. Так из общего числа выделов с подростом на ель приходится 4157 шт. или 97,2%. Подрост сосны представлен только 117 выделами (2,7%) с преобладанием этой породы. В 4 выделах в равной доле зафиксирован подрост клена и липы (по 2 шт).

По преобладающим породам основного яруса насаждений наличие подростка с преобладанием сосны зафиксировано только в сосняках, под-

рост в остальных выделах с преобладанием других древесных пород (за редким исключением 1-2 выдела, которые далее не учитывались), подрост преобладает только еловый.

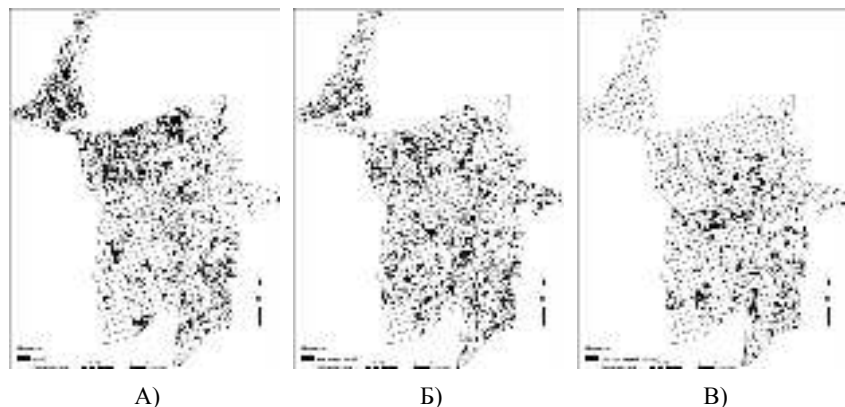


Рис. 4. Пространственное расположение лесотаксационных выделов с оценкой лесовозобновления: А) плохое; Б) удовлетворительное; В) хорошее

Fig. 4. Spatial location of forest taxing allotments with the assessment of reforestation: А) poor; Б) satisfactory; В) good

На рис. 4 представлены электронные карты, показывающие пространственное расположение таксационных выделов с различной оценкой естественного возобновления. На рис. 4 видно, что подрост с оценкой плохой сконцентрирован в северо-западной части УО лесничества. Удовлетворительный – достаточно равномерно расположен по всей территории лесничества. Подрост с оценкой хорошо больше наблюдается в центральной и юго-восточной частях лесничества.

В табл. 2 приведены данные процентного распределения количества выделов с оценкой лесовозобновления по основным лесобразующим породам.

Из приведённых в табл. 2 данных видно, что максимальный процент подроста с оценкой хорошо по преобладающей на выделе древесной породе (21,9% от всех выделов с подростом) приходится на выделы с преобладанием сосны, далее идут ельники и осинники. В черноольшатниках подрост ценных пород практически полностью отсутствует.

В табл. 3 приведены данные процентного распределения количества выделов с оценкой предварительного возобновления по основным типам леса.

Таблица 2

**Процентное распределение количества выделов
с оценкой лесовозобновления по основным лесообразующим породам**

**Percentage distribution of the number of allotments with the assessment
of reforestation by the main forest-forming species**

| Пр. поро- рода | Кол-во, шт | Оценка лесовозобновления | | |
|-------------------|------------|--------------------------|--------------------|---------|
| | | плохое | удовлетворительное | хорошее |
| С | 1231 | 38,2 | 39,9 | 21,9 |
| Е | 984 | 38,8 | 41,8 | 19,4 |
| Б | 1157 | 50,6 | 37,7 | 11,8 |
| Ос | 879 | 36,7 | 44,7 | 18,5 |
| Олч | 15 | 93,0 | 7,0 | 0,0 |
| Олс | 12 | 75,0 | 16,7 | 8,3 |

Таблица 3

**Процентное распределение количества выделов
с оценкой лесовозобновления по наиболее представленным типам леса**

**Percentage distribution of the number of allotments with an assessment
of reforestation by the most represented types of forest**

| Тип леса | Кол-во, шт | Оценка лесовозобновления | | |
|-------------|------------|--------------------------|--------------------|---------|
| | | плохое | удовлетворительное | хорошее |
| КС | 1735 | 35,2 | 43,9 | 20,9 |
| ЧС | 1256 | 39,0 | 42,1 | 18,9 |
| ЧВ | 446 | 40,1 | 40,8 | 19,1 |
| ДЛ | 329 | 48,6 | 36,5 | 14,9 |
| ДЛО | 71 | 64,8 | 29,6 | 5,6 |
| С | 55 | 65,5 | 30,9 | 3,6 |
| ТТ | 227 | 71,8 | 22,9 | 5,3 |

Данные, приведенные в табл. 3, показывают, что наиболее благоприятные условия для роста подроста создаются в кисличной серии типов леса (с оценкой хорошо – 20,9%). Достаточно высокий процент числа выделов

от общего числа участков с наличием подроста хозяйственно ценных пород наблюдается в черничниках свежих и влажных, где процент с оценкой хорошо почти равен (18,9 и 19,1%).

Наибольший процент участков с оценкой подроста плохой (71,8%) прослеживается в травяно-таволжном типе леса, сфагновом и долгомошном осушенном, соответственно 65,5 и 64,8%.

В табл. 4 представлены данные процентного распределения количества выделов с оценкой лесовозобновления по основным типам лесорастительных условий.

Таблица 4

Процентное распределение количества выделов с оценкой лесовозобновления по наиболее представленным типам лесорастительных условий

Percentage distribution of the number of allotments with an assessment of reforestation by the most represented types of habitat conditions

| Тип лесорастительных условий* | Кол-во, шт | Оценка лесовозобновления | | |
|-------------------------------|------------|--------------------------|--------------------|---------|
| | | плохое | удовлетворительное | хорошее |
| 12 | 452 | 33,2 | 42,9 | 23,9 |
| 13 | 319 | 46,4 | 38,2 | 15,4 |
| 14 | 217 | 45,6 | 39,6 | 14,7 |
| 22 | 1140 | 38,9 | 41,9 | 19,1 |
| 23 | 236 | 46,2 | 36,9 | 16,9 |
| 32 | 1448 | 36,7 | 44,0 | 19,3 |
| 34 | 227 | 71,8 | 22,9 | 5,3 |

* Обозначения: 12 – А2(Свежие боры), 13 – А3 (Влажные боры), 14 – А4 (Сырые боры), 22 – В2 (Свежие суборы), 23 – В3 (Влажные суборы), 32 – С2(Свежие сложные суборы, сурамени, судубравы), 34 – С4 (Сырые сложные суборы, сурамени, судубравы).

Максимальный процент подроста с оценкой хорошо по типу условий местопроизрастания приходится на свежие боры (23,9% от всех выделов с подростом).

Выводы. Использование электронной лесотаксационной информации позволяет существенно расширить возможности в оценке и анализе данных естественного лесовозобновления объекта исследований.

Породный состав подроста хозяйственно ценных пород в насаждениях естественного происхождения в возрасте преобладающей породы основного яруса старше 4-го класса возраста на территории Лисинской части УО лесничества Ленинградской области на 97,2% представлен елью обыкновенной.

Наибольший процент выделов обеспеченных подростом приходится на ельники, в которых без подроста только 26% от общего количества выделов естественного происхождения с преобладанием ели в основном ярусе, а наиболее благоприятные условия для развития подроста создаются в кисличной серии типов леса.

Максимальный процент подроста с оценкой хорошо по преобладающей на выделе древесной породе (35% от всех выделов с подростом) оказался в сосняках кисличного типа леса в свежих суборях, затем в ельниках кисличного типа леса в свежих сложных суборях (29%) и наконец в сосняках черничных свежих в свежих борах (27%).

Библиографический список

Белов С.В. Лесоводство: учеб. пособие для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1983. 352 с.

Залесов С.В. Лесоводство : учебник. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. 295 с.

Стороженко В.Г. Естественное возобновление в коренных разновозрастных ельниках Европейской тайги России // Сибирский лесной журнал. 2017. № 3. С. 87–92.

Фучило Я.Д., Рябухин А.Ю., Сбитная М.В., Кайдык В.Ю., Левин С.В. Естественное возобновление сосны обыкновенной Восточного Полесья Украины // ИВУЗ. Лесной Журнал. 2015. № 1. С. 71–77.

Цветков В.Ф. Лесовосстановление. Природа, закономерности, прогноз. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2008. 211 с.

References

Belov S.V. Forestry. Textbook for universities. M.: Lesn. prom-st, 1983. 352 p. (In Russ.)

Zalesov S.V. Lesovodstvo: uchebnik. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural State Forestry University. Esa-Terinburg: UGLTU, 2020. 295 p. (In Russ.)

Storozhenko V.G. Natural renewal in indigenous spruce forests of different ages in the European taiga of Russia. *Siberian forest journal*, 2017, no. 3, pp. 87–92. (In Russ.)

Fuchilo Ya.D., Ryabukhin A.Yu., Sbitnaya M.V., Kaidyk V.Yu., Le-Vince. V. Natural renewal of scots pine in the Eastern Polesie of Ukraine, IVUZ. Lesnoy zhurnal, 2015, no. 1, pp. 71–77. (In Russ.)

Tsvetkov V.F. Reforestation. Nature, patterns, forecast. Arkhangelsk: AGTU Publishing House, 2008. 211 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 28.01.2021

Тетюхин С.В., Павская М.В. Общая оценка естественного лесовозобновления по преобладающим породам, типам леса и типам лесорастительных условий на территории Лисинской части Учебно-опытного лесничества Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 235. С. 71–83. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.235.71-83

Целью исследования являлось изучение естественного лесовозобновления в условиях средней тайги таежной лесорастительной зоны РФ на основе массовых данных лесоустройства, в которых отражена информация о ходе естественного лесовозобновления. Поставленная задача была решена с помощью электронной по выделной базы данных объекта исследования, включающая в себя информацию, необходимую для общей оценки подроста хозяйственно ценных пород. Оценка естественного лесовозобновления была проведена по шкале оценки возобновления. Из общей электронной базы были отобраны все выделы естественного происхождения в возрасте преобладающей породы основного яруса старше 4-го класса возраста, т. е. хвойные старше 80 лет и мягколиственные старше 40 лет. Общий объем выборки составил 6533 выдела площадью 16814,2 га. В целом на 32,7% площади таксационных выделов, наблюдается полное отсутствие подроста хозяйственно ценных пород. Структура породного состава подроста характеризуется практически полным доминированием елового подроста. Оптимальные условия для естественного лесовозобновления ели создаются в черничниках (встречаемость 99,8%) и в кисличниках – встречаемость 98,4%. Максимальный процент подроста с оценкой хорошо по преобладающей на выделе древесной породе (35% от всех выделов с подростом) оказался в сосняках кисличного типа леса в свежих суборах.

Ключевые слова: естественное лесовозобновление, электронные базы данных, земли лесного фонда, подрост.

Tetyukhin S.V., Pavskaya M.V. General assessment of natural reforestation by the prevailing species, types of forest and types of growing conditions on the territory of the Lisinsky part of the Leningrad Region Training and Experimental Forestry. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoy Akademii*, 2021, is. 235, pp. 71–83 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2021.235.71-83

The aim of the study was to study natural reforestation in the middle taiga of the taiga forest zone of the Russian Federation on the basis of mass forest management

data, which reflects information about the progress of preliminary reforestation. The task was solved with the help of an electronic database of the research object, which includes the information necessary for the overall assessment of the undergrowth of economically valuable breeds. The assessment of natural reforestation was carried out on the basis of the renewal assessment scale. From the general electronic database of data, all natural-origin selections were selected at the age of the predominant breed of the main tier older than the 4th age class, i.e. coniferous over 80 years old and soft-leaved over 40 years old. The total sample size was 6,533 allotments with an area of 16,814. 2 hectares. In general, on 32.7% of the area of taxation allotments, there is a complete absence of undergrowth of economically valuable breeds. The structure of the breed composition of the undergrowth is characterized by almost complete dominance of spruce undergrowth. Optimal conditions for the natural reforestation of spruce are created in blueberry forests (99.8% occurrence) and in acid forests-98.4% occurrence. The maximum percentage of undergrowth with a rating of good for the wood species prevailing in the allotment (35% of all allotments with the adolescent) was found in the pine forests of the acidic forest type in fresh sub-forests.

Keywords: natural reforestation, electronic databases, forest lands, undergrowth.

ТЕТЮХИН Сергей Владимирович – доцент Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: tsv1001@yandex.ru

ТЕТЮХИН Sergey V. – PhD (Biology), associate Professor, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: tsv1001@yandex.ru

ПАВСКАЯ Мария Вениаминовна – соискатель ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, магистр лесного дела Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: marypav@yandex.ru

PAVSKAYA Maria V. – applicant for a scientific degree of a candidate of agricultural sciences, master of forestry, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: marypav@yandex.ru