



СТРОЕНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

В. В. КОСТЫШЕВ,
аспирант,
В. М. СОЛОВЬЕВ,
доктор биологических наук, профессор,
Уральский государственный лесотехнический университет
(620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тр., д. 37; e-mail: kostyshev@yandex.ru)

Ключевые слова: *рост, дифференциация и самоизреживание деревьев, строение, формирование и продуктивность молодняков.*

Исследования роста и дифференциации деревьев, строения и формирования наличных молодых сосновых древостоев искусственного происхождения показали, что даже в однородных условиях местопроизрастания при сравнительной оценке признаков одновозрастных древостоев необходимо учитывать условия микросреды, связанные с обработкой почвы и применяемыми орудиями, особенностью исходной структуры и состояния группировок древесных растений, предопределяющие их последующую возрастную динамику. Различия в росте и продуктивности древостоев в момент наблюдений следует оценивать с учетом их исходного строения, а также строения, сложившегося в процессе дифференциации и изреживания, а не только по несоответствиям размеров ранжированных моделей, которые зависят от сохранности культур и интенсивности отпада деревьев. Эндогенную дифференциацию следует оценивать по возрастным изменениям соотношений значений разных признаков конкретных деревьев. Строение и формирование 23-летних молодняков, отличающихся происхождением, методом создания культур, густотой посадки и характером обработки почвы, изучалось при помощи двух методов – рядов распределения и редуционных чисел. Установлена зависимость строения и его изменений за 5 лет (2008–2012 гг.) от указанных факторов. Для оценки строения древостоев предложено использовать ряды распределения деревьев по условным ступеням признаков, а относительные значения показателей (редукционные числа) отделять через значения признаков деревьев высших рангов. Показано, что правильная сравнительная оценка роста и продуктивности разных древостоев одного возраста возможна лишь при учете исходной их структуры и ее возрастных изменений к моменту наблюдений.

STRUCTURE AND FORMATION OF PINE YOUNG GROWTH OF ARTIFICIAL ORIGIN IN THE MIDDLE URALS

V. V. KOSTYSHEV,
graduate student,
V. M. SOLOVYOV,
doctor of biological sciences, professor,
Ural State Forest Engineering University
(37 Sibirskii tr. Str., 620100, Ekaterinburg; e-mail: kostyshev@yandex.ru)

Keywords: *growth, differentiation and self-thinning of trees, structure, formation and productivity of young trees.*

Studies of growth and differentiation of trees, buildings and the formation of cash young pine stands of artificial origin have shown that even in uniform site conditions when evaluating signs of even-aged stands is necessary to take into account the conditions of the microenvironment associated with tillage and use tools, which feature the original structure and state groups woody plants, determines their subsequent age dynamics. Differences in the growth and productivity of forest stands in the moment of observation should be assessed taking into account their original structure and developed in the process of differentiation and thinning, and not just the size mismatch ranked model, which depends on the preservation of cultures and the intensity of tree mortality. Endogenous differentiation should be evaluated by age change in the ratio of values of different attributes of specific trees. The structure and the formation of 23-year-old saplings differing origin, method of creation of cultures, planting density and the nature of the soil, has been studied in two ways – the series of distribution and reduction of numbers. The dependence of the structure and its changes in 5 years (2008–2012) by these factors has established. To assess the structure of forest stands is proposed to use series of distribution of trees for signs of conventional steps, and the relative values of (reducing the number) separated by characteristic values of trees higher ranks. It is shown that proper comparative assessment of growth and productivity of the different stands of the same age can be registered only if their original structure and its age-related changes at the time of observation.

Положительная рецензия представлена А. П. Кожевниковым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, ведущим научным сотрудником Ботанического сада УрО РАН.



Цель и методика исследований. Цель работы – по результатам повторных измерений признаков выявить особенности дифференциации деревьев, изменения строения искусственных древостоев и дать оценку продуктивности в зависимости от их условий произрастания, густоты, метода создания и происхождения.

Молодняки по своему строению и возрастной динамике существенно отличаются от древостоев старшего возраста (Верхунов, Черных, 2009) и нуждаются в системном изучении, поскольку от их признаков зависят формирование и продуктивность спелых древостоев. При этом объектом особого внимания являются своеобразные по структуре и состоянию молодняки искусственного происхождения, на создание и выращивание которых затрачивается больше сил и средств.

Эколого-биологические механизмы саморазвития ценопопуляций – рост, дифференциация и самоизреживание деревьев – недостаточно исследованы. В частности, сведения о дифференциации в литературе ограничиваются лишь ссылкой на разделение деревьев при совместном произрастании на классы роста (Луганский, Залесов, Луганский, 2010). Решение поставленных вопросов тормозится также слабым использованием в работе количественных методов оценки названных процессов.

Объектом изучения послужили опытные сосновые культуры Уральского учебно-опытного лесничества УГЛУ. На семи опытных участках культур,

отличающихся характером обработки почвы, густотой, методами создания культур и происхождением молодняков, в 2008 и 2012 гг. были проведены повторные наблюдения – измерены показатели одних и тех же 19- и 23-летних деревьев. Для оценки роста и дифференциации деревьев использовались статистические характеристики рядов распределения деревьев и амплитуды редукционных чисел, а для анализа строения древостоев – метод рядов процентного распределения деревьев по относительным ступеням признака и метод относительных признаков по рангам (Чернов, Соловьев, Нагимов, 2012).

Непосредственное сравнение и установление различия в значениях показателей ранжированных деревьев не дают правильного представления об успешности роста и продуктивности древостоев. Без учета исходных структуры, состояния молодняков и их изменений во времени невозможно получить ответы на эти вопросы.

Возрастные изменения характера распределения деревьев по ступеням толщины приведены в табл. 1.

С повышением возраста молодняков снижаются показатели формы распределений и изменчивость диаметров деревьев, что при одном и том же количестве деревьев связано с увеличением более устойчивого пропорционального роста деревьев в высоту и по диаметру.

Значения коэффициента вариации по диаметру стволов в 1,5–2 раза выше, чем по высоте. В этом направлении четко просматривается тенденция к пере-

Таблица 1
Статистические характеристики рядов распределения деревьев сосны по ступеням диаметра и высоты

Характеристики	Годы	Значения статистических характеристик по диаметру в 2008 г., по диаметру (числитель) и высоте (знаменатель) в 2012 г., в вариантах молодняков						
		1	2	3	4	5	6	7
Среднее значение диаметра и высоты, М	2008	6,06	6,54	6,00	6,31	5,67	6,07	6,70
	2012	9,27 7,07	8,88 6,61	9,20 6,83	10,14 7,12	9,98 6,73	9,51 7,43	10,27 7,06
Основное отклонение, σ	2008	2,65	2,75	2,30	2,50	2,50	2,52	2,52
	2012	3,71 1,40	3,70 1,36	3,66 1,18	3,54 1,39	3,09 1,18	3,50 0,99	3,90 1,16
Точность опыта, Р, %	2008	3,30	2,00	2,30	3,60	3,17	2,60	3,50
	2012	3,13 1,84	2,03 1,51	2,39 1,46	3,25 1,83	2,61 1,63	2,52 1,35	3,21 1,84
Коэффициент изменчивости, V, %	2008	43,73	42,04	38,30	39,60	43,90	41,51	37,55
	2012	40,00 19,80	41,67 20,57	39,78 17,28	34,91 19,52	30,96 17,53	36,80 13,32	37,98 16,43
Коэффициент асимметрии, А	2008	0,40	0,22	0,30	0,50	0,50	0,44	–0,03
	2012	0,29 –0,82	0,05 –0,88	0,13 –0,20	–0,15 –0,49	0,19 –0,09	0,14 –0,19	0,18 0,01
Коэффициент эксцесса, Е	2008	–0,50	–0,73	–0,30	–0,02	–0,34	–0,14	–0,99
	2012	–0,67 0,46	–0,89 0,25	–1,01 –0,29	–0,79 0,30	–0,48 –0,01	–0,72 –0,72	–0,67 –0,91



Таблица 2

Изменения амплитуд крайних относительных значений диаметров деревьев сосны с повышением возраста

Показатель	Амплитуда относительных значений диаметров в различных вариантах молодняков						
	1	2	3	4	5	6	7
2008 г.	1,980	1,927	1,816	1,902	2,029	1,846	1,642
2012 г.	1,920	1,757	1,652	1,371	1,583	1,630	1,920
Различия	0,060	0,170	0,164	0,831	0,446	0,216	-0,278

ходу положительной асимметрии в отрицательную, а также значительно меняется эксцесс в сторону меньших и положительных значений. Исключением в наблюдаемой тенденции изменений меры крутости является посадка в ямки (вариант опыта 7), где эксцесс меняется от $-0,67$ до $-0,91$.

В 23-летних культурах сосны, созданных посадкой саженцев и посевом семян, преобладает обычный для распределения деревьев максимум числа деревьев с начала по диаметру, а затем по высоте.

Таким образом, изученные варианты сосновых молодняков отличаются по характеру распределения деревьев по ступеням диаметра и высоты, что подтверждается различиями положения максимального числа деревьев по этим признакам и по каждому в отдельности в рядах распределения. Возможность процентной оценки различий в распределении деревьев по максимумам их численности в ступенях подтверждается статистическими характеристиками.

В культурах на обработанной почве с повышением возраста молодняков меняются показатели формы распределения деревьев сосны, снижаются меры косости рядов и коэффициенты изменчивости диаметров, устанавливается более устойчивый рост деревьев в высоту и по диаметру.

Для изученных вариантов сосновых молодняков характерен обычный тип распределения деревьев с максимумами сначала по диаметру, а затем по высоте, при котором изменчивость диаметров в 1,5–2 раза выше, чем высоты.

С повышением возраста молодняков меняются и ряды относительных значений всех таксационных признаков по рангам. Об этих изменениях косвенно можно судить по амплитудам редукционных чисел диаметров в различных вариантах молодняков (табл. 2).

Для оценки дифференциации деревьев в рядах относительных значений признаков по рангам нужно использовать амплитуды редукционных чисел, а для оценки особенностей корреляционной структуры древостоев следует выявлять характер связей между относительными значениями признаков и на их основе разрабатывать рекомендации по формированию высокопродуктивных насаждений.

Выводы. С повышением возраста молодняков меняются формы распределений значений признаков, и снижается дифференциация (изменчивость размеров) одних и тех же деревьев, так как рост их в высоту и по диаметру становится более пропорциональным.

Объективная сравнительная оценка продуктивности разных древостоев возможна лишь при учете исходных структур и состояний группировок древесных растений и их изменений во времени.

Разделение с раннего возраста молодняков искусственного происхождения по росту, дифференциации деревьев и строению на типы формирования как важнейшим характеристикам типов лесных культур обеспечивает надежное целевое лесоводственно-таксационное обоснование выращивания наиболее продуктивных насаждений.

Литература

1. Верхунов П. М., Черных В. Л. Таксация леса. Йошкар-Ола : МГТУ, 2009. 396 с.
2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение. Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. 432 с.
3. Чернов Н. Н., Соловьев В. М., Нагимов З. Я. Методические основы лесокультурных исследований. Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. 421 с.

References

1. Verhunov P. M., Chernykh V. L. Forest taxation. Yoshkar-Ola : MSTU, 2009. 396 p.
2. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansky V. N. Silviculture. Ekaterinburg : USFEU, 2010. 432 p.
3. Chernov N. N., Soloviev V. M., Nagimov Z. Ya. Methodical bases of silvicultural research. Ekaterinburg : USFEU, 2012. 421 p.