

В табл. 2 указаны номера региональных моделей табл. 1, отобранных для каждого предприятия первой группы по критерию (1), исходя из его особенностей.

Оптимальные варианты зависимостей для диапазона $0,36 \leq y < 0,49$ приведены в табл. 3.

В табл. 4 указаны номера региональных моделей табл. 3, отобранных для каждого предприятия второй группы по критерию (1).

Таблица 4

| Предприятия второй группы | Номер предлагаемой модели |
|---------------------------|---------------------------|
| Ленинградский МК № 1 | 2 |
| Новгородский МК | 3, 4, 5, 6, 7 |
| Фабрика мягкой мебели | 6, 7 |
| МФ «Ладога» | 3, 4, 6 |

Таким образом, вопросы сокращения применения ручного труда на предприятиях различных типов надо решать индивидуально, в зависимости от условий производства. В частности, такие показатели научно-технического прогресса, как электровооруженность и техническая вооруженность труда, управляют процессом сокращения УЗРТ, если достаточно высок организационно-технический уровень производства и, особенно, если проведено техническое перевооружение предприятий. Наоборот, само по себе возрастание электровооруженности и технической вооруженности труда не приводит к снижению УЗРТ, если велика доля физически и морально устаревшего оборудования, малы значения коэффициентов годности, интенсивности использования и прироста активной части ОПФ.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Статистический анализ удельных затрат ручного труда на Гатчинском мебельном комбинате / Л. Б. Иванов, И. В. Гельман, И. И. Журавлева, Т. А. Шагалова // Лесн. журн.— 1986.— № 6.— С. 99—102.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 20 марта 1987 г.

УДК 630* : 658.012.011.56

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ

В. В. КУЗЬМИН, А. М. СОКОЛИКОВА, Ю. И. ДУХОН

Московский лесотехнический институт

Воспроизводство лесоперерабатывающих мощностей как одна из сторон функционирования лесного комплекса определяется рядом факторов, важнейшими из которых являются производственно-технологическая и экономико-организационная структуры, территориальный и динамический факторы. Вопросы динамики процесса воспроизводства мощностей исследованы слабо. Остальные указанные факторы достаточно адекватно представлены в имеющихся моделях развития и размещения лесного комплекса. При разработке предложенных экономико-математических моделей ставилась цель ликвидировать данный пробел.

При этом были учтены следующие обстоятельства. Во-первых, капитальное строительство в планируемой пятилетке разделено на два вида: переходящее, подлежащее безусловному завершению, и вновь начинаемое. Во-вторых, учитывается динамика освоения по годам капитальных вложений (КВ), строительно-монтажных работ (СМР), ввода мощностей отраслевой номенклатуры, а также заделные мощности. В-третьих, введено в рассмотрение два типа объектов: поименно-планируемые объекты (ППО) для сверхлимитного строительства и условно-планируемые объекты (УПО) для нижелимитного строительства, при этом нормативы для них учитывают динамику строительства этих объектов [2]. Выделены три оптимизационные задачи, составляющие основу для принятия решений на различных этапах процесса планирования.

Задача А — при ограничениях на объемы вводимых и заделных мощностей определить решение, обеспечивающее минимум суммарных приведенных затрат. Постановка задачи целесообразна на ранних этапах планирования (разработка основных направлений) для определения рациональной потребности в КВ и СМР.

Задача Б — при ограничениях на объемы КВ, СМР и заделных мощностей определить плановое решение, обеспечивающее максимум объемов вводимых мощностей в заданных пропорциях. Постановка задачи целесообразна на поздних этапах планирования (разработка проекта плана), когда известны выделенные лимиты КВ и СМР.

Задача В — при ограничениях на объемы КВ, СМР, вводимых и заделных мощностей определить плановое решение, обеспечивающее максимум суммарной дисконтированной прибыли. Постановка задачи целесообразна при выборе наиболее выгодного для отрасли распределения КВ между различными лесоперерабатывающими производствами либо предприятиями.

Оптимизационные задачи формулируются для группы ППО и УПО, соответствующих отрасли (подотрасли) или региону. При этом предусматривается возможность включения в область допустимых решений моделей множества возможных вариантов строительства ППО и УПО. В любом случае каждый вариант соответствует определенному виду воспроизводства мощностей. При этом конкретный вид воспроизводства в общем случае может быть реализован несколькими альтернативными вариантами.

Рассмотрим экономико-математическую постановку задач оптимального планирования, сформулированных выше на содержательном уровне.

Введем условные обозначения для индексов:

i — номер ППО (предприятия);

m — вид лесоперерабатывающих мощностей;

k — вариант воспроизводства мощностей;

τ — год планируемой пятилетки;

j — год освоения КВ относительно начала строительства объекта;

l — индекс: 1 для КВ и 2 для СМР.

Введем обозначения для компонент вектора решений моделей:

x_{ik}^{τ} — целочисленная переменная, равная 1, если в году τ планируемой пятилетки начинается капитальное строительство для ППО i по варианту k ;

u_{mk}^{τ} — объем проектных мощностей m для УПО, строительство которых по варианту k начинается в году τ .

Рассмотрим экономико-математические соотношения для расчета основных показателей моделей, соответствующие вектору плановых решений.

Объемы КВ и СМР равны

$$R^{l\tau}(x, y) = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{\tau} R_{ik}^{lj} x_{ik}^{\tau+1-j} +$$

$$+ \sum_{m \in M} \sum_{k \in K} r_{mk}^l \sum_{j=1}^{\tau} a_{mk}^{lj} y_{mk}^{\tau+1-j}, \quad l = 1, 2, \quad \tau = \overline{1, 5},$$

где R_{ik}^{lj} — объемы КВ (СМР) в году j при строительстве ППО i по варианту k ;

r_{mk}^l — нормативы удельных КВ (СМР) для строительства мощностей m УПО по варианту k ;

a_{mk}^{lj} — нормативы распределения КВ (СМР) в процентах по годам j строительства мощностей m УПО по варианту k .

Объемы вводимых мощностей

$$Q^{m\tau}(x, y) = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{\tau} Q_{ik}^{mj} x_{ik}^{\tau+1-j} + \sum_{k \in K} y_{mk}^{\tau - T_{mk} + 1}, \quad m \in M, \quad \tau = \overline{1, 5},$$

где Q_{ik}^{mj} — объемы вводимых мощностей m в году j строительства ППО по варианту k ;

T_{mk} — нормативный срок строительства мощностей m УПО по варианту k . При этом предполагается ввод проектных мощностей в полном объеме в последний год строительства.

Объемы заделных мощностей

$$P^m(x, y) = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{\tau=6}^{4+T_{ik}} \sum_{j=1}^{\tau} Q_{ik}^{mj} x_{ik}^{\tau+1-j} + \sum_{k \in K} \sum_{\tau=6}^{4+T_{mk}} y_{mk}^{\tau - T_{mk} + 1},$$

где T_{ik} — расчетная продолжительность строительства ППО по варианту k ; при этом заделные мощности соответствуют мощностям, вводимым в годы $6 \leq \tau \leq 10$ последующей пятилетки.

Заметим, что сроки строительства T_{ik} и T_{mk} учитываются в приведенных соотношениях либо в явной форме, либо неявно. В последнем случае имеет место

$$R_{ik}^{lj} = 0; \quad Q_{ik}^{mj} = 0; \quad \forall j > T_{ik};$$

$$a_{mk}^{lj} = 0; \quad \forall j > T_{mk}.$$

С учетом введенных соотношений экономико-математические модели задач, сформулированных выше, имеют следующий вид.

Модель А. Критерий — минимум суммарных приведенных капитальных затрат:

$$\sum_{\tau=1}^5 \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{T_{ik}} \frac{R_{ik}^{lj}}{(1+E_{ik})^{j+\tau-1}} x_{ik}^{\tau} +$$

$$+ \sum_{\tau=1}^5 \sum_{m \in M} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{T_{mk}} \frac{r_{mk}^l a_{mk}^{lj}}{(1+E_{mk})^{j+\tau-1}} y_{mk}^{\tau} \rightarrow \min.$$

Ограничения на объемы вводимых мощностей:

$$Q^{m\tau}(x, y) \geq Q^{m\tau}, \quad m \in M, \quad \tau = \overline{1, 5}.$$

Ограничения на объемы заделных мощностей:

$$P^m(x, y) \geq P^m, \quad m \in M.$$

Здесь E_{ik} и E_{mk} — расчетные коэффициенты эффективности капитальных вложений для ППО и УПО соответственно.

Модель Б. Критерий — максимум вводимых мощностей в заданных пропорциях:

$$\sum_{m \in M} \gamma_m \sum_{\tau=1}^5 Q^{m\tau}(x, y) \rightarrow \max.$$

Ограничения на объемы КВ и СМР:

$$R^{l\tau}(x, y) \leq R^{l\tau}, \quad l=1, 2, \quad \tau = \overline{1, 5}.$$

Ограничения на объемы заделных мощностей:

$$P^m(x, y) \geq P^m, \quad m \in M.$$

Здесь γ_m — нормирующие весовые коэффициенты, определяющие пропорции вводимых мощностей.

Модель В. Критерий — максимум суммарной дисконтированной прибыли:

$$\begin{aligned} & \sum_{\tau=1}^5 \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{T_{ik}^a} \frac{d_{ik}^j - R_{ik}^{1j}}{(1 + E_{ik})^{j + \tau - 1}} x_{ik}^{\tau} + \\ & + \sum_{\tau=1}^5 \sum_{m \in M} \sum_{k \in K} \sum_{j=1}^{T_{mk}^a} \frac{d_{mk}^j - r_{mk}^1 a_{mk}^{1j}}{(1 + E_{mk})^{j + \tau - 1}} y_{mk}^{\tau} \rightarrow \max. \end{aligned}$$

Ограничения на объемы КВ и СМР:

$$R^{l\tau}(x, y) \leq R^{l\tau}, \quad l=1, 2, \quad \tau = \overline{1, 5}.$$

Ограничения на объемы вводимых мощностей:

$$Q^{m\tau}(x, y) \geq Q^{m\tau}, \quad m \in M, \quad \tau = \overline{1, 5}.$$

Ограничения на объемы заделных мощностей:

$$P^m(x, y) \geq P^m, \quad m \in M.$$

Здесь d_{ik}^j и d_{mk}^j — прибыль, получаемая при эксплуатации мощностей ППО и УПО соответственно по годам j , начиная с начала строительства и на протяжении периода эксплуатации объектов T_{ik}^a и T_{mk}^a .

Каждая из приведенных моделей содержит также ограничения на переменные вектора решений (x, y) :

$$x_{ik}^{\tau} \in \{0, 1\}, \quad y_{mk}^{\tau} \geq 0$$

и ограничения на единственность выбора варианта развития ППО и года начала строительства:

$$\sum_{\tau=1}^5 \sum_{k \in K} x_{ik}^{\tau} \leq 1, \quad i \in I.$$

При этом случай строгого неравенства соответствует тому, что ППО в планируемой пятилетке строиться не будет.

Анализ моделей показывает, что оптимизация плановых решений вновь начинаемого капитального строительства обеспечивается за счет

многовариантности в выборе следующих факторов: для ППО — перечня объектов строительства, варианта развития, года начала строительства; для УПО — варианта развития и объемов проектных мощностей по каждому году планируемой пятилетки.

Предложенные модели не следует рассматривать как альтернативные варианты имеющихся к настоящему времени моделей оптимального планирования развития и размещения лесного комплекса. Они являются основой дальнейшего повышения адекватности имеющихся моделей за счет объединения с ними в целях учета фактора динамики, либо выступают как некоторое самостоятельное дополнение к этим моделям, обеспечивающее решение частных динамических задач планирования воспроизводства лесоперерабатывающих мощностей. Функционально и информационно предлагаемые модели совместимы с системой моделей оптимального планирования лесного комплекса, разработанных к настоящему времени, и учитывают тенденции развития этой системы.

Использование предлагаемых моделей возможно для различных уровней управления: отрасли, подотрасли, региона, объединения, предприятия. Например, для отраслевого уровня целесообразно использовать укрупненную сводную балансовую номенклатуру мощностей, пиломатериалы, фанеру клееную, ДСП, ДВП, мебель, стандартные дома, древесную муку, бумагу, целлюлозу, картон. В задачах нижних уровней целесообразно разукрупнение указанной номенклатуры.

С точки зрения численной реализации модели относятся к классу задач линейного частично-целочисленного программирования. Поэтому для решения этих задач можно использовать стандартные пакеты линейного программирования.

Экспериментальное исследование разработанного математического обеспечения было проведено на примере ЦБП [1]. Список объектов, включенных в модель, был сформирован на основании «Уточненной схемы развития и размещения ЦБП на 1976—1990 гг.». Результаты расчетов были рассмотрены и одобрены в УКСе Минлесбумпрома СССР и отделе лесной промышленности и лесного хозяйства Госплана СССР и использовались при расчетах отраслевого плана капитальных вложений на двенадцатую пятилетку.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Духон Ю. И., Кузьмин В. В., Соколик А. М. Комплекс задач по определению потребности отрасли в капитальных вложениях и их структуры в ОАСУ // Лесн. журн.— 1986.— № 1.— С. 96—99. (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Кузьмин В. В. Синтез модели оптимизации капитальных вложений отрасли // Науч. тр. / МЛТИ.— 1982.— Вып. 145.— С. 18—19.

Поступила 14 июля 1987 г.

УДК 338.244 : 630*79.003.13

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

О. Л. ИВАНОВ

Ленинградская лесотехническая академия

В переходе лесного комплекса СССР на новые условия хозяйствования важное место занимают вопросы создания новых организационных форм управления [1].