

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 338.26:630*3

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
КОМПЛЕКСНОГО ЛЕСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (ОБЪЕДИНЕНИЯ)

П. С. ГЕЙЗЛЕР

Белорусский технологический институт

Радикальная экономическая реформа, переход к рыночному хозяйству предусматривают широкую самостоятельность предприятий и объединений, в первую очередь в вопросах номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции. Такая самостоятельность, однако, не будет в полной мере реализована на практике, если руководство предприятий не получит действенного инструмента для решения реальных задач управления производством. Следовательно, в конкретных условиях необходимо принимать оперативное решение вопросов о выборе номенклатуры и ассортимента продукции, обеспечивающих наилучшие конечные хозяйственные результаты.

В связи с этим следует шире применять методы оптимизации принимаемых решений, тем более что многие предприятия оснащены современной вычислительной техникой, персональными компьютерами.

Конкретной задачей оптимизации номенклатуры продукции комплексного лесного предприятия или объединения является определение производственной программы, которая позволит предприятию получить максимум прибыли или объема товарной продукции при выделенных ресурсах лесосечного фонда и имеющихся производственных фондах, обеспечив выполнением госзаказа и прямых договоров.

По результатам учета лесосечного фонда, выделенного в рубку на рассматриваемый период, определяют объемы ресурсов древесины по породам и размерно-качественным характеристикам (деловая крупная, средняя, мелкая; дровяная). Первый передел работ предполагает получение из древесины на корню различных сортиментов круглого леса по сортам, либо подлежащих дальнейшей обработке на данном предприятии (в частности пиловочника). Второй передел заключается в выработке из части сортиментов продукции первичной переработки (например пиломатериалов) с распределением по сортам и видам, в подсчете вторичных ресурсов — кусковых отходов (горбыль, рейки, отрезки) и опилок. В третьем переделе из образовавшейся продукции первичной переработки (пиломатериалов) различных сортов и видов изготавливают продукцию деревообработки, одновременно часть пиломатериалов направляют на реализацию.

В зависимости от состава производства, имеющегося оборудования могут быть и другие переделы вплоть до выпуска конечной продукции (мебель и т. д.). На последнем переделе конечную продукцию направляют на реализацию.

Целевую функцию исчисляют только по реализуемой продукции. Это могут быть круглые лесоматериалы, продукция первичной обработки, деревообработки и конечная (мебель и т. д.). Исследуют также производства, использующие вторичные ресурсы древесного сырья, образующиеся в процессе переработки древесины.

Рассмотрим экономико-математическую модель. Введем обозначения.

Индексы:

- i, r — индексы размерно-качественной группы лесосырьевых ресурсов, лесозаготовительного предприятия и породы древесины;
- j, q — индексы сортиментов и их сортности;
- k, p — индексы продукции первичной переработки древесины и ее сортности;
- l — индекс изделий деревообработки;
- s, t — индексы вторичных ресурсов и продукции из них.

Ограничения:

- R_{ir} — объем сырья размерно-качественной группы i породы r ;
- $A^0_{jr q}, A'_{jr q}$ — минимально допустимый и максимально возможный объемы товарного выпуска (для реализации на сторону) сортимента j породы r сорта q ;
- $B^0_{kr p}, B'_{kr p}$ — то же продукции первичной обработки k породы r сорта p ;
- D^0_l, D'_l — то же изделий деревообработки l .

Нормы расхода:

- $b^{(1)}_{jr qk}$ — норма расхода сортимента j породы r сорта q на производство единицы продукции первичной переработки k ;
- $b^{(2)}_{kr pl}$ — норма расхода продукции первичной переработки k породы r сорта p на производство единицы изделия деревообработки l ;
- $b^{(3)}_{rst}$ — норма расхода вторичного сырья s породы r на выпуск единицы продукции из отходов t .

Нормы образования:

- $n^{(1)}_{irjq}$ — норма образования сортимента j сорта q из размерно-качественной группы i породы r ;
- $n^{(2)}_{jr qkp}$ — норма образования продукции первичной переработки k сорта p при переработке сортимента j породы r сорта q ;
- $n^{(3)}_{jr qks}$ — норма образования вторичного сырья s при переработке сортимента j породы r сорта q на продукцию первичной переработки k ;
- $n^{(4)}_{kr p l s}$ — то же при изготовлении изделия l из продукции первичной переработки k породы r сорта p .

Переменные:

- $X^{(1)}_{irj}$ — объем сырья размерно-качественной группы i породы r , израсходованный на изготовление сортимента j ;
- $X^{(2)}_k, X^{(3)}_l, X^{(4)}_t$ — объем валового выпуска соответственно продукции первичной переработки древесины k , изделий деревообработки l и продукции из отходов t ;

$Y_{jrq}^{(1)}, Y_{krp}^{(2)}$ — объем реализации сортимента j породы r сорта q и продукции первичной переработки k породы r сорта p ;
 $Y_l^{(3)}, Y_t^{(4)}$ — то же изделий деревообработки l и продукции из отходов t .

Коэффициенты функционала:

$C_{jrq}^{(1)}, C_{krp}^{(2)}$ — прибыль или товарная продукция, получаемые при реализации единицы сортимента j породы r сорта q и продукции первичной переработки k породы r сорта p ;
 $C_l^{(3)}, C_t^{(4)}$ — то же при реализации единицы изделия деревообработки l и продукции из отходов t .

Примем следующие ограничения и соотношения.

1. Объем выпуска сортимента j из размерно-качественной группы сырья i породы r не должен превышать ресурсов сырья (R_{ir}) в лесосечном фонде рассматриваемого периода породы r и размерно-качественной группы i :

$$\sum_j X_{irj}^{(1)} \leq R_{ir}. \quad (1)$$

Здесь может быть применено и строгое равенство, требующее полного использования всех видов ресурсов.

2. Круглые лесоматериалы выпускают в соответствии с нормами образования сортимента j сорта q из размерно-качественной группы i породы r ($n_{irjq}^{(1)}$). Полученные объемы сортиментов направляют на производство изделий первичной переработки древесины (k) (пиломатериалов и др.) в соответствии с нормой расхода $b_{jrpk}^{(1)}$, а также на реализацию ($Y_{jrq}^{(1)}$):

$$\sum_j X_{irj}^{(1)} n_{irjq}^{(1)} - \sum_k X_k^{(2)} b_{jrpk}^{(1)} - Y_{jrq}^{(1)} = 0. \quad (2)$$

3. Изделия первичной обработки древесины (в частности пиломатериалы) выпускают в соответствии с нормами образования продукции k сорта p из круглых лесоматериалов (сортиментов) породы r сорта q ($n_{jrpk}^{(2)}$). Образовавшиеся изделия первичной обработки (пиломатериалы) направляют на производство изделий деревообработки l по норме $b_{krpl}^{(2)}$ либо непосредственно на реализацию ($Y_{krp}^{(2)}$):

$$\sum_{j,q} X_k^{(2)} n_{jrpk}^{(2)} - \sum_l X_l^{(3)} b_{krpl}^{(2)} - Y_{krp}^{(2)} = 0. \quad (3)$$

4. Изделия деревообработки полностью реализуют:

$$X_l^{(3)} - Y_l^{(3)} = 0. \quad (4)$$

Здесь в зависимости от состава производства и видов выпускаемой продукции могут быть введены дополнительные условия, описывающие процесс производства продукции, образования различных ее видов по сортам, расхода на изготовление последующих изделий вплоть до получения конечной продукции.

В целях управления выпуском конечной продукции применяют выражения:

для круглых лесоматериалов

$$A_{jrq}^{(1)} \leq Y_{jrq}^{(1)} \leq A'_{jrq}; \quad (5)$$

для продукции первичной обработки

$$B_{krp}^0 \leq Y_{krp}^{(2)} \leq B'_{krp}; \tag{6}$$

для продукции деревообработки

$$D_l^0 \leq Y_l^{(3)} \leq D'_l. \tag{7}$$

При этом могут допускаться не только двусторонние, но и односторонние ограничения.

В процессе производства продукции первичной обработки древесины и изделий деревообработки образуются вторичные ресурсы вида s в соответствии с нормами образования $n_{jrqs}^{(3)}$ и $n_{krpls}^{(4)}$, использующиеся на изготовление продукции из отходов t :

$$\sum_{j, q, k} X_k^{(2)} n_{jrqs}^{(3)} + \sum_{k, p, l} X_l^{(3)} n_{krpls}^{(4)} - \sum_t X_t^{(4)} b_{rst}^{(3)} \geq 0. \tag{8}$$

Вся продукция из отходов направляется на реализацию:

$$X_t^{(4)} - Y_t^{(4)} = 0. \tag{9}$$

Целевая функция максимизирует конечные результаты (прибыль, товарная продукция), которые образуются только за счет реализации продукции:

$$\sum_{j, r, q} C_{jr q}^{(1)} Y_{jr q}^{(1)} + \sum_{k, r, p} C_{k r p}^{(2)} Y_{k r p}^{(2)} + \sum_l C_l^{(3)} Y_l^{(3)} + \sum_t C_t^{(4)} Y_t^{(4)} \rightarrow \max. \tag{10}$$

При решении задач на ЭВМ по такой модели можно использовать стандартные алгоритмы и программы симплексного метода. Схема матрицы приведена в таблице. В литературе мы не встретили подобных моделей для условий комплексных лесных предприятий и объединений. Рассмотренная модель применена для решения реальной задачи оптимизации номенклатуры продукции ПЛО Лунинецлес (Белоруссия). Матрица включала около 300 столбцов и 175 строк и увеличивалась по мере введения новых видов продукции. Предприятие выпускает круглые лесоматериалы (сортименты) 15 видов, обрезные и необрезные пиломатериалы хвойных, мягколиственных и твердолиственных пород, изделия деревообработки в виде черновых мебельных заготовок, фризы, обода, ящичные комплекты и т. д., всего около 20 наименований. Задача решена на ЭВМ ЕС-1033 по стандартной программе симплексного метода из ППП ЛП АСУ. Дисплейный ввод данных позволяет

Схема матрицы задачи

Элемент матрицы	Производство			Реализация		
	сорти-ментов	продукции первичной переработки древесины	изделий деревообработки	сорти-ментов	продукции первичной переработки древесины	изделий деревообработки
Сырье	н. р					
Производство: сортиментов	н. о	н. р		н. р		
продукции первичной переработки изделий деревообработки		н. о	н. р		н. р	
			н. о			н. р
Реализация: сортиментов				н. о		
продукции первичной переработки изделий деревообработки					н. о	
						н. о

Примечание: н. р — нормы расхода; н. о — нормы образования.

быстро вносить в задачу изменения и дополнения. Полученное решение позволило сформулировать практические рекомендации руководству объединения.

Поступила 27 августа 1991 г.

УДК 630*4 : 658.155

УСЛУГИ ПО ОХРАНЕ И ЗАЩИТЕ ЛЕСА КАК ОСОБЫЙ ВИД ПРОДУКЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

В. Н. ПЕТРОВ

Ленинградская лесотехническая академия

В современной лесозономической литературе нет единого мнения о характере охраны и защиты леса, неясен вопрос, что считать результатом (продукцией) этого вида деятельности. От правильности определения продукции зависят себестоимость, цена, прибыль и др.

Деятельность по охране и защите леса имеет двойственный характер. С одной стороны, она включает работы и мероприятия производственного характера. Результатом таких работ является, как правило, материальный продукт. Пример тому — создание сооружений в лесу, препятствующих распространению лесных пожаров (противопожарные барьеры, заслоны и т. п.), способствующих своевременному их тушению и борьбе с вредителями (пожарно-химические станции, противопожарные водоемы и т. д.). С другой стороны, мероприятия непроизводственного характера предусматривают мобилизационную работу среди организаций и населения, охрану от хищений и др. Поэтому охрану и защиту леса нередко относят к непроизводственным функциям лесного хозяйства [3].

Однако за последние десятилетия характер и значение этих функций значительно изменились. Они становятся все более производственными, включают противопожарную и лесозащитную профилактику, в том числе работы производственного характера (почвенные раскопки, устройство минерализованных полос и т. п.).

Сказанное подтверждается литературными данными. По материалам ежегодника Лесного департамента, в 1913 г. в лесном управлении находилось на рассмотрении 815 577 дел по нарушению лесного устава, в том числе 415 509 возникших в отчетном году. В 1913 г. было 1 500 лесничеств, следовательно, в среднем за год на одно лесничество приходилось 277 дел. Общий убыток определялся в 8,8 млн р. (в ценах того времени). В этом же году было окончено 503 415 дел, в том числе 303 тыс. дел — самовольные порубки, 61 тыс. — незаконная пастьба скота и 30 тыс. — прочие лесонарушения. Осуждено 326 814 человек [8].

В 30-х гг., по данным проф. М. М. Орлова, число лесонарушений несколько уменьшилось, но еще оставалось на довольно высоком уровне. По этому поводу он писал: «Работа нашего лесного управления по преследованию нарушений Лесного кодекса за 1925/26 хоз. год определялась 520 тыс. дел, по которым был нанесен ущерб лесному хозяйству на 5 млн. руб. Относя это к 2 тыс. лесничеств, найдем, что в среднем в каждом лесничестве возникло 260 дел, т. е. по одному случаю правонарушения почти в каждый рабочий день» [8].

По данным Минлесхоза РСФСР, общее число всех лесонарушений в 1985—1988 гг. колебалось от 1080 до 1638, что подтверждает вывод о возрастании роли производственных функций в деятельности государственной лесной охраны.