

Д. В. Рябов, ассистент

## ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЛЕНИЯ ЗАПАСА ДРЕВОСТОЕВ НА СОРТИМЕНТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЕЙ ОБРАЗУЮЩИХ ДРЕВЕСНЫХ СТВОЛОВ

The mathematical model of output optimization of assortments is introduced in this article. Also the author presents a method for describing of timber quality and assortment tables based on the taper curve equations.

Задача оптимизации деления запаса древостоев на сортименты заключается в отыскании такой схемы, которая обеспечивает наилучший выход сортиментов при минимизации получаемых отходов [1].

При материально-денежной оценке запасов древостоев используются сортиментные таблицы, которые дают выход определенных сортиментов (размеры строго установлены стандартом). Если необходимо получить набор сортиментов, предложенный изготовителем, или наиболее оптимальный набор сортиментов, а тем более, если размеры необходимых сортиментов отличаются от действующего стандарта, сортиментные таблицы не могут помочь в решении этих задач. Проблема решается при использовании математических моделей сортиментных таблиц с возможностью оптимизации выхода получаемых сортиментов [2, 4].

В основе оптимизации деления запасов древостоев на сортименты лежит математическая модель эффективного и быстрого поиска оптимальной схемы, которую можно описать как задачу линейного программирования следующим образом:

$$\max_j \left\{ \sum_{i=1}^n C_i V_{ji}, \left( \sum_{i=1}^n V_{ji} \leq V_{cmo} \right) \right\}, \quad (1)$$

где  $i$  – номер сортимента ( $i = \overline{1, n}$ );  $j$  – способ деления на сортименты ( $j = \overline{1, m}$ );  $V_{ji}$  – объем  $i$ -го сортимента при  $j$ -м способе деления на сортименты;  $C_i$  – весовая стоимость  $i$ -го сортимента;  $V_{cmo}$  – объем древесного ствола.

В математической модели (1)  $i$ -й сортимент имеет весовую стоимость, определяющую некоторую характеристику сортиментов: стоимость, приоритет получения сортимента и тому подобное. Таким образом, необходимо найти такой способ деления на сортименты, при котором будут определены наиболее выгодные сортименты при максимизации выхода их суммарного объема. Суммарный объем всех сортиментов не должен превышать объема ствола дерева.

В наиболее общем случае весовую стоимость каждого сортимента можно определить в долях единицы при  $V_{s_1} + V_{s_2} + \dots + V_{s_n} = 1$ ,

$$C_1 = \frac{V_{s_1}}{V_{s_2} + V_{s_3} + \dots + V_{s_n}}, \quad C_i = \frac{V_{s_i}}{V_{s_1} + V_{s_2} + \dots + V_{s_{i-1}} + V_{s_{i+1}} + \dots + V_{s_n}},$$

$$C_n = \frac{V_{s_n}}{V_{s_1} + V_{s_2} + \dots + V_{s_{n-1}}}, \quad (2)$$

где  $V_{s_i}$  – средний объем  $i$ -го сортимента.

Для определения  $V_{ji}$  – получаемого объема  $i$ -го сортимента при  $j$ -м способе деления можно воспользоваться математическим уравнением образующей древесного ствола в виде сплайн-функции. Используя гипотезу В. К. Захарова о единстве средней формы ствола отдельной породы в относительных величинах и его же методику описания ствола относительной образующей, можно с помощью сплайн-функции вычислять объемы древесных стволов и любых их частей [3]:

$$V = \frac{g^2(d_{1,3})}{4} H \cdot 10^{-8} V_{отн}, \quad (3)$$

где  $V$  – объем сортимента в абсолютных единицах ( $\text{м}^3$ );  $V_{отн}$  – объем сортимента в относительных единицах, вычисляется на основе сплайн-функций;  $g(d_{1,3}) = d_{0,1H}$  – уравнение зависимости базового диаметра на  $0,1H$  от диаметра на высоте 1,3 метра;  $H$  – высота дерева.

Формулы (1)–(3) описывают математическую модель оптимизации выхода сортиментов на основе уравнений образующих древесных стволов и служат также для математического представления товарных и сортиментных таблиц. Применение сплайн-функций для описания образующих древесных стволов и вычисления их объемов или любых частей предоставляет дополнительные возможности: использование любой ступени толщины, расчет для сортиментов, условия на заготовку которых отличаются от требований стандарта – математическая модель более динамична по сравнению со статичностью товарных и сортиментных таблиц.

Таким образом, модель оптимизации деления запасов древостоев на сортименты (1)–(3) может быть реализована на ПЭВМ в виде программного комплекса и использоваться в системе планирования и управления лесосечным фондом Информационной системы управления лесным хозяйством в качестве замены существующих товарных и сортиментных таблиц [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров В. К. Таблицы объемов, сбегов и сортиментные для сосны, ели, дуба, ясеня, ольхи и осины, березы, граба. – Мн., 1928.
2. Петровский В. С. Оптимальная раскряжевка лесоматериалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. промышленность, 1989. – 288 с.
3. Цай С. С. Разработка лесотаксационных моделей образующих и объемов стволов ели. Автореферат дис. на соиск. канд. с.-х. наук. – Мн.: БГТУ.
4. Рябов Д. В. Модели сортиментации запасов древостоев в системе планирования и управления лесосечным фондом // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов, 2001. – Вып. 53. – С. 456–458.

УДК 658.382.3: 634.0

И. Т. Ермак, доцент; Б. Р. Ладик, ст. преподаватель

#### СУБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

It shows the influence of subjective factors on accidents at industrial enterprises.

Анализ происшедших в лесном хозяйстве за последние годы несчастных случаев показывает, что основными объективными причинами их являются: неудовлетвори-