

**Д. В. Болатов** – студент кафедры вычислительных систем и программирования

**М. В. Фаттахова** (канд. физ.-мат. наук, доц.) – научный руководитель

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНА С ЗАЛОЖЕННЫМ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВОМ

В связи со значительным технологическим прогрессом в обществе появилась потребность в новом социоэкономическом устройстве мировой экономики, что обусловлено отсутствием новых реальных рынков, поляризацией материальных благ и социальным расслоением, но уже на уровне государств, что в свою очередь ведёт к нестабильности и локальным или глобальным конфликтам. По этой причине мною была разработана система из трёх моделей: социальной, экономической и математической. В данной работе рассматривается последняя, т. к. именно на ней основывается техническая возможность осуществления двух других.

Существуют две основные формы экономик: рыночная и плановая. Задача, которая всегда стояла и стоит перед человечеством, это выбор наиболее эффективной и целесообразной из них. Л. В. Канторович сделал шаги в этом направлении, показав [1], что если «рынок» ниже глобального максимума – самого выгодного экономического решения – лишь в несколько раз, то плановая экономика при низкоэффективном компьютерном парке хуже оптимума на порядки. Так же известно из изысканий В. М. Глушкова [2], что сложность нахождения глобального оптимума растёт по степенному закону, ввиду того, что план производства, может быть сформулирован как система линейных уравнений материального баланса, что обосновал в своё время В. В. Леонтьев [3]. В свою очередь Ф. Хайек [4] показал, что гипотетический всепланирующий центр не в состоянии собрать большинство необходимых данных для формирования матрицы коэффициентов производственного баланса. Всё это говорит о нецелесообразности плановой экономики при низком КПД ЭВМ, при отсутствии всеобъемлющей информации о массе параметров рынка в целом и спроса в частности [5].

Однако НТП не стоит на месте, и ныне мы пришли в эпоху, когда мир окутан сетями Интернет, а глобальная экономика, в лице ВТО, включает в себя все наиболее известные рынки. В то же время вычислительные мощности, согласно закону Мура растут экспоненциально, а вся информация стекается в интернет, и уже огромная часть заказов делается через него, или оценивается маркетологами с изрядной точностью. Возможно, закон Мура (в части причины роста скорости обработки информации) и утрачивает свою актуальность, однако этот вопрос снимается многоядерностью процессоров и грядущем открытии квантового компьютера, о финальной стадии разработки которого заявила IBM. Всё это говорит о том, что уже в ближайших двух десятилетиях [6] плановая экономика станет более эффективной, нежели рыночная.

В связи со всем вышесказанным возымела смысл мною разработанная экономико-математическая модель, отражающая глобальное формирование производственного заказа на товары (услуги), что целесообразно лишь при условии включённости всех средств производства в единую систему. Особенностью моей модели является то, что она учитывает появившуюся благодаря интернету возможность аккумулировать данные о спросе на любой товар (услугу), а так же то, что в её рамках решается вечная задача уравнивания спроса и предложения, путём рационального перепроизводства, а значит введением фиктивного потребителя, что является возможным ввиду условия, состоящего в предположении о единственности государства, т. е. отсутствии государств-конкурентов, а, значит, отсутствии необходимости жертвовать чем-либо важным, как, например, жизнь или социальное благополучие, в текущий момент времени, во имя повышения конкурентоспособности и прибыли.

Итак, основное уравнение экономики должно всегда оставаться выполненным  $P \equiv C$ , где  $P$  (proposition) – совокупный объём предложения товара (услуги);  $C$  (consommation) – совокупный объём потребления. Причём

$$P = P_{\text{гос}} + P_{\text{частн}},$$

где  $P_{\text{гос}}$  – объём предложения товара (услуги), формируемый государством;  $P_{\text{частн}}$  – объём предложения товара (услуги) частными организациями;

$$C = C_{защ} + C_{зос} + C_{частн} + C_{чист} ,$$

где  $C_{защ}$  – объём потребления государством непотреблённого товара (услуги);  $C_{зос}$  – объём потребления государством товара (услуги);  $C_{частн}$  – объём потребления товара (услуги) частными организациями;  $C_{чист}$  – объём потребления товара (услуги) физическими лицами.

Важнейшей составляющей модели, является система уравнений, описывающих формирование глобального заказа на производство товаров (услуг) в следующем за текущим плановом периоде на основании информации об уже сформированном заказе, об остатках товара предыдущего текущему планового периода, о значении коэффициента перепроизводства для каждого товара (услуги):

$$C_{\alpha_j}(\Omega) = \Omega_{\alpha_j}^{t+1} \cdot \alpha_j - \alpha_{j_{осм}}^{t-1} ,$$

$$C_{\beta_k}^i(\Omega) = \Omega_{\beta_k}^{t+1} \cdot \beta_k^i - \beta_{k_{осм}}^{t-1} ,$$

$$C_{\gamma_l}(\Omega) = \Omega_{\gamma_l}^{t+1} \cdot \gamma_l - \gamma_{l_{осм}}^{t-1} ,$$

$$C_{\delta_m}^i(\Omega) = a_{\alpha_j}^{\delta_m} \cdot C_{\alpha_j}(\Omega) + \sum_{f=1}^{i-1} \sum_{mh=1}^{mhmax^f} a_{\delta_{mh}^f}^{\delta_m} \cdot C_{\delta_{mh}^f}(\Omega) + \sum_{f=1}^{i-1} \sum_{k=1}^{kmax^f} a_{\beta_k^f}^{\delta_m} \cdot C_{\beta_k^f}(\Omega) ,$$

$$C_{\varepsilon_r}(\Omega) = a_{\alpha_j} \cdot C_{\alpha_j}(\Omega) + \sum_{i=1}^{imax} \sum_{m=1}^{mmax^i} a_{\delta_m^i} \cdot C_{\delta_m^i}(\Omega) + \sum_{i=1}^{imax} \sum_{k=1}^{kmax} a_{\beta_k} \cdot C_{\beta_k}^i(\Omega) ,$$

где  $C_{\alpha_j}(\Omega)$  – объём заказа товара (услуги) класса  $\alpha$  типа  $j$  с заложенным перепроизводством;  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$  – класс товара (услуги);  $j, k, l, m, r$  – номер типа товара (услуги) в своём классе;  $\Omega_{\alpha_j}^{t+1}$  – коэффициент перепроизводства товара (услуги)  $\alpha_j$ ;  $\alpha_j$  – объём товара (услуги)  $j$ , не являющегося сырьём или условием производства другого товара (услуги), но требующего для своего создания любых других товаров (услуг), заказанный потребителями в этом периоде для получения в следующем, причём  $\alpha_j = C_{зос}^{\alpha_j} + C_{частн}^{\alpha_j} + C_{чист}^{\alpha_j}$ ;  $\beta_k^i$  – объём товара (услуги)  $k$ , являющегося сырьём или условием производства другого товара (услуги), но требующего для своего создания любых других товаров (услуг), заказанный потребителями в этом периоде для получения в следующем, причём  $\beta_k^i = C_{чист}^{\beta_k^i}$ ;  $\gamma_l^i$  – объём товара (услуги)  $l$ , являющегося сырьём или условием производства другого товара (услуги), но не требующего для своего создания любых других товаров (услуг), заказанный потребителями в этом периоде для получения в следующем, причём  $\gamma_l^i = C_{чист}^{\gamma_l^i}$ ;  $\delta_m^i$  – объём товара (услуги)  $m$ , являющегося сырьём или условием производства другого товара (услуги), но требующего для своего создания любых других товаров (услуг), затребованный производствами в этом периоде для получения в следующем, причём  $\delta_m^i = C_{зос}^{\delta_m^i} + C_{частн}^{\delta_m^i}$ ;  $\varepsilon_r$  – объём товара (услуги)  $r$ , являющегося сырьём или условием производства другого товара (услуги), но не требующего для своего производства любых других товаров (услуг), затребованный производствами в этом периоде для получения в следующем, причём  $\varepsilon_r = C_{зос}^{\varepsilon_r} + C_{частн}^{\varepsilon_r}$ ;  $\alpha_{j_{осм}}^{t-1}$  – остаток товара  $\alpha_j$  на складах с прошлого периода;  $i$  – номер итерации (уровня вычислений);  $a_{\delta_{mh}^f}^{\delta_m}$  – норма затрат ресурса  $\delta_m$ , на производство единицы товара (услуги)  $\delta_{mh}^f$ , принадлежащего итерации  $f$ ;  $mhmax^f$  – максимальный порядковый номер товара (услуги)  $m$  для  $f$ -ой строки.

Следует отметить, что самую главную роль во всей модели играет, коэффициент перепроизводства для товара (услуги)  $\alpha_j$ , спрос на который положителен. Он основан на идее, что реальное потребление должно превзойти реальное предложение со статистически незначимой вероятностью, что обуславливается учётом возможного производственного брака, вероятности утратить ту или иную долю продукции, а так же оценки маркетологами объёма спонтанного спроса, в том числе, что самое важное, возможного отклонения от их прогнозов. Итак, коэффициент перепроизводства может быть выражен:

$$\Omega_{\alpha_j}^{t+1} = 1 + M_{\alpha_j} + P_{\alpha_j}(Q) + \xi_{\alpha_j} \text{ или } \Omega_{\alpha_j}^{t+1} = (1 + M_{\alpha_j})(1 + P_{\alpha_j}(Q))(1 + (\xi_{отн})_{\alpha_j}),$$

где  $M_{\alpha_j} = \frac{(M_{абс})_{\alpha_j} + \lambda_{\alpha_j}}{\alpha_j}$  – оценка маркетологами объёма спонтанного спроса на товар (услугу)  $\alpha_j$ ,

который будет потреблён в следующем периоде, выраженная в доле от отношения к заказанному объёму, причём  $M_{абс}$  является этой же оценкой в абсолютном выражении, а  $\lambda_{\alpha_j}$  представляет собой выраженное в абсолютных величинах максимальное отклонение реального спонтанного спроса от его оценки;  $P_{\alpha_j}(Q) = (1 + M_{\alpha_j}) \cdot p_{\alpha_j}(Q)$  – защитный показатель, обусловленный статистической вероятностью остановки (утраты) некоторой доли производства (предложения) товара (услуги)  $\alpha_j$ , причём эта вероятность  $p_{\alpha_j}(Q) = 1 - P_{\alpha_j}(A) = \sum_{b=1}^{b_{\max}} p_{\alpha_j}(b)$ , где  $A$  – событие, состоящее в том, что отсутствуют утраты и остановки производства товара (услуги)  $\alpha_j$ , а  $p(b)$  – вероятности форс мажоров различного рода;  $\xi_{\alpha_j} = (1 + M_{\alpha_j}) \cdot \left(1 + \sum_{b=1}^{b_{\max}} p_{\alpha_j}(b)\right) \cdot (\xi_{отн})_{\alpha_j}$  – защитный показатель брака товара (услуги)  $\alpha_j$ , вычисляемый относительно спроса сформированного с учётом оценки маркетологов, вероятности форс мажоров и заказанного объёма товаров;  $(\xi_{отн})_{\alpha_j}$  – максимальная доля брака товара (услуги)  $\alpha_j$  за всю историю статистики, для случаев, когда рассматриваемый товар не имелся ранее на рынке и по нему нет никакой статистики, вместо  $(\xi_{отн})_{\alpha_j}$  используется:  $(\xi_{отн}^N)_{\alpha_j}$  – прогнозная доля брака товара (услуги)  $\alpha_j$ .

Эффективность решения поставленной задачи может оцениваться путём вычисления показателя защищённости  $L$  от колебаний спроса  $\Phi$ , который должен быть меньше единицы по завершении планового периода:

$$L = \frac{(P - \Phi)}{\Theta \cdot P}, \quad \Theta \cdot P = C_{защ} = P - \bar{C} = P - (C_{зос} + C_{частн} + C_{числ}),$$

где  $\Phi$  – реальный объём спроса;  $\Theta$  – коэффициент устойчивости, показывающий перепроизведённую долю объёма товаров (услуг), который в свою очередь для повышения эффективности должен стремиться к нулю, т. е. должны уменьшаться вероятности форс мажоров, брака и неточность маркетинговых исследований; выражен он может быть следующим образом:

$$\Theta = \frac{\frac{\lambda_{\alpha_j}}{\alpha_j} + P_{\alpha_j}(Q) + \xi_{\alpha_j}}{\Omega_{\alpha_j}}$$

В вышеописанной модели решена проблема неравенства спроса и предложения, путём упразднения дефицита, свойственного плановым экономикам, за счёт перепроизводства, которое, в свою очередь, становится экономически целесообразным в отсутствии государственной конкуренции и выгоды любой ценой, что станет возможным лишь при условии глобального социалистического государства, особенности которого в рамках одной лишь математической модели полностью не удастся раскрыть.

#### Библиографический список

1. Kantorovich L. V., Essays in Optimal Planning. Oxford : Blackwell, 1977. 251 p.
2. Глушков В. М., Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. М.: Статистика, 1975. 160 с.
3. Леонтьев В. В., Экономические эссе. Теория, исследования, факты и политика М.: Политиздат, 1991. 415 с.
4. Hayek F. F., The Fatal Conceit: The Errors of Socialism Edited by William W. Bartley, 1988. 194 p.

5. Лукьянов Г. А., Прямое моделирование социально-экономических процессов в обществе на реальном уровне как научная проблема и суперкомпьютерная информационная технология СПб.: Институт высокопроизводительных вычислений и баз данных, 1999. 36 с.
6. Вассерман А. А., Отрицание отрицания//Бизнес-журнал. 2011. № 6. С. 91.