

УДК 630.5

РОСТ И СТРОЕНИЕ ЕЛОВЫХ И БЕРЁЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СРЕДНЕГО УРАЛА

И. С. САЛЬНИКОВА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства,
e-mail: salnikovais@m.usfeu.ru

А. В. НИКОЛАЕВА – магистрант
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
тел.: 8(343) 262-97-93

Ключевые слова: лесное хозяйство, строение древостоев, тип леса, рост древостоев, формирование древостоев, еловые древостои, берёзовые древостои.

В статье рассмотрены особенности строения берёзовых и еловых древостоев в разных типах леса в условиях Среднего Урала, а также отличия в росте древостоев относительно условий местопроизрастания.

Ход роста по высоте в еловых и берёзовых древостоях отличается по темпам прироста в различных типах леса в зависимости от наличия благоприятных факторов. Рост средних деревьев ели и берёзы в отдельные периоды жизни указывает на изменение класса бонитета по мере роста древостоя.

Распределение деревьев по условным ступеням толщины позволяет убедиться, что максимальный процент количества деревьев в распределении по толщине не зависит от породы и типа леса.

На основе рядов редуцированных чисел по диаметру, рассчитанных в зависимости от диаметра дерева 90 ранга, и по показателю относительной высоты, показывающему напряжение роста и эндогенную дифференциацию стволов, прослеживается сходство строения древостоев разных типов леса в высших рангах.

Кроме того, установлено, что при выделении типа леса в качестве диагностического признака следует учитывать особенности строения и формирования древостоя.

**GROWTH AND STRUCTURE OF SPRUCE AND BIRCH TREE STANDS
IN THE MIDDLE URALS**

I. S. SALNIKOVA – PhD (Agriculture), associate professor of forest taxation
and forest inventory,
e-mail: salnikovais@m.usfeu.ru

A. V. NIKOLAEVA – graduate student
FSBEE HE «Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky Tract, 37,
phone: 8 (343) 262-97-93

Keywords: forestry, structure of tree stands, forest type, growth of tree stands, formation of tree stands, firry stands, spruce stands, birch stands.

The article discusses the structural features of birch and spruce stands in different types of forests in the Middle Urals, as well as differences in the growth of stands in relation to the growing conditions.

The growth course by height in spruce and birch stands differs by growth rates in different types of forests depending on the presence of favorable factors. The growth of medium-sized trees of spruce and birch in certain periods of life indicates a change in the class of stand quality index as the stand grows.

The distribution of trees by conditional thickness steps allows us to make sure that the maximum percentage of the amount of trees in the distribution by thickness does not depend on the species and type of forest.

Based on the series of reduction numbers in diameter, calculated depending on the diameter of a tree of rank 90, and in terms of relative height, which shows growth stress and endogenous differentiation of trunks, a similarity of the structure of stands of different types of forests in higher ranks is observed.

In addition, it was found out that when distinguishing the type of forest as a diagnostic feature, one should take into account the structural features and the formation of the stand.

Введение

Судить о росте и формировании древостоев можно по изменению их таксационных показателей с возрастом, что наиболее наглядно представлено в таблицах хода роста насаждений.

Поскольку в таблицах хода роста динамика показателей обобщена и в связи с этим рост отдельного древостоя может не соответствовать этой динамике, то наиболее точно оценивать рост древостоев по типам леса нужно на основании анализа модельных деревьев.

В то же время классы бонитета корректно определяются по средней высоте и возрасту древостоя старшего возраста, однако этот класс не отражает действительное положение для молодого насаждения, предусмотренное бонитировочной шкалой, и может изменяться по мере развития древостоя. Поэтому в каждом типе леса необходимо выявлять пути формирования древостоев, по которым можно будет отличить один тип леса от другого, а для каждого типа строения и формирования разрабатывать соответствующую систему мероприятий.

Для эффективного направленного формирования насаждений и повышения их продуктивности необходимо знание закономерностей

строения и роста древостоев. Чтобы верно проектировать и проводить лесохозяйственные мероприятия, изучать этот вопрос крайне важно.

Цель, задача, методика и объекты исследования

Исследование проводилось на двух объектах: на территории Горнозаводского лесничества, относящейся к таежной лесорастительной зоне Средне-Уральского таежного района, и в условиях Уральского учебно-опытного лесничества (далее УУОЛ), территория которого включена в подзону южной тайги Среднего Урала.

Закладка пробных площадей в Горнозаводском лесничестве была осуществлена в еловых древостоях со следующими типами леса: ельник папоротниковый, ельник вейниково-травяной и ельник кисличный. В УУОЛ пробные площади были заложены в березовых древостоях в типах леса березняк осоково-сфагновый, сосняк разнотравный и сосняк брусничниковый. Все работы выполнены в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки». Методика отбора и обработки модельных деревьев для анализа хода роста ствола соответствует принятой на кафедре

лесной таксации и лесоустройства УГЛТУ [1].

Цель работы – выявить особенности строения ельников и березняков Среднего Урала в зависимости от типа леса и возраста, а также определить направления для улучшения их изучения, таксации и формирования.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из основных вопросов исследования хода роста ствола по высоте является установление значений возраста дерева, при котором оно достигло данной высоты. С этой целью из количества годичных колец на выпилен у шейки корня последовательно вычитаются количества годичных колец на следующих далее сечениях.

По итогам подсчетов строится график, на оси абсцисс которого откладываются значения возраста, а на оси ординат – высоты сечений.

Ход роста по высоте для средних деревьев ели исследуемых типов леса в условиях Горнозаводского лесничества можно увидеть на рис. 1.

По данному графику можно сделать вывод, что деревья ели в насаждении кисличного типа имеют наиболее высокие показатели роста. Это объясняется

тем, что кисличный тип лесорастительных условий считается одним из самых благоприятных для произрастания ели по типологии В. Н. Сукачева. В ельнике вейниково-травяном наблюдается самый замедленный рост относительно остальных образцов. Также следует отметить, что ход роста по высоте в насаждении

вейниково-травяного типа более равномерный в отличие от папоротникового и кисличного типов.

Рост средних деревьев в отдельные периоды жизни происходит по кривым бонитетов. Класс бонитета по мере роста древостоя изменяется: в ельнике папоротниковом до 50 лет – IV класс, с 60 лет – III; в вейниково-тра-

вяном до 130 лет – IV класс, с 140 лет – III класс; в кисличном до 30 лет – III класс, с 40 и до 70 лет – I класс и с 80 лет – II класс бонитета.

Ход роста по высоте для средних деревьев березы исследуемых типов леса в условиях УУОЛ представлен на рис. 2.

Класс бонитета березовых древостоев с возрастом изменяется следующим образом: в березняке осоково-сфагновом до 10 лет – III класс, с 20 лет – II; в сосняке разнотравном класс бонитета не меняется – Ia; в сосняке брусничниковом до 10 лет – I класс, с 20 лет – Ia класс бонитета. Наиболее успешным ходом роста характеризуются насаждения березы в типе леса сосняк разнотравный.

Распределение числа деревьев по условным ступеням дает общее представление о строении и изменчивости таксационного показателя в насаждении. Наиболее наглядно это можно представить в виде графиков.

При построении графика распределения деревьев по толщине в простых чистых одновозрастных насаждениях получают одновершинное распределение. Для сомкнувшихся средневозрастных насаждений распределение деревьев по толщине характеризуется симметричной одновершинной линией, близкой к кривой нормального распределения.

Графики распределения деревьев ели для исследуемых типов леса приведены на рис. 3.

Приблизительное среднее значение диаметра ели на графике показывает точка перегиба,

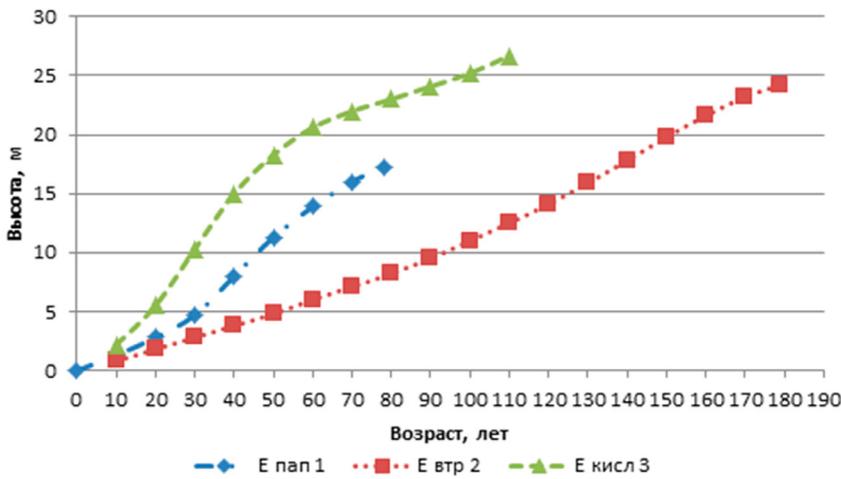


Рис. 1. Ход роста по высоте для средних деревьев ели в насаждениях кисличного (Екисл), вейниково-травяного (Евтр) и папоротникового (Епап) типов леса

Fig. 1. Growth rate in height for medium-sized spruce trees in stands of Oxalis, herbaceous and fern forest types

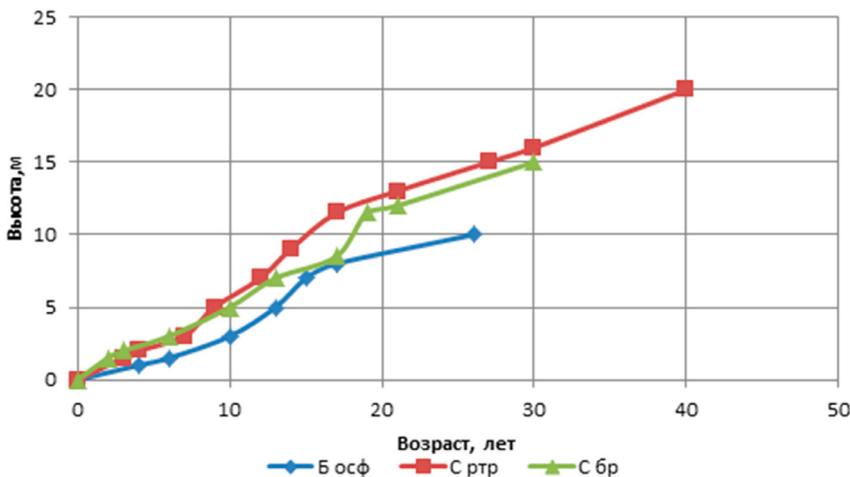


Рис. 2. Рост в высоту средних деревьев березы в древостоях березняка осоково-сфагновом (Босф), сосняка разнотравного (Сртр) и сосняка брусничникового (Сбр)

Fig. 2. Growth in height of medium-sized birch trees in stands of sedge-sphagnum, mixed-grass pine and cranberry pine

она же – больший процент числа деревьев. Анализ данных графика свидетельствует, что максимальное значение процента для ельника кисличного располагается в шестой условной ступени толщины и составляет 20 % от общего количества деревьев. Максимум для ельника вейниково-травяного также расположен в шестой условной ступени толщины и составляет 17,7 %, для ельника папоротникового – в третьей ступени и составляет 14,02 %. Отсюда следует вывод, что наибольший средний диаметр древостоя имеют деревья в кисличном типе леса.

На основе полученных данных можно заявить, что тип леса оказывает влияние на максимальное число деревьев, выраженное в процентах, в распределении по толщине. В нашем случае наибольший процент наблюдается в древостое ельника кисличного.

Графики распределения деревьев березы для исследуемых типов леса приведены на рис. 4.

Данное распределение показывает, что в сосняке разнотравном максимум находится в четвертой ступени и составляет 25 % от общего числа деревьев, в сосняке-брусничнике в четвертой ступени – 18 %, в березняке осоково-сфагновом во второй ступени – 25 %.

Применение относительных единиц позволяет убедиться, что максимальное число деревьев (%) в распределении по толщине не зависит от типа леса и составляет примерно 20 %.

Знание закономерностей распределения деревьев по толщине

облегчает определение выхода сортиментов из насаждения.

Для более наглядного представления изменения деревьев по толщине строят график накопленных частот в процентах (огиву). Накопленный процент находят путем сложения

предыдущего накопленного процента с процентом данной ступени толщины. Для построения графика на оси абсцисс откладывают середины ступеней толщины, а на оси ординат – накопленный процент числа деревьев.

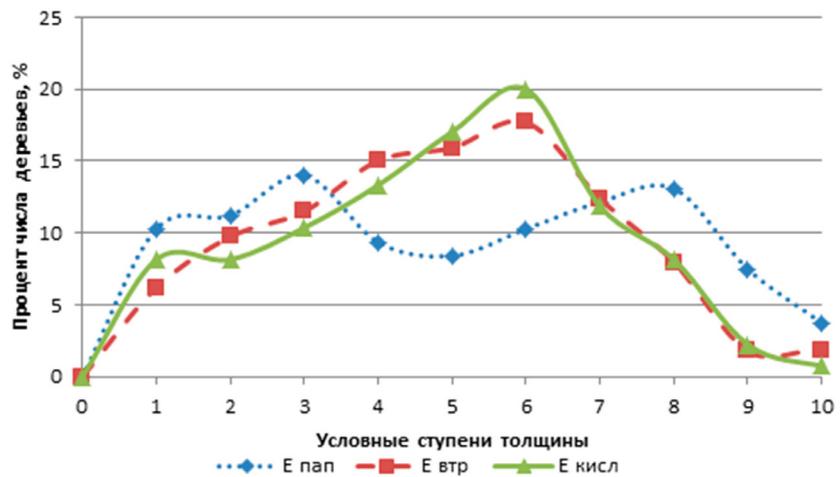


Рис. 3. Распределение деревьев ели по условным ступеням толщины в насаждениях кисличного (Екисл), вейниково-травяного (Евтр) и папоротникового (Епап) типов леса

Fig. 3. The distribution of spruce trees at the conventional levels of thickness in the plantings of sorrel, vanikova-herbal and forest types

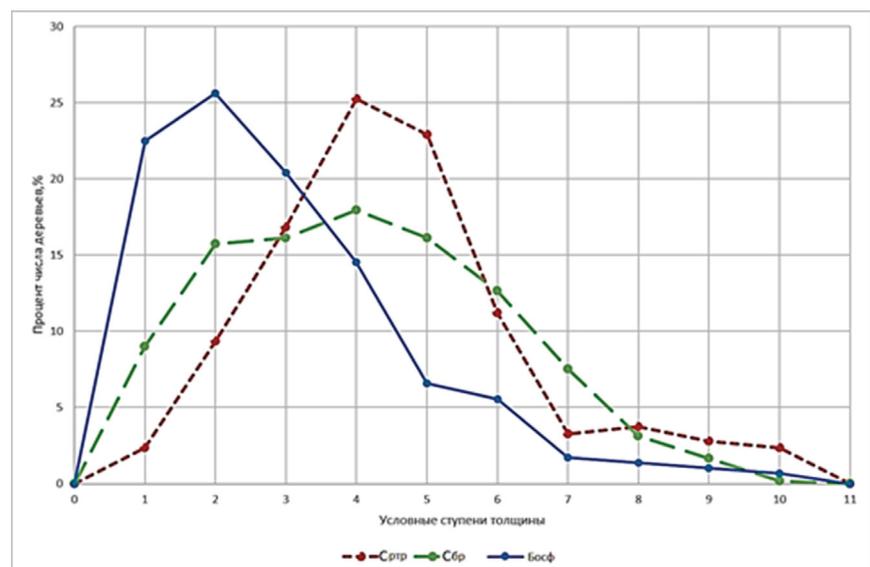


Рис. 4. Распределение деревьев березы по условным ступеням толщины в древостоях березняка осоково-сфагнового (Босф), сосняка разнотравного (Сртр) и сосняка брусничникового (Сбр)

Fig. 4. Distribution of birch trees by conventional thickness steps in stands of sedge-sphagnum, mixed-grass pine and cranberry pine

Графики накопленного процента числа деревьев ели в исследуемых типах леса представлены на рис. 5.

Анализ данных свидетельствует, что древостой в ельнике папоротникового представлен

более тонкими деревьями, чем в двух других типах леса. Это подтверждается и величиной среднего диаметра на пробных площадях: в ельнике папоротникового он составил 26,8 см, в Евтр – 29,9 см, в Екисл – 28,9 см.

Графики накопленного процента числа деревьев березы в исследуемых типах леса представлены на рис. 6.

В данном случае можно прийти к выводу, что древостой в березняке осоково-сфагнувом представлен более тонкими деревьями, чем в двух других типах леса.

Для сравнения древостоев по толщине по методике, разработанной на кафедре лесной таксации и лесоустройства УГЛТУ [2], были вычислены значения редуционных чисел от значения диаметра деревьев рангом 90 % (табл. 1).

Несоответствия в рядах строения разных типов леса по диаметру просматриваются в основном в области рангов 10–30 %. Из этого следует, что строение древостоев старшего возраста имеет достаточно сильное сходство.

При исследовании роста и развития древостоев часто рассматривается показатель относительной высоты, который представляет собой отношение высоты дерева к его диаметру на высоте груди ($\frac{h}{d_{1.3}}$) и показывает напряжение роста и эндогенную дифференциацию стволов. Полученные ряды строения по относительной высоте в определенном ранге для исследуемых типов леса представлены в табл. 2.

По относительной высоте также наибольшее различие между рядами строения древостоев прослеживается в области низших рангов 10–30 %. Этим подтверждается единством строения не пройденных рубкой древостоев старшего возраста.

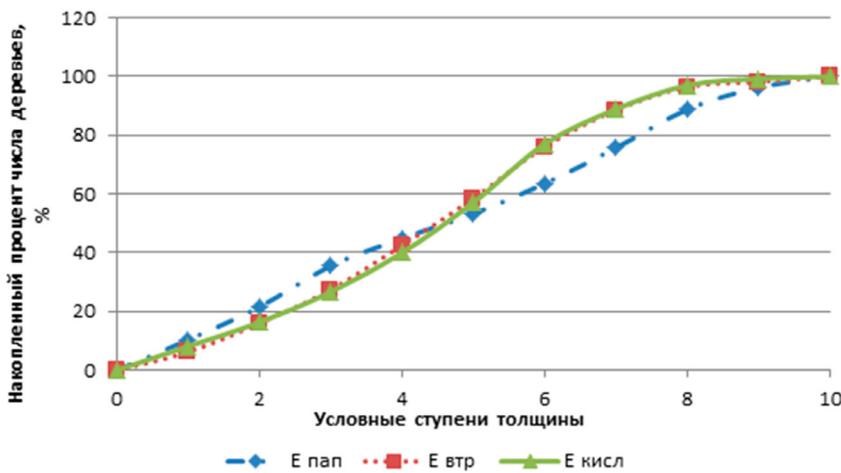


Рис. 5. Накопленный процент числа деревьев ели в насаждениях кисличного (Екисл), вейниково-травяного (Евтр) и папоротникового (Епап) типов леса
 Fig. 5. The accumulated percentage of the number of spruce trees in stands of oxalis, herbaceous and fern forest types

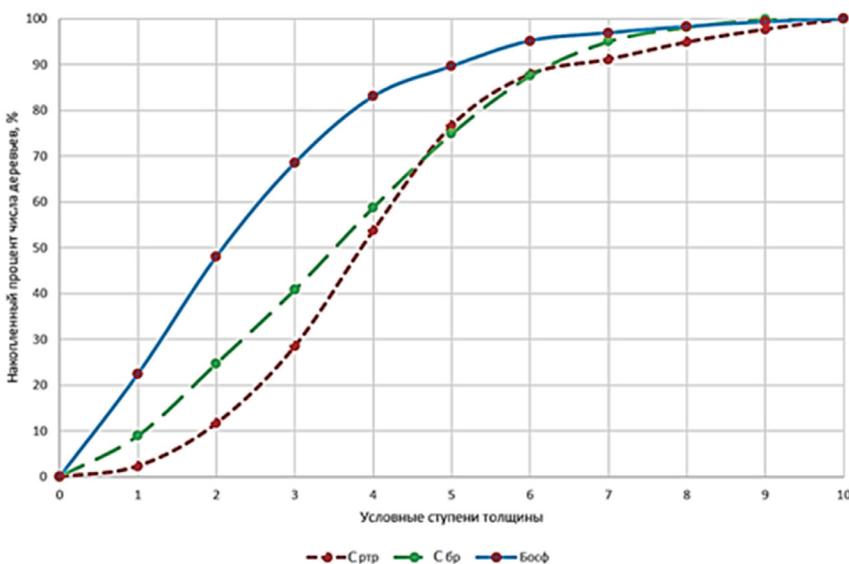


Рис. 6. Накопленный процент числа деревьев березы в древостоях березняка осоково-сфагнувого (Босф), сосняка разнотравного (Сртр) и сосняка брусничникового (Сбр)
 Fig. 6. The accumulated percentage of the number of birch trees in stands of sedge-sphagnum, mixed-grass pine and cranberry pine

Таблица 1

Table 1

Ряды строения сосновых древостоев в разных типах леса по диаметру дерева 90-го ранга
Rows of structures of pine stands in different types of forest by the diameter of the tree of the 90th rank

Типы леса Forest type	Ранги (R), % Ranks (R), %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Еловые древостои Spruce stands											
Епап	0,183	0,280	0,372	0,442	0,529	0,648	0,753	0,839	0,916	1,000	1,178
Евтр	0,164	0,330	0,443	0,536	0,614	0,689	0,759	0,824	0,829	1,000	1,335
Екисл	0,176	0,317	0,453	0,554	0,639	0,710	0,773	0,826	0,899	1,000	1,335
Березовые древостои Birch stands											
Босф	0,195	0,266	0,334	0,399	0,455	0,519	0,594	0,675	0,779	1,000	1,753
Сртр	0,388	0,567	0,629	0,677	0,716	0,754	0,793	0,832	0,884	1,000	1,336
Сбр	0,211	0,347	0,421	0,505	0,584	0,653	0,726	0,800	0,884	1,000	1,474

Таблица 2

Table 2

Ряды строения древостоев в разных типах леса по относительной высоте
Rows of stands in different types of forest by relative height

Типы леса Forest type	h/d _{1,3}										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Еловые древостои Spruce stands											
Епап	1,04	0,92	0,85	0,81	0,77	0,73	0,7	0,67	0,66	0,64	0,61
Евтр	1,1	0,87	0,78	0,73	0,7	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,54
Екисл	1,01	0,85	0,76	0,72	0,69	0,66	0,65	0,64	0,62	0,6	0,55
Березовые древостои Birch stands											
Босф	2,26	1,85	1,61	1,45	1,35	1,25	1,16	1,07	0,98	0,83	0,58
Сртр	1,02	1,05	1,05	1,06	1,07	1,07	1,07	1,08	1,09	1,1	1,14
Сбр	2,10	1,99	1,93	1,86	1,8	1,74	1,68	1,62	1,56	1,46	1,08

Заключение

Результаты анализа роста и строения еловых и березовых древостоев в разных типах леса позволяют сделать следующие выводы.

Рост древостоев рассмотренных типов леса происходит по кривым разных классов боните-

та, что обязывает определять их по возрасту и высоте спелых древостоев.

В молодых и средневозрастных древостоях в условиях Горнозаводского лесничества лучшим ростом отличаются древостои ельника кисличного. Однако к старшему возрасту классы бо-

нитета соответствуют условиям местопроизрастания исследуемых типов леса. В молодых древостоях в условиях УУОЛ лучший рост по высоте наблюдается в сосняке разнотравном, более замедленный – в сосняке брусничниковом и самый медленный – в березняке осоково-сфагновом.

В процессе вычисления относительных диаметров на основе диаметра деревьев 90-го ранга прослеживается сходство строения древостоев разных типов леса в высших рангах. Также следует отметить, что это сходство просматривается независимо от различий в исходной

структуре и последующих росте, дифференциации и самоизреживании деревьев, специфика которых выражается возрастными изменениями относительной высоты древостоев как показателя эндогенной дифференциации стволов.

В качестве важного показателя типа леса следует рассматривать относительную высоту древостоя, характеризующую специфику его развития. При выделении типа леса в качестве диагностического признака следует учитывать особенности строения и формирования древостоя.

Библиографический список

1. Нагимов, З. Я. Таксация леса: учебное пособие. – Переиздание / З. Я. Нагимов, И. Ф. Коростелев, И. В. Шевелина. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. – 300 с.
2. Соловьев, В. М. Морфология насаждений / В. М. Соловьев. – Екатеринбург : УГЛТА, 2001. – 154 с.

Bibliography

1. Nagimov, Z. Ya. Forest estimation: study guide. – New edition. / Z. Ya. Nagimov, I. F. Korostelev, I. V. Shevelina. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2006. – 300 p.
2. Soloviev, V. M. Plant morphology / V. M. Soloviev. – Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering Academy, 2001. – 154 p.

УДК 630.181+ 630.57 + 630.91

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ НАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Т. А. БЕЛЯЕВ – аспирант кафедры лесной таксации и лесоустройства*,
e-mail: belyaev@roslesperm.ru

З. Я. НАГИМОВ – доктор сельскохозяйственных наук*,
профессор, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства,
директор института леса и природопользования

И. В. ШЕВЕЛИНА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства
e-mail: ishevelina@gmail.com

В. А. ШЕРСТНЕВ – магистрант кафедры лесной таксации и лесоустройства*

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
тел.: 8(343) 262-97-93

Ключевые слова: Пермский край, лесной фонд, лесобразующие породы, лесное хозяйство.

Проведенные исследования позволили выявить достаточно устойчивые тенденции в изменении площадей насаждений различных древесных пород на территории Пермского края. За период с 1948 по 2018 гг. положительным моментом в динамике лесного фонда является увеличение с 6 до 12 количества