

В.П.МАШКОВСКИЙ (БТИ)

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВИДОВОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ПО ТИПАМ ЛЕСА

Повышение продуктивности лесов на основе улучшения качественного состава гослесфонда предполагает формирование их оптимального видового состава. Уже разработано несколько вариантов перспективных схем соотношений площадей под различными лесобразующими древесными видами в лесном фонде Белоруссии, полученных с учетом различных факторов экономического и лесоводственного характера [1–7]. Кроме поиска оптимальных соотношений площадей под различными лесобразующими породами, ведутся исследования и в направлении улучшения состава насаждений [8–17].

Для получения достоверных выводов необходима строгая статистическая обработка экспериментального материала. Однако исследований видового состава древостоев с точки зрения статистического анализа проводилось мало. В частности, отмечается, что коэффициент вариации состава на выделе в лесах БССР колеблется от 40 до 70 % для главной породы и от 50 до 120 % и выше для сопутствующих пород [18]. Изменчивость состава при учете разных участков леса также высока [19, 20]. Вариация состава существенно не зависит от условий местопроизрастания, а определяется в основном долей запаса насаждения, приходящейся на данную древесную породу [18]. Коэффициент вариации обратно пропорционален представленности породы в составе насаждения [20].

Данная работа посвящена изучению плотности распределения вероятностей для такой случайной величины, как коэффициент видового состава.

Исследования проводились по материалу случайной выборки (Копыльский лесхоз) на 1505 выделах, в том числе в сосняках мшистых — 360, орляковых — 425, кисличных — 513, черничных — 120, долгомошных — 87 выделов. Обработка материала производилась как в целом для всех выделов сосны, так и в пределах перечисленных выше типов леса. На базе этих выделов формировались статистические ряды для различных составляющих древесных видов. Каждый интервал ряда соответствовал одной единице состава. Для глазомерной оценки вида функции распределения по каждому из сформированных ранее рядов строились гистограммы. Затем на основании вычисленных выборочных статистик для каждого статистического ряда вычислялись параметры 19 наиболее распространенных распределений: равномерного экспоненциального, нормального, логнормального, гамма-, Пирсона 6-го и 7-го типов, Пирсона 12-го типа, бета-, логистического, Парето, степенного, минимального значения, максимального значения, Вейбулла, χ^2 Пирсона 2-го типа, Пирсона 4-го типа и Пирсона 5-го типа [21–26]. Далее с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 оценивалась согласованность каждого из перечисленных выше распределений с фактическими данными.

В результате обработки экспериментального материала установлено, что

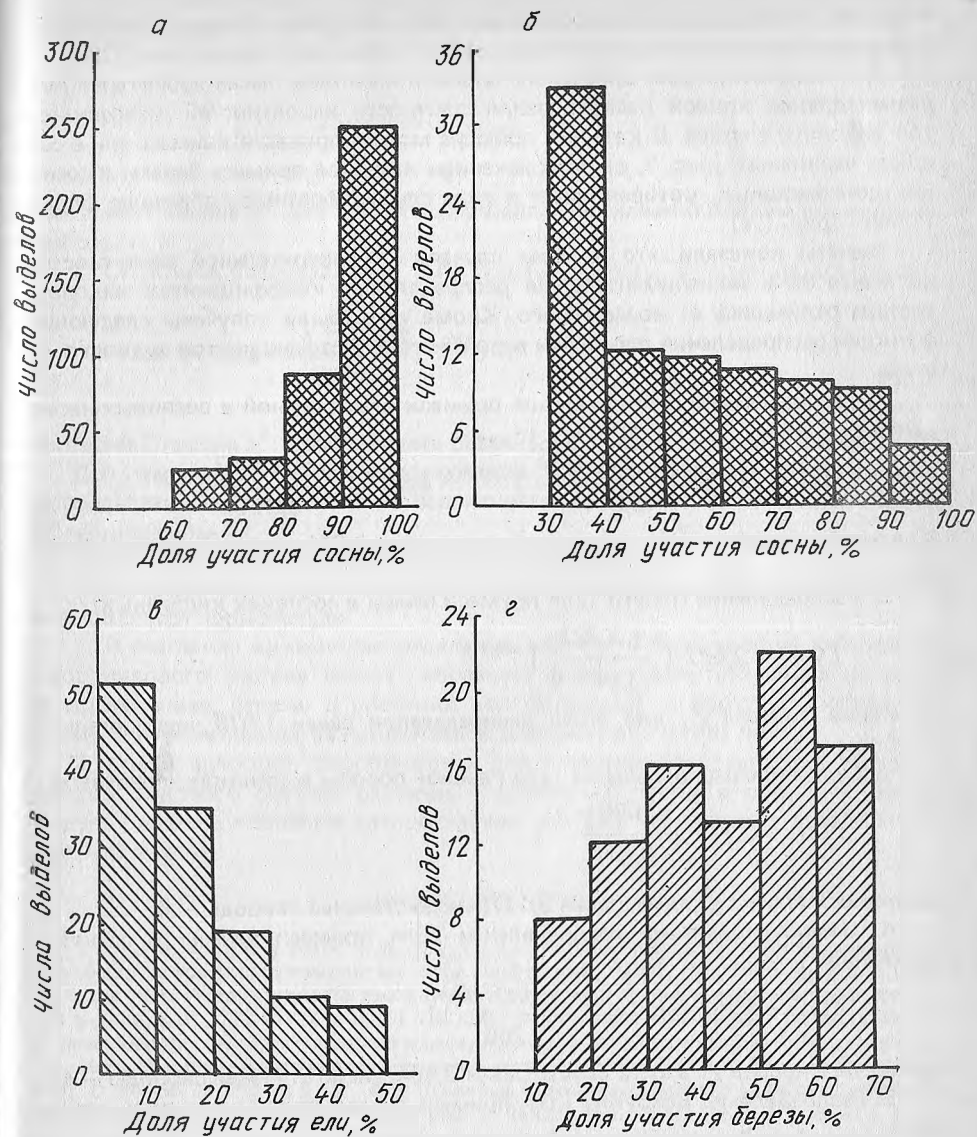


Рис. 1. Распределение выделов в зависимости от доли участия различных древесных видов в составе древостоев:

а — сосняки мшистые; б — сосняки долгомошные; в — сосняки черничные; г — сосняки долгомошные.

для сосновых лесов характерна обратная *j*-образная форма кривой распределения плотности вероятностей встречаемости древостоев в зависимости от степени представленности в составе главной породы (например, в сосняках мшистых, рис. 1, а). В качестве исключения можно назвать сосняки долго-

мошные, в которых распределение плотности вероятностей для коэффициентов видового состава главной породы имеет j -образную форму (рис. 1, б).

Для сопутствующих древесных видов в сосновых лесах характерна j -образная форма кривой распределения плотности вероятностей коэффициентов видового состава. В качестве примера можно привести примесь ели в сосняках черничных (рис. 1, в). Исключением является примесь березы в сосняках долгомошных, которая имеет в этом случае обратную j -образную форму кривой (рис. 1, г).

Расчеты показали, что во всех случаях с доверительной вероятностью не менее 95 % экспериментальные распределения коэффициентов видового состава отличались от нормального. Кроме того, были получены следующие функции распределения плотности вероятностей коэффициентов видового состава.

1. Распределение Вейбулла (для примеси ольхи черной в сосновых насаждениях):

$$f(x) = 27,135 \left(\frac{x + 0,0337}{0,0144} \right)^{-0,609} \exp \left[- \left(\frac{x + 0,0337}{0,0144} \right)^{0,391} \right].$$

Критерий Пирсона χ^2 в данном случае равен 6,076, число степеней свободы — 3.

2. Распределение Парето (для примеси осины в сосняках кисличных):

$$f(x) = 2,627 \left(\frac{x + 3,323}{3,097} \right)^{-9,137}.$$

Критерий Пирсона χ^2 для этого распределения равен 1,078, число степеней свободы — 3.

3. Степенное распределение (для главной породы в сосняках черничных):

$$f(x) = 0,117 \left(\frac{10,090 - x}{6,847} \right)^{-0,196}.$$

Критерий Пирсона χ^2 здесь равен 3,117, число степеней свободы — 4.

4. Экспоненциальное распределение (для примеси березы в сосняках черничных):

$$f(x) = 0,790 \exp \left[- \left(\frac{x - 0,0736}{1,266} \right) \right].$$

Критерий Пирсона χ^2 в этом случае равен 3,404, число степеней свободы — 4.

5. Распределение Вейбулла (для примеси ольхи черной в сосняках черничных):

$$f(x) = 8,456 \left(\frac{x + 0,0707}{0,0544} \right)^{-0,540} \exp \left[- \left(\frac{x + 0,0707}{0,0544} \right)^{0,460} \right].$$

Критерий Пирсона χ^2 для данного случая равен 2,552, число степеней свободы — 3.

6. Степенное распределение (для примеси ели в сосняках черничных):

$$f(x) = 0,533 \left(\frac{8,202 - x}{8,642} \right)^{3,604}.$$

Критерий Пирсона χ^2 здесь равен 3,377, число степеней свободы — 2.

7. Степенное распределение (для главной породы в сосняках долгомошных):

$$f(x) = 0,0793 \left(\frac{x - 3,716}{6,410} \right)^{-0,492}.$$

Критерий Пирсона χ^2 для данного распределения равен 0,939, число степеней свободы — 3.

8. Степенное распределение (для примеси березы в сосняках долгомошных):

$$f(x) = 0,228 \left(\frac{x + 0,539}{6,888} \right)^{0,573}.$$

Критерий Пирсона χ^2 в этом случае равен 1,543, число степеней свободы — 3.

Для остальных статистических рядов все опробованные теоретические распределения с доверительной вероятностью не менее 95 % отличались от экспериментальных.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Распределение плотности вероятностей коэффициентов видового состава не является нормальным.

2. В основном кривые распределения плотности вероятностей коэффициентов видового состава имеют j -образную форму (сопутствующие породы, за исключением березы в сосняках долгомошных) и обратную j -образную форму (главная порода, за исключением долгомошного типа леса).

3. Среди функций, опробованных для описания распределения коэффициентов видового состава различных древесных пород в сосновых лесах, следует отметить степенное распределение, которое чаще других давало хорошие результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Го ев В.Я., Ш у б и н В.И., К у к с е н о к Я.С. К вопросу об оптимальной породной структуре эксплуатационных лесов Белоруссии: АСПР. Мн., 1976. Вып. 7.2. Е р м а к о в В.Е. Продуктивность лесов Белоруссии и пути ее повышения. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Л., 1984. 3. Е р м а к о в В.Е. Направление оптимизации видового состава лесов Белоруссии // Лесоведение и лесн. хоз-во. Мн., 1987. Вып. 22. 4. М о и с е н к о Ф.П. Вопросы планирования породного состава в лесах БССР // Лесн. хоз-во. 1960. № 10. С. 64—66. 5. Н е в е р о в А.В. Основные направления лесного хозяйства и воспроизводства лесных ресурсов. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Мн., 1974. 6. Ю р к е в и ч И.Д., Г е л ь т м а н В.С. Рациональное изменение состава лесов Белоруссии // Лесн. хоз-во. 1963. № 10. С. 2—5. 7. Я н у ш к о А.Д., К и с е л е в А.Ф. Динамика и структура государственного лесного фонда БССР // Лесоведение и лесн. хоз-во. Мн., 1971. 8. М а р т и н о в и ч Б.С. Взаимные отношения древесных растений и их роль в повышении продуктивности культурфитоценозов // Повышение продуктивности лесов методами лесных культур и основы организации хозяйства в лесах искусственного происхождения // Тез. докл. Мн., 1973. 9. М а р т и н о в и ч Б.С., К а б а ш н и к о в а Г.И. Регулирование напряженности взаимоотношений компонентов культурфитоценоза путем изменения его состава // Тез. Всесоюз. совещ. по пробл. агрофитоценологии и агробиогеоценологии. Ижевск, 1981. 10. М а р т и н о в и ч Б.С., К а б а ш н и к о в а Г.И. Межвидовые взаимоотношения сосны, ели и березы в культурах различного состава // Ботаника: Исслед. Мн., 1984. Вып. 26. 11. М и р о ш н и к о в В.С., К о в а л ь к о в А.И. Сравнительная

продуктивность чистых и смешанных сосновых насаждений различного происхождения // Повышение продуктивности лесов методами лесных культур и основы организации хозяйства в лесах искусственного происхождения // Тез. докл. Мн., 1973. 12. Н и к и т и н В.А. Продуктивность естественных и искусственных сосняков северной части БССР // Повышение продуктивности лесов методами лесных культур и основы организации хозяйства в лесах искусственного происхождения // Тез. докл. Мн., 1973. 13. Ра х т е е н к о И.Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений. Мн., 1963. 14. Ра х т е е н к о И.Н. Основы создания устойчивых и продуктивных смешанных лесных культур // Повышение продуктивности лесов методами лесных культур и основы организации хозяйства в лесах искусственного происхождения // Тез. докл. Мн., 1973. 15. Ра х т е е н к о И.Н. Рост и питание древесных пород в зависимости от количественных соотношений их в культурфитоценозах // Ботаника: Исслед. Мн., 1984. Вып. 26. 16. Р о м а н о в В.С. О взаимоотношениях сосны и березы в Белоруссии // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по изучению взаимоотношений растений в фитоценозах. Мн., 1969. 17. Ю р к е в и ч И.Д., Р а й к о В.Н. Взаимоотношения лиственницы сибирской с другими видами растений в культурфитоценозах БССР // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по изучению взаимоотношений растений в фитоценозах. Мн., 1969. 18. Ба г и н с к и й В.Ф. Особенности пространственного размещения индивидуумов в смешанных фитоценозах // Ботаника: Исслед. Мн., 1984. Вып. 26. 19. В е с е л о в И.В. Смешанные леса из пихты и бука на Северном Кавказе и их биологическая продуктивность. Краснодар, 1973. 20. В ы с о ц к и й К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. М., 1962. 21. К е н - д а л М.Дж., С т ь ю а р т А. Теория распределений. М., 1966. 22. К о р н Г., К о р н Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М., 1984. 23. К о р о л ю к В.С., П р о т е н к о Н.И., С к о р о х о д А.В., Т у р б и н А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. М., 1985. 24. Л а х т и н Л.К. Кривые распределения и построение для них интерполяционных формул по способам Пирсона и Брунса. М., 1922. 25. Х а с т и н г с Н., П и к о к Дж. Справочник по статистическим распределениям. М., 1980. 26. E l d e r t o n W.P. Frequency curves and correlation. Second edition. London, 1927.

УДК 630* 332

Л.С.ЗАСТЕНСКИЙ, д-р с.-х. наук,
В.К.ГВОЗДЕВ, канд. с.-х. наук (БТИ)

ЗАПАСЫ ПНЕВО-КОРНЕВОЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНОВЫХ ВЫРУБОК В БССР

В настоящее время в развитых странах мира большое значение придается комплексной переработке древесного сырья, основанной на использовании не только стволовой части, но и всей биомассы дерева, включая пнево-корневую древесину. В нашей стране коэффициент использования древесного сырья сравнительно невысок (в среднем 65—70 %) [1]. В связи с этим важным направлением в решении данной проблемы является разработка современных технологических процессов по комплексному использованию древесины, что в свою очередь обуславливает необходимость предварительного выявления и уточнения запасов всей биологической массы дерева.

Пни и корни относятся к отходам лесозаготовок и служат одним из видов лесосырьевых ресурсов, запасы которого должны быть определены не только в абсолютных показателях по таксономическим принципам, но и относительно объемов первичного сырья. Однако, если запасы надземной части спелых сосновых насаждений изучены биологами и лесоводами довольно подробно и точно, то в отношении пнево-корневой древесины этого сказать нельзя.