

ми. Каждый пятый (20,7 %) из уходящих с работы сослался на эту причину. Увольнения по этому мотиву наиболее распространены среди лиц в возрасте 20...30 лет, со стажем работы на данном предприятии до 3 лет. Особенно велико число таких увольнений на Костромском, Мантуровском и Тавдинском фанерных комбинатах (более 22 % от общего числа уволенных по собственному желанию). Настораживает большое число увольнений в связи с удаленностью места работы от места жилья (7,7 %) на Уфимском домостроительно-фанерном комбинате и отсутствием мест в детских дошкольных учреждениях на Тавдинском фанерном комбинате (14,8 %).

На фанерных предприятиях все еще велика доля уволенных за нарушения трудовой дисциплины. Социологическое обследование показало, что уволенные по этой причине — мужчины в возрасте до 20 лет и 21...25 лет, проработавшие на данном предприятии до 1 года (90 %), сменившие за период своей трудовой деятельности более трех предприятий.

Сложившаяся структура мотивов фактической текучести кадров позволяет, в известной мере, выделить те причины, устранение которых в значительной степени зависит от предприятия. При решении проблемы управления текучестью кадров нужно выделить и отдельно рассматривать каждую из следующих основных групп факторов: 1) личностные — социально-демографические параметры производственного коллектива (средний возраст работника, соотношение разных возрастных групп, уровень образования; средний стаж работы на предприятии и т. п.); 2) внешние по отношению к предприятию (демографическая ситуация в данном регионе, климатические условия и т. д.); 3) возникающие на самом предприятии (организация рабочего места, степень механизации труда, состояние системы материального стимулирования, санитарно-гигиенические условия труда и бытовое обслуживание работников, обеспеченность жильем, детскими дошкольными учреждениями и др.). Если по отношению к I и II группам должны быть предусмотрены учет и анализ факторов и определены возможности смягчения или усиления их влияния, то III группу факторов следует рассматривать как объект активного изменения и оптимизации. Если учесть структуру мотивов увольнений по собственному желанию работников обследуемых фанерных предприятий, то можно считать неизбежными 47 % увольнений. Это означает, что при существующей структуре увольнений коэффициент неизбежного оборота по выбытию может быть равен 18,6 %, а коэффициент текучести — 7,6 %, что соответствует достигнутому уровню передовых предприятий промышленности в целом.

Поступила 3 июля 1989 г.

УДК 338.26.001.57

## **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРИРАЙОННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*П. С. ГЕЙЗЛЕР*

Белорусский технологический институт

Радикальная экономическая реформа, проводимая в нашей стране, требует самого пристального внимания к обоснованности принимаемых хозяйственных решений. Это касается и развития таких сложных объектов, как территориальный лесопромышленный комплекс (ТЛПК).

Выделяются две большие задачи развития ТЛПК: обоснование оптимальной производственной структуры комплекса и рациональной территориальной организации производства в нем. Обе задачи находятся в тесной взаимосвязи. Для их решения предложена система экономико-математических моделей [1, 8]. Применение на практике этой системы позволило в решении вопросов размещения лесопромышленного производства перейти на использование не одной интегрированной, а серии специализированных моделей, учитывающих значительно более полно специфику каждого из лесопромышленных производств [2]. Известны специализированные модели внутрирайонного размещения целлюлозно-бумажного производства [6, 7], производства древесных плит [4, 5] лесопильного и фанерного производства [3].

Большое влияние на эффективность лесопромышленного производства в ТЛПК оказывает рациональная территориальная организация (размещение) лесозаготовок. Она позволяет оптимизировать грузопотоки древесины от места их заготовки до потребителей, рационально разместить на территории ТЛПК нижние склады, специализировать их с учетом особенностей лесосырьевой базы, потребностей и расположения потребителей.

Задачи внутрирайонного размещения лесозаготовительного производства связаны с освоением лесосырьевых баз, определением тяготения тех или иных лесных массивов к пунктам отгрузки. Учитывается и география потребления продукции лесозаготовок. Все это усложняет задачу.

К настоящему времени накоплен большой опыт интуитивного решения подобных задач. В литературе мы не встретили экономико-математических моделей, прямо и непосредственно относящихся к обоснованию территориальной организации лесозаготовок. Имеются модели лишь по отдельным частным вопросам, не охватывающие проблему в целом.

Для описания первой экономико-математической модели внутрирайонного размещения лесозаготовительного производства примем, что известен перечень лесных массивов, расположенных в ТЛПК-1, перечень пунктов, где возможно создание нижних складов —  $J$ , перечень основных потребителей круглого леса (деревоперерабатывающие предприятия, цеха и т. д.) —  $L$  и набор основных выпускаемых сортиментов —  $K$ .

В задаче минимизируются затраты на заготовку древесины (лесосечные работы), доставку ее на нижний склад, производство сортиментов (нижнескладские работы) и доставку готовых круглых лесоматериалов потребителям. При этом полностью удовлетворяется спрос потребителей, грузообороты нижних складов не превышают их максимальной величины (по каждому складу), а в каждом лесном массиве заготавливается древесины не более допустимого объема по величине расчетной лесосеки. Такая задача может быть отнесена к производственно-транспортному типу.

Целевая функция имеет следующий вид:

$$\sum_{i,j} C_{ij} X_{ij} + \sum_{j,k,l} d_{jl} Y_{jkl} \rightarrow \min. \quad (1)$$

Здесь  $C_{ij}$  — затраты на заготовку древесины в лесном массиве  $i$  и доставку ее на нижний склад  $j$ ;

$X_{ij}$  — соответствующий объем доставки;

$d_{jl}$  — затраты на нижнескладские работы в пункте (на складе)  $j$  и на доставку  $k$ -го сортимента потребителю  $l$ ;

$Y_{jkl}$  — соответствующий объем доставки.

Приняты следующие ограничения.

1. В каждом лесном массиве заготавливается древесины не более допустимого объема по величине расчетной лесосеки:

$$\sum_j X_{ij} \leq R_i, \quad (2)$$

где  $R_i$  — предельно допустимый годовой объем заготовки древесины в массиве  $i$ .

2. Потребители полностью получают необходимые сортаменты в соответствии со спросом:

$$\sum_j Y_{jkl} = D_{kl}, \quad (3)$$

где  $D_{kl}$  — спрос потребителя  $l$  на сортимент  $k$ .

3. Грузооборот каждого нижнего склада не превышает его максимальной возможности:

$$\sum_i X_{ij} \leq G_j; \quad (4)$$

$$\sum_{k,l} Y_{jkl} \leq G_j, \quad (5)$$

где  $G_j$  — максимально возможный грузооборот нижнего склада.

Естественно, что общий объем заготовки соответствует общему объему реального грузооборота всех складов и общему объему поставки лесоматериалов потребителям, включая и собственные нужды ЛПХ:

$$\sum_{i,j} X_{ij} = \sum_j G_j^R = \sum_{j,k,l} Y_{jkl} = \sum_{k,l} D_{kl}. \quad (6)$$

В случае, если рассматривается существующий ТЛПК и решается задача его дальнейшего развития при расширении заготовки древесины, модель (1)–(6) может быть дополнена выражением, учитывающим действующие нижние склады с учетом их модернизации, реконструкции, технического перевооружения и расширения:

$$\sum_i X'_{ij} \leq G'_j. \quad (7)$$

Это выражение означает, что грузооборот существующего склада с учетом его модернизации не превышает его мощности. Здесь  $X'_{ij}$  — объем поставок древесины на действующий нижний склад в пункте  $j$ , а  $G'_j$  — максимальный грузооборот действующего склада в пункте  $j$ . В этом случае  $X_{ij}$  и  $G_j$  — то же для нового склада в пункте  $j$ .

$$\sum_{k,l} Y'_{jkl} \leq G'_j. \quad (8)$$

Выражение (8) аналогично (5), но для действующего склада. Можно более подробно записать и целевую функцию

$$\sum_{i,j} C_{ij} X_{ij} + \sum_{i,j} C'_{ij} X'_{ij} + \sum_{j,k,l} d_{jl} Y_{jkl} + \sum_{j,k,l} d'_{jl} Y'_{jkl} \rightarrow \min. \quad (9)$$

Иногда на лесозаготовках древесину вывозят сначала на промежуточный склад. Здесь ее складывают и затем доставляют к нижнему складу. Для этих целей применяют разные виды подвижного состава и даже разные виды транспорта. Такая организация вывозки эффективна при использовании автомобильных дорог общего пользования и лесных дорог. На последних в осенне-весенний период движение лесовозного автотранспорта затруднено из-за распутицы, плохого их состояния.

Работа проводится неритмично, в то время как по дорогам общего пользования может быть организовано круглогодичное движение. Кроме того, на дорогах общего пользования можно использовать лесовозный автотранспорт повышенной грузоподъемности, в то время как на лесных дорогах эффективнее менее мощные автомобили.

В этом случае приведенную модель можно несколько дополнить. Введем еще множество пунктов потенциального расположения промежуточных складов  $Q$  и пропускную способность каждого из них  $H_q$ .

Целевая функция в этом случае изменится:

$$\sum_{i, q} C'_{iq} X'_{iq} + \sum_{j, q} C''_{jq} X''_{jq} + \sum_{j, k, l} d_{jl} Y_{jkl} \rightarrow \min. \quad (10)$$

Здесь  $C'_{iq}$  — затраты на заготовку древесины в лесном массиве  $i$  и доставку ее на промежуточный склад  $q$ ;  
 $X'_{iq}$  — соответствующий объем доставки;  
 $C''_{jq}$  — затраты на работы на промежуточном складе  $q$  и доставку древесины на нижний склад  $j$ ;  
 $X''_{jq}$  — соответствующий объем доставки;  
 $d_{jl}$  и  $Y_{jkl}$  — то же, что и в модели (1) — (9).

Ограничения модели аналогичны первой модели:

$$\sum_q X'_{iq} \leq R_i \quad (\text{по сырьевым ресурсам}); \quad (11)$$

$$\sum_j Y_{jkl} = D_{kl} \quad (\text{по потреблению}). \quad (12)$$

По грузообороту нижних складов

$$\sum_q X''_{jq} \leq G_j; \quad (13)$$

$$\sum_{k, l} Y_{jkl} \leq G_j. \quad (14)$$

По грузообороту промежуточных складов

$$\sum_i X'_{iq} \leq H_q; \quad (15)$$

$$\sum_j X''_{jq} \leq H_q. \quad (16)$$

Здесь  $H_q$  — максимально допустимый грузооборот промежуточного склада в пункте  $q$ .

Могут быть предусмотрены варианты поставок древесины, минуя промежуточный склад — с лесосеки сразу на нижний склад, и с промежуточного — сразу потребителю, минуя нижний склад.

При этом общий объем заготовки равен общему объему поставки лесоматериалов потребителям, включая и собственные нужды ЛПХ:

$$\sum_{i, q} X'_{iq} = \sum_{j, k, l} Y_{jkl} = \sum_{k, l} D_{kl}. \quad (17)$$

Часть древесины с лесосеки может поставляться прямо на нижний склад, а с промежуточного склада прямо потребителю. Поэтому между объемами заготовки и суммарным грузооборотом нижних и промежуточных складов баланса может не быть.

Задачи по моделям (1) — (9) и (10) — (17) решаются с помощью стандартных алгоритмов транспортных задач на любых ЭВМ.

Модели (1) — (9) и (10) — (17) были проверены на практике путем решения конкретных задач в масштабе производственного лесозаготовительного объединения Молодечнолес, работающего на значительной территории Белорусской ССР. В исследованиях приняли участие асс. каф. транспорта леса БТИ Г. С. Корин, студенты Л. Громыко, О. Сухая.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гейзлер П. С. Система моделей развития региональных лесопромышленных комплексов // Тез. докл. межреспубл. конф. «Прогнозирование социально-экономического развития региона».—Таллинн, 1980.—С. 175—179. [2]. Гейзлер П. С., Муру Ж. В. О рациональном размещении производства в территориальных лесопромышленных комплексах // Экономические проблемы развития лесопромышленного комплекса Карельской АССР.—Петрозаводск, 1979.—С. 58—65. [3]. Гейзлер П. С., Муру Ж. В. Модель территориальной организации многопродуктового производства // Моделирование развития народного хозяйства Карельской АССР.—Петрозаводск, 1981.—С. 35—46. [4]. Гейзлер П. С., Пуговкин Ф. В. Экономико-математическая модель внутрирайонного размещения производства древесных плит и технологической щепы // Применение математических методов и вычислительной техники в лесной и деревообрабатывающей промышленности.—Петрозаводск, 1971.—С. 64—71. [5]. Гейзлер П. С., Пуговкин Ф. В., Шашкина Р. С. Решение задачи размещения производства древесных плит // Экономика и математические методы.—1972.—№ 5.—С. 720—725. [6]. Глотов В. В., Денищенко Т. Ю. Обоснование оптимального размещения целлюлозно-бумажной промышленности.—М., 1969.—32 с. [7]. Молоканова Л. А. Вопросы обоснования внутрирайонного размещения лесной и лесоперерабатывающей промышленности на примере Восточной Сибири: Автореф. дис. ... канд. экон. наук.—Л., 1977.—20 с. [8]. Петров А. П., Гейзлер П. С. Система моделей для планирования развития лесопромышленных комплексов // Экономические проблемы лесной, деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства.—Л., 1977.—Вып. 6.—С. 30—34.

Поступила 12 декабря 1989 г.

УДК 630\*78 : 656.13

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДСТВ НА РАЗВИТИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В. П. БЫЧКОВ, В. М. ЗАЛОЖНЫХ

Воронежский лесотехнический институт

В ходе вырубki лесного массива расстояние вывозки древесины постепенно возрастает. При работе постоянно действующих предприятий возможно увеличение грузооборота дороги без изменения длины сложившейся транспортной сети в связи с ростом объемов лесохозяйственной деятельности и ускорением созревания древесины.

Увеличение грузооборота дороги или среднего расстояния вывозки вызывает рост грузовой работы. Выполнение ее возросшего объема при существующей организации труда может быть достигнуто тремя путями: увеличением парка машин; улучшением их технического обслуживания и ремонта; улучшением состояния дорожной сети.

В первом варианте необходимую добавку рабочих автопоездов из-за увеличения среднего расстояния вывозки определяют по формуле

$$\Delta N = \frac{Q k_n}{A m (\Pi - \Delta \Pi)} - \frac{Q k_n}{A m \Pi} = \frac{\Delta \Pi Q k_n}{A m \Pi (\Pi - \Delta \Pi)}$$

Здесь  $Q$  — годовой (сезонный) объем вывозки древесины, м<sup>3</sup>;  
 $A$  — число рабочих дней в году (сезоне);  
 $m$  — число смен работы дороги в сутки;  
 $k_n$  — коэффициент неравномерности работы дороги;