

УДК 519.53

М.Л. Лапшина, Н.Ю. Юдина, А. Л. Бойкова,  
А.А. Мещерякова, А.А. Грибанов

**МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ ПРИ  
ИЗМЕНЕНИИ ТАРИФОВ**

*Воронежский государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия  
Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия*

*Исследование и прогнозирование взаимосвязей между транспортом и другими секторами экономики целесообразно осуществлять с помощью моделей, представляющих собой специальные модификации известных моделей межотраслевого баланса. Одна из моделей такого рода формируется следующим образом. За основу принимается так называемая полудинамическая модель межотраслевого баланса, описывающая распределение продукции на текущее производственное потребление, материальное обеспечение капитальных вложений в создание производственных фондов и чистое конечное потребление. Из состава чистого конечного потребления выделяются в связи с необходимостью более детального описания транспорта импорт и экспорт продукции, затраты на текущую перевозочную деятельность и на материальное обеспечение производственных капитальных вложений пассажирского транспорта. Номенклатура учитываемых в модели видов продукции включает продукцию каждого вида транспорта отдельно по перевозкам грузов и пассажиров, виды промышленной продукции, непосредственно потребляемой транспортом в процессах перевозочной и инвестиционной деятельности, а также другие виды продукции в агрегированной номенклатуре. Уравнения баланса производства и распределения продукции составляют первую часть модели. Ее вторую часть образуют уравнения баланса доходов и расходов предприятий и уравнения распределения балансовой прибыли предприятий по направлениям ее использования. Третью часть общей системы составляют уравнения, связывающие производственные капиталовложения с требуемым вводом производственных мощностей и уравнения динамики производственных основных фондов и производственных мощностей. В статье излагается модель, отражающая учет зависимости доходов и расходов транспорта от тарифов на его продукцию, учитывается эластичность спроса на услуги транспорта и влияние транспортных тарифов на цены потребляемых им ресурсов, определяемое цепочкой межотраслевых связей [1]. Предложенная модель представляет собой модификацию известной полудинамической модели межотраслевого баланса. Излагаются основные положения информационного обеспечения модели [1].*

**Ключевые слова:** модель межотраслевого баланса, продукция, фонды, транспорт.

**ВВЕДЕНИЕ**

Системный анализ работы транспортной отрасли выявляет связи между объемами производства и потребления продукции различными секторами российской экономики, непроизводственной сферой услуг и

различными видами транспорта, а также межотраслевые финансовые потоки с учетом цен, уравнивающих спрос и предложение по каждому виду продукции [1, 2]. В результате системного анализа полученные данные позволяют прогнозировать динамику межотраслевых потоков продукции и финансовых ресурсов с учетом ожидаемого изменения макроэкономических факторов, спрос на услуги каждого вида транспорта, необходимые производственные мощности и потребности в инвестициях. При увеличении транспортных тарифов обычно возрастают также затраты на оплату труда, что вызывается ростом цен на продукты и услуги, входящие в состав потребительской корзины, и приводит к повышению стоимости жизни. Оплата труда на транспорте связана с перевозочными тарифами через стремление работников не допустить снижения своей доли в объеме чистой продукции предприятия.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Обозначим  $I = \{1, \dots, m\}$  - множество всех видов продукции,  $I^{mp}$  - множество видов материально-вещественной продукции,  $I^p$  - множество видов продукции транспорта. Примем, что  $I = I^{np} \cup I^{mp}$ . В состав модели входят следующие блоки. Баланс производства и распределения материально-вещественной продукции [8].

$$x_{ii} + y_{ij}^{umn} = \sum_{j=1}^m a_{ij} + y_{ii}^{kg} + y_{ii}^{эксн} + y_{ii}^{kn}, \quad (1)$$

$$i \in I^{np}; \quad t = 1, \dots, T;$$

где  $x_{ii}, x_{ij}$  - валовой выпуск  $i$ -го,  $j$ -го вида продукции в  $t$ -й расчетный интервал времени  $t = 1, \dots, T$ ;  $y_{ii}^{umn}$  - объем импорта  $i$ -й продукции в  $t$ -й расчетный интервал времени,  $y_{ii}^{эксн}$  - то же экспорта;  $y_{ii}^{kn}$  - то же конечного потребления;  $y_{ii}^{kg}$  - объем  $i$ -й продукции, направляемой в  $t$ -й период на материальное обеспечение производственных капитальных вложений;  $a_{ij}$  - коэффициенты прямых текущих материальных затрат в  $t$ -й период;  $i \in I^{np}$ ,  $j = 1, \dots, m$ ;  $t = 1, \dots, T$ . Величины  $y_{ii}^{kn}$  определяются по формуле

$$y_{ii}^{kn} = \sum_{j=1}^m (b_{rij}^{cmp}) KB_{ij}, \quad (2)$$

где  $KB_{ij}$  капитальные вложения, направляемые в  $t$ -й период на создание мощностей для производства  $j$ -й продукции,  $j = 1, \dots, m$ ;  $t = 1, \dots, T$ ,  $b_{rij}^{cmp}$ ,  $b_{rij}^{обор}$  - коэффициенты технологической структуры капиталовложений, направляемых соответственно на оплату строительно-монтажных работ и на приобретение оборудования,  $i \in I^{np}$ ;  $j = 1, \dots, m$ ;  $t = 1, \dots, T$ ;  $\gamma_j^{cmp}$ ;  $\gamma_j^{обор}$  - доли

строительно-монтажных работ и оборудования в общей величине капиталовложений [3]. Баланс производства и распределения продукции видов транспорта [8]:

$$x_{ik} = \sum_{j=1}^m a_{ikj} x_{kj} + \sum_{j \in I^{mp}} (\gamma_{ikj}^{эк} y_{ij}^{эк} l_{ikj}^{эк} + g_{ikj} (y_{ij}^{kn} + y_{ij}^{кв}) + G_{ikj}^{тран}), \quad (3)$$

$$k \in I^{mp}; \quad t = 1, \dots, T,$$

где  $x_{ik}$  - объем транспортной продукции  $i$ -го вида транспорта в  $t$ -й период;  $a_{ij}$  - удельный расход транспортной продукции  $k$ -го вида транспорта по доставке всех исходных ингредиентов,  $k \in I^{mp}$ ;  $j = 1, \dots, m$ ;  $t = 1, \dots, T$ ;  $\gamma_{ikj}^{эк}$  - часть объема экспорта  $j$ -й продукции, перевозимая  $k$ -м видом отечественного транспорта;  $l_{ikj}^{эк}$  - средняя дальность экспортных перевозок  $j$ -й продукции на  $k$ -м виде отечественного транспорта;  $g_{ikj}$  - удельная транспортная работа  $k$ -го вида отечественного транспорта, приходящаяся на единицу объема внутреннего потребления  $j$ -й продукции;  $G_{ikj}^{тран}$  - общий объем работы  $k$ -го вида транспорта для перевозки  $j$ -й продукции транзитом через территорию России [8]. Баланс доходов и расходов по производству материально-вещественной продукции.

$$\begin{aligned} & \Pi_{ii} \sum_{j=1}^m a_{ij} k_{ij}^{дин} x_{ij} + k_i^{kn} \Pi_{ii} y_{ii}^{kn} + \Pi_{ii}^{эк} y_{ii}^{эк} + \Pi_{ii} \sum_{j=1}^m KB_{ij} (\gamma_j^{смп} b_{ij}^{смп} k_{ij}^{смп} + \gamma_j^{обор} b_{ij}^{обор} k_{ij}^{обор}) - I_{ii} = \\ & = I_{ii}^{бал}, i \in I^{mp}; \quad t = 1, \dots, T, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $\Pi_{ii}$  - средняя по всем внутренним потребителям цена реализации  $i$ -й продукции отечественными предприятиями-производителями в  $t$ -й период времени;  $\Pi_{ii}^{эк}$  - цена реализации  $i$ -й продукции на экспорт;  $k_{ij}^{дин}$  - коэффициент дифференциации цены реализации  $i$ -й продукции производителям  $j$ -й продукции по отношению к средней внутренней цене реализации  $i$ -й продукции;  $k_i^{kn}$  - коэффициент дифференциации цены  $i$ -й продукции, направляемой на конечное потребление, по отношению к средней внутренней цене реализации  $i$ -й продукции;  $k_{ij}^{смп}$  - коэффициент дифференциации цены реализации  $i$ -й продукции в  $t$ -й период строительным организациям, выполняющим строительно-монтажные работы, по отношению к средней внутренней цене реализации  $i$ -й продукции;  $k_{ij}^{обор}$  - коэффициент дифференциации цены реализации  $i$ -й продукции в  $t$ -й период предприятиям, производящим оборудование, по отношению к средней внутренней цене реализации  $i$ -й продукции;  $I_{ii}$  - текущие издержки производства  $i$ -й продукции;  $\Pi_{ii}^{бал}$  - балансовая прибыль предприятий, производящих  $i$ -й продукцию в  $t$ -й период. Среднюю цену

реализации произведенной продукции внутренним потребителям представим в виде [8]:

$$C_{ii} = C_{oi} I_{ii}, \quad (5)$$

где  $C_{oi}$  - цена реализации  $i$ -й продукции в базовом периоде времени;  $I_{ii}$  - индекс внутренней цены  $i$ -й продукции в  $t$ -й период времени по отношению к базовому периоду. Цена реализации продукции на экспорт равна:

$$C_{ii}^{\text{экс}} = C_i^{\text{долл}} k_i^{\text{долл}} \alpha_i^{\text{пр.экс}}, \quad (6)$$

где  $C_i^{\text{долл}}$  - цена  $i$ -й продукции на международном рынке, выраженная в долларах;  $k_i^{\text{долл}}$  - курс доллара по отношению к рублю в  $t$ -й период времени;  $\alpha_i^{\text{пр.экс}}$  - часть валютного дохода от экспорта, остающаяся предприятию-экспортеру. Баланс доходов и расходов предприятий грузового транспорта [8].

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i \in I^{\text{пр}}} (x_{ii} a_{iji} g_{ikj} d_{ikj}) + \sum_{i \in I^{\text{пр}}} (\gamma_{ikj}^{\text{экс}} y_{ij}^{\text{экс}} l_{ikj}^{\text{экс}} d_{ikj}^{\text{экс}} + (y_{ij}^{\text{кп}} + y_{ij}^{\text{кб}}) g_{ikj} d_{ikj} + G_{ikj}^{\text{транз}} d_{ikj}^{\text{транз}}) - I_{ik}^{\text{бал}} = \Pi_{ik}, \quad k \in I, \quad t = 1, \dots, T, \quad (7)$$

где  $d_{ikj}$  - доходная ставка  $k$ -то вида отечественного транспорта от внутренней перевозки  $j$ -го вида продукции в  $t$ -й период;  $d_{ikj}^{\text{экс}}$  - то же от перевозки  $j$ -го вида продукции на экспорт;  $d_{ikj}^{\text{транз}}$  - то же от перевозки транзитом через территорию РФ [4-6]. Доходная ставка по видам перевозимой продукции выражается через среднюю доходную ставку видов транспорта

$$d_{ikj} = k_{kj}^{\text{доц}} d_{ik}, \quad (8)$$

где  $k_{kj}^{\text{доц}}$  - коэффициент дифференциации доходных ставок на  $k$ -м виде транспорта для  $j$ -го вида перевозимой продукции;  $d_{ik}$  - средняя доходная ставка по внутренним перевозкам грузов на  $k$ -м виде транспорта. Коэффициент дифференциации доходных ставок можно оценить по формуле

$$k_{kj}^{\text{доц}} = W_k^{\text{ср}} / W_{kj}, \quad (9)$$

где  $W_k^{\text{ср}}$  - средняя производительность единицы тоннажа на  $k$ -м виде транспорта;  $W_{kj}$  - производительность тоннажа  $k$ -то вида транспорта при перевозке  $j$ -то вида продукции. Издержки производства на предприятиях-производителях  $i$ -й продукции определяются по формуле [8]

$$I_{ii} = x_{ii} \sum_{j \in I^{\text{пр}}} a_{rji} (k_{ji}^{\text{доц}} C_{ij}^{\text{норм}} + \sum_{j \in I^{\text{пр}}} (g_{ikj} + g_{ikj}^{\text{ун}} d_{ikj}^{\text{ун}})) + (r_i^{\text{пен}} + r_i^{\text{рем}}) / n^{nz} F_{ii}^{\text{ср}} + 3_{ii} 12 / n^{nz} (1 + H^{\text{фом}}), \quad t = 1, \dots, T, \quad (10)$$

где  $d_{ikj}$  - доходная ставка  $k$ -го вида отечественного транспорта от перевозки  $j$ -го вида продукции в  $t$ -й период;  $d_{ikj}^{им}$  - аналогичная доходная ставка иностранных перевозчиков, выраженная в российских рублях;  $Ц_{ij}^{номп}$  - средняя цена приобретения  $j$ -й продукции предприятиями-потребителями;  $r_i^{пен}$  - годовая норма отчислений на реновацию основных производственных фондов, установленная для предприятий-производителей  $i$ -й продукции;  $r_i^{рем}$  - аналогичная норма отчислений в ремонтный фонд,  $F_{ii}^{cp}$  - средняя за  $t$ -й период величина производственных основных фондов предприятий-производителей  $i$ -й продукции;  $n^{н2}$  - число периодов в одном году;  $z_{ii}$  - средняя месячная заработная плата одного работника, занятого в производстве  $i$ -й продукции в  $t$ -й период;  $H^{фом}$  - суммарная норма начислений на фонд оплаты труда, направляемых в различные внебюджетные фонды;  $P_{ii}$  - средняя численность работников, занятых в производстве  $i$ -й продукции в  $t$ -й период. С учетом этого

$$Ц_{ij}^{номп} = r_i \frac{Ц_{ij} x_{ij} + Ц_{ij}^{имп.вн.} y_{ij}^{имп.}}{x_{ij} + x_{ij}^{имп.}} \quad (11)$$

где  $r_i$  - среднее удорожание продукции с учетом приобретения части ее через посредников,  $Ц_{ij}^{имп.вн.}$  - внутренняя цена приобретения  $j$ -й продукции в  $t$ -й период по импорту. Внутренняя цена импортной продукции определяется по формуле:

$$Ц_{ij}^{имп.вн.} = k_{ij}^{там.} Ц_{ij}^{мир.} k_t^{долл.} \quad (12)$$

где  $k_{ij}^{там.}$  - коэффициент таможенных сборов, установленный для импорта  $j$ -й продукции,  $Ц_{ij}^{мир.}$  - цена  $j$ -й продукции на мировом рынке, выраженная в долларах [7, 8]. Средняя за период величина производственных основных фондов предприятий-производителей  $i$ -й продукции определяется по формуле

$$F_{ii}^{cp} = (1 - 0,5\alpha_i^{енф} / n^{н2}) F_{(t-1)i} k_{ii}^{нф} + \beta_i^{66} F_{ii}^{66} \quad (13)$$

где  $\alpha_i^{енф}$  - коэффициент годового выбытия основных производственных фондов, занятых в выпуске  $i$ -й продукции;  $\beta_i^{66}$  - доля той части общего объема ввода производственных фондов, которая входит в состав среднего за период значения фондов;  $F_{(t-1)i}$  - объем ввода в  $t$ -й период производственных основных фондов, предназначенных для выпуска  $i$ -й продукции;  $k_{ii}^{нф}$  - коэффициент переоценки производственных основных фондов по состоянию на начало  $t$ -го периода. Средняя месячная зарплата одного работника может быть представлена в виде [8]:

$$z_{ii} = z_{0i} I_t^{номп} I_{ii}^{уэс}, \quad (14)$$

где  $z_{0i}$  - средняя месячная зарплата одного работника, занятого в производстве  $i$ -й продукта, в базовом периоде времени;  $I_t^{номр}$  - индекс стоимости "потребительской корзины" в  $t$ -й период по отношению к базовому периоду;  $I_{it}^{жж}$  - индекс реального уровня жизни работников, занятых в производстве  $i$ -го продукта, в  $t$ -й период по отношению к базовому периоду. Уравнения распределения балансовой прибыли предприятий по направлениям ее использования [8].

$$P_{ii}^{бал} = N_{ii}^{np} + N_{ii}^{им} + P_{ii}^{ин} + P_{ii}^{проч}, \quad (15)$$

где  $N_{ii}^{np}$  - сумма налога на прибыль;  $N_{ii}^{им}$  - сумма налога на имущество [6];  $\Delta O_{ii}$  - прирост оборотных фондов в  $t$ -й период по сравнению с предыдущим;  $P_{ii}^{ин}$  - часть прибыли, направляемая на инвестиции в собственные производственные мощности;  $P_{ii}^{проч}$  - часть прибыли, используемая на прочие нужды. Суммы налогов определяются по формулам:

$$N_{ii}^{np} = H^{np} (\max \{ (P_{ii}^{бал} - N_{ii}^{им}), 0 \} + \Phi OT_{ii}^{сн}), \quad (16)$$

$$N_{ii}^{им} = H^{им} (F_{ii}^{ср} - O_{ii}), \quad t = 1, \dots, T, \quad i = 1, \dots, m \quad (17)$$

где  $H^{np}$  - налоговая ставка на прибыль;  $H^{им}$  - налоговая ставка на имущество;  $\Phi OT_{ii}^{сн}$  - сверхнормативный фонд оплаты труда на предприятиях, выпускающих  $i$ -ю продукцию в  $t$ -й период;  $O_{ii}$  - величина оборотных средств предприятий, выпускающих  $i$ -ю продукцию в  $t$ -й период. Величина сверхнормативного фонда оплаты труда определяется следующим образом:

$$\Phi OT_{ii}^{сн} = \max \{ (\Phi OT_{ii} - \Phi OT_{ii}^н), 0 \}, \quad (18)$$

где  $\Phi OT_{ii}$  - полная величина фонда оплаты труда;  $\Phi OT_{ii}^н$  - предельный по установленным нормативам фонд оплаты труда.

В свою очередь

$$\Phi OT_{ii} = z_{ii} P_{ii} (12 / n^{n^2}), \quad (19)$$

$$\Phi OT_{ii}^н = z_{ii}^{\min} P_i m^n (12 / n^{n^2}), \quad (20)$$

где  $z_{ii}^{\min}$  - установленная минимальная месячная зарплата;  $m^n$  - максимальная кратность включения минимальной зарплаты необлагаемый налогом на прибыль фонд оплаты труда. Величину минимальной заработной платы представим в виде:

$$z_{ii}^{\min} = z_0^{\min} I_t^{номр} I_t^{жж}, \quad (21)$$

где  $z_0^{\min}$  - установленный уровень минимальной заработной платы в базовый период;  $I_t^{жж}$  - индекс уровня жизни, обеспечиваемого минимальной заработной платой, по отношению к базовому периоду

времени. Величина оборотных средств в  $t$ -й период и ее прирост по отношению к предыдущему периоду определяется следующим образом:

$$O_{it} = I_{it} \vartheta_{it} n^{n^2} / 365, \quad (22)$$

$$\Delta O_{it} = O_{it} - O_{(t-1)i}, \quad (23)$$

где  $\vartheta_{it}$  - продолжительность одного оборота оборотных средств, сут. Уравнения воспроизводства производственных основных фондов и мощностей.

$$F_{it} = F_{(t-1)i} (1 - \alpha^{енф} / n^{n^2}) k_{it}^{unф} + F_{it}^{өг}, \quad (24)$$

$$F_{it}^{өг} = (\gamma_i^{смп} KB_{(t-1)i} + \gamma_i^{обор} KB_{it}) \beta_i^{ркв}, \quad (25)$$

где  $k_{it}^{unф}$  - коэффициент переоценки производственных основных фондов, занятых в производстве  $i$ -й продукции, по состоянию на начало  $t$ -го периода по отношению к концу предыдущего периода;  $\beta_i^{ркв}$  - коэффициент реализации капитальных вложений в создание производственных фондов по выпуску  $i$ -й продукции. Индекс цен на строительные-монтажные работы и на оборудование ориентировочно можно определить по формулам:

$$I_{it}^{смп} = \frac{\sum_{j \in I^{np}} b_{0ij} k_{0j}^{смп} \Pi_{it}}{\sum_{j \in I^{np}} b_{0ij} k_{0j}^{смп} \Pi_{0i}}, \quad (26)$$

$$I_{it}^{обор} = \frac{\sum_{j \in I^{np}} b_{0ij} k_{0j}^{обор} \Pi_{it}}{\sum_{j \in I^{np}} b_{0ij} k_{0j}^{обор} \Pi_{0i}}, \quad (27)$$

Из уравнения (27) следует рекуррентное соотношение:

$$KB_{it} = (I_{it}^{обор} / \gamma_i^{обор}) ((k_i^{уд.м} / (\beta_i^{ркв} \beta_i^{өг})) (M_{it}^{ср} - M_{(t-1)i} (1 - 0,5 \alpha_i^{енм} / n^{n^2}))) - (\gamma_i^{смп} / I_{(t-1)i}^{смп}) (I_{it}^{обор} / \gamma_i^{обор}) KB_{(t-1)i}. \quad (28)$$

Для упрощения модели предположим, что используются только собственные источники предприятий, а также ассигнования из государственного бюджета. Тогда

$$KB_{it} = \Pi_{it}^{им} + r_l^{пен} F_{it}^{ср} + B_{it}^{им}, \quad (29)$$

где  $B_{it}^{им}$  - ассигнования из государственного бюджета, направляемые в  $t$ -й период на финансирование капитальных вложений в производственные мощности для выпуска  $i$ -й продукции. Совокупность уравнений (1)-(29) образует модель динамического процесса производства и распределения продукции, формирования связанных с ее производством и реализацией доходов, расходов, прибыли. Основными переменными модели являются величины  $x_{it}$  объемы валовых выпусков продукции,  $y_{ij}^{имп.}$ ,  $y_{ij}^{экс}$ ,  $y_{ij}^{кн}$  - импорт, экспорт и конечное потребление,  $\Pi_{it}$  - цены

продукции,  $z_i^{\min}$  - уровни заработной платы работников,  $KB_{ii}$  - капитальные вложения в поддержание и развитие производственных мощностей. Важнейшими элементами модели являются коэффициенты прямых текущих материальных затрат вещественной продукции  $a_{ij}$ , коэффициенты удельной транспортной работы, приходящейся на единицу объема внутреннего потребления вещественной продукции ( $g_{ik}$ ) и на единицу объема ее производства ( $a_{tk}$ ); доли стоимости строительно-монтажных работ и оборудования в общем объеме производственных капитальных вложений ( $\gamma_i^{cmp}$  и  $\gamma_i^{obop}$ ); коэффициенты потребности материально-вещественной продукции на единицу стоимости строительно-монтажных работ ( $\beta_{ij}^{cmp}$ ) и оборудования ( $b_{ij}^{obop}$ ). Каждая строка отчетного натурально-стоимостного баланса содержит данные об общем объеме выпуска продукции и его распределении по всем производственным и непроизводственным потребителям, причем данные приведены одновременно в натуральном и в стоимостном выражениях. Отношение цены реализации конкретному потребителю к средней цене представляет собой соответствующий коэффициент дифференциации цены реализации по потребителям ( $k_{ij}^{din}$ ). Отношение натурального объема поставок продукции конкретному потребителю к объему валового производства этого потребителя, выраженному в натуральной или стоимостной форме, представляет соответствующий коэффициент прямых текущих материальных затрат в базовом периоде ( $a_{0ij}$ ). Обозначим множество индексов видов материально-вещественной продукции, включаемых в уравнение (1) в натуральном выражении, через  $I^{nam}$ , а в стоимостном -  $I^{cm}$ . В состав множества  $I^{cm}$  входят те отрасли, продукция которых не расшифровывается или не полностью расшифровывается по конкретным ее видам, входящим во множество  $I^{nam}$ . Те строки, из состава которых выделяются некоторые конкретные виды продукции, но не расшифровываются полностью, пересчитываются по формуле:

$$X_{ij}^{pac} = X_{ij}^{ucx} - \sum_{s \in I_i^{вид}} X_{sj}^{ncm}, \quad i \in I^{nam}, \quad j = 1, \dots, m, \quad (30)$$

где  $X_{ij}^{ucx}$  - объем поставок продукции  $i$ -й отрасли для  $j$ -й отрасли в стоимостном выражении по исходному отчетному 12-отраслевому балансу;  $X_{ij}^{pac}$  - объем поставок продукции  $i$ -й отрасли для отрасли в стоимостном выражении по формируемому расчетно-отчетному балансу;  $X_{sj}^{ncm}$  - объем поставок  $s$ -го вида продукции для  $j$ -й отрасли в стоимостном выражении по отчетному натурально- стоимостному балансу;  $I_i^{вид}$  - множество видов продукции, выделяемых из состава  $i$ -й отрасли исходного



отчетного баланса. После преобразования всех строк исходного отчетного баланса в строки расчетно-отчетного баланса можно приступить к преобразованиям столбцов. Столбцы, соответствующие конкретным видам материально-вещественной продукции, формируются по данным отчетов соответствующих отраслей об их материальных затратах. Полученные таким образом данные по конкретным видам продукции включаются в формируемый расчетно-отчетный баланс. Остальные же элементы столбцов определяются аналогично способу, указанному выше для строк. В результате всех преобразований получаем матрицу расчетно-отчетного баланса  $X^{pac} = \{X_{ij}^{pac}\}$ , номенклатура строк и столбцов которого совпадает с номенклатурой видов материально-вещественной продукции модели (1) - (29). Коэффициенты прямых текущих материальных затрат, соответствующие базовому периоду, определяются по формуле:

$$a_{0j} = X_{ij}^{pac} / x_i, \quad i, j \in I^{np}, \quad (31)$$

где  $x_i$  - валовой выпуск продукции  $j$ -го вида в стоимостном или натуральном выражении. Коэффициенты удельной транспортной работы, приходящиеся на единицу объема внутреннего потребления вещественной продукции, определяются по данным транспортной отчетности и данным об объемах валового выпуска, экспорта и импорта вещественной продукции, содержащихся в рассмотренном выше расчетно-отчетном балансе [8]. Коэффициенты удельной транспортной работы определяются по формуле:

$$g_{0kj} = \frac{G_{0kj} - (G_{0kj}^{экс} + G_{0kj}^{транз})}{x_{0j} - y_{0j}^{экс} + y_{0j}^{имп}}, \quad (32)$$

где  $G_{0kj}$  - общий объем грузооборота  $j$ -го вида продукции на  $k$ -м виде транспорта;  $G_{0kj}^{экс}$  - грузооборот  $k$ -го вида транспорта, выполняемый при перевозке экспортируемой части объема выпуска  $j$ -й продукции;  $G_{0kj}^{транз}$  - грузооборот  $k$ -го вида транспорта при перевозке  $j$ -го вида продукции транзитом через территорию России;  $x_{0j}$  - объем валового выпуска  $j$ -й продукции;  $y_{0j}^{экс}$  - объем экспорта  $j$ -й продукции;  $y_{0j}^{имп}$  - то же импорта. Элементы строк расчетно-отчетного баланса, определяются исходя из структуры затрат вещественной продукции, расчеты выполняются по формуле:

$$a_{0kj} = \sum_{i \in I^{np}} a_{ij} g_{ikj} \quad (33)$$

В базовом периоде коэффициенты технологической структуры капиталовложений на приобретение оборудования ( $b_{0ij}^{обор}$ ) определяются по данным машиностроительных предприятий и объединений, выпускающих

оборудование, требуемое для производства  $j$ -й продукции. Относящиеся к базовому периоду коэффициенты технологической структуры капитальных вложений на оплату строительно-монтажных работ ( $b_{0ij}^{cmp}$ ) определяются по данным отчетности соответствующих строительных организаций. Динамика цен и в первую очередь инфляционные процессы влияют на значения тех коэффициентов  $a_{ij}$  в размерности которых входит стоимость. Пересчет коэффициентов  $a_{ij}, b_{0ij}^{обор}, b_{0ij}^{cmp}$  производим по формулам [8]:

$$a_{ij} = \begin{cases} a_{0ij} I_{ii}, & \text{если } i \in I^{cm}, j \notin I^{cm}, \\ a_{0ij} / I_{ii}, & \text{если } i \notin I^{cm}, j \in I^{cm}, \\ a_{0ij} I_{ii} / I_{ij}, & \text{если } i \in I^{cm}, j \in I^{cm}, \end{cases} \quad (34)$$

$$b_{ij}^{обор} = \begin{cases} b_{ij}^{обор} / I_{ii}^{обор}, & \text{если } i \notin I^{cm} \\ b_{ij}^{обор} I_{ii}^{обор} / I_{ij}^{обор}, & \text{если } i \in I^{cm} \end{cases} \quad (35)$$

$$b_{ij}^{cmp} = \begin{cases} b_{0ij}^{cmp} / I_{ij}^{cmp}, & \text{если } i \notin I^{cm} \\ b_{0ij}^{cmp} I_{ii}^{cmp} / I_{ij}^{cmp}, & \text{если } i \in I^{cm} \end{cases} \quad (36)$$

где  $I_{ii}, I_{ij}$  - индексы цен на  $i$ -ю ( $j$ -ю) продукцию в  $t$ -й период по отношению к базовому периоду. Очевидно, что

$$I_{ii} = C_{ii} / C_{0i} \quad (37)$$

На этом формирование информационной базы модели завершается.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с целями настоящей работы модель устанавливает зависимости финансовых результатов транспортных предприятий от изменения уровней тарифов на их услуги. В вариантных расчетах учитывается, что при повышении транспортных тарифов предприятия - потребители транспортных услуг - примут меры к тому, чтобы по возможности защитить свои прибыли от снижения. К числу таких мер относятся повышение цен на выпускаемую материально-вещественную продукцию и снижение объема потребления подорожавших транспортных услуг. Последнее достигается путем снижения объема производства материально-вещественной продукции, что в свою очередь формирует тенденцию к уменьшению прибылей производителя. Предприятие-производитель может попытаться компенсировать свои потери путем дальнейшего повышения цен, но при этом вероятно снижение спроса на его продукцию. Изложенное решение задачи основано на предположении, что предприятия-производители материально-вещественной продукции - не меняют цен на свою продукцию при повышении своих транспортных

издержек даже в тех случаях, когда они получают в результате этого отрицательный финансовый результат. В качестве дополнительного следует рассмотреть такой подход, при котором в ответ на повышение транспортных тарифов предприятия - производители материально-вещественной продукции - поднимают цены на свою продукцию так, чтобы сохранить средний по отрасли финансовый результат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коссов В.В. Межотраслевые модели /В.В. Коссов - М.: Экономика, 1972. - 128 с.
2. Айвазян С.А. Интеллектуализированные инструментальные системы в статистике и их роль в построении проблемно-ориентированных систем поддержки принятия решений /С.А. Айвазян //Обзорные прикладной и промышленной математики. - Т.4. - Вып. 4. - 1997. - С.58-64.
3. Аллен Р. Математическая экономика. /Р. Аллен. - М. -1963. - 216с.
4. Ланкастер К. Математическая экономика /К. Ланкастер. - М.: Сов. Радио, 1972. - 102 с.
5. Grossman G. Dynamic R&D Competition /G. Grossman, C. Shapiro // Econom. J. - 1987. - V. 97. - №339. - p. 78-82.
6. Hertel S. Space sweep solves intersection of two convex polyhedron elegantly / S. Hertel, K. Mehlhorn, J. Nievergeit. - Acta Informatica, 21. - 1984. - p.501-519.
7. Johnston J. Econometric Methods /J. Johnston, J. DiNardo. N.Y.: The McGraw-Hill Companies, Inc., 1997. - 240 p.
8. Lee D.T. Geometric complexity of some location problems, Algorithmica, 1 /D.T. Lee, Y.F. Wu. - 2006. - p. 193-211.
9. Lemareshal C. New Variants of Bundle Methods /C. Lemareshal, A. Nemirovskii, Yu. Nesterov // Mathematical Programming. Series B. - 2005. - V 69. - №1. - p.67-77.

M.L. Lapshina, N.Y. Yudina, A.L. Boykova,  
A. A. Meshcheryakova, A.A. Griбанov

#### **MODEL FOR FORECASTING FINANCIAL RESULTS OF ACTIVITY ON TRANSPORT AT CHANGE TARIFFS**

*Voronezh State Forestry University by F.G. Morozov, Voronezh, Russia  
Voronezh State University, Voronezh, Russia*

*It is expedient to carry out research and forecasting of interrelations between transport and other sectors of the economy using models that represent special modifications of known models of interbranch balance. One of the models of this kind is formed as follows. The basis*

*is the so-called semi-dynamic model of the interbranch balance, which describes the distribution of production for current production consumption, the material provision of capital investments in the creation of productive assets and net final consumption. From the composition of net final consumption, the import and export of products, the costs of current transportation activities and the material provision of capital investments in passenger transport are allocated in connection with the need for a more detailed description of transport. The nomenclature of types of products included in the model includes the products of each mode of transport separately for the transport of goods and passengers, the types of industrial products directly consumed by transport in the processes of transportation and investment activities, as well as other types of products in the aggregate nomenclature. The equations of the balance of production and distribution of products form the first part of the model. Its second part is formed by the equations of the balance of incomes and expenses of enterprises and the equation of distribution of the balance profit of enterprises in the directions of its use. The third part of the general system is made up of equations relating productive investments with the required input of production capacities and the equations of the dynamics of production fixed assets and production capacities.*

**Keywords:** model of interbranch balance, products, funds, transport.

## REFERENCES

1. Kossov V.V. Interindustry models /V.V. Kossov - Moscow: Economics, 1972. - 128 p.
2. Ayvazyan S.A. Intellectualized instrumental systems in statistics and their role in building problem-oriented decision support systems /S.A. Ayvazyan //Survey of Applied and Industrial Mathematics. - Т.4. - Вып. 4. - 1997. - P.58-64.
3. Alain R. Mathematical Economics. R. Alain. – Moscow, -1963. - 216 p.
4. Lancaster K. Mathematical Economics / K. Lancaster. - Moscow: Sov. Radio, 1972. - 102 p.
5. Grossman G. Dynamic R&D Competition /G. Grossman, C. Shapiro // Econom. J. - 1987. - V. 97. - №339. - p. 78-82.
6. Hertel S. Space sweep solves intersection of two convex polyhedron elegantly / S. Hertel, K. Mehlhorn, J. Nievergeit. - Acta Informatica, 21. - 1984. - p.501-519.
7. Johnston J. Econometric Methods /J. Johnston, J. DiNardo. N.Y.: The Mcgraw-Hill Companies, Inc., 1997. - 240 p.
8. Lee D.T. Geometric complexity of some location problems, Algorithmica, 1 /D.T. Lee, Y.F. Wu. - 2006. - p. 193-211.
9. Lemareshal C. New Variants of Bundle Methods /C. Lemareshal, A. Nemirovskii, Yu. Nesterov // Mathematical Programming. Series B. - 2005. - V 69. - №1. - p.67-77.