

У. Х. Малков, М. И. Елизарова (Москва, ЦЭМИ РАН). **Методика оценки эффективности функционирования кластера.**

В условиях экономического кризиса одним из наиболее эффективных механизмов рационального использования производственных ресурсов является оптимизация межфирменного технологического и финансового взаимодействия. Для практической реализации этого механизма необходимо обеспечить устойчивость взаимовыгодных связей между всеми участниками процесса производства той или иной продукции на основании интеграции. Основными преимуществами межфирменной интеграции являются: расширение и углубление взаимодействия участников по всему спектру производственных и финансовых интересов, совместное использование ограниченных ресурсов, объединение финансовых ресурсов с целью создания более благоприятных условий осуществления экономической деятельности и др.

Анализ ряда работ известных отечественных и зарубежных специалистов по проблемам развития межфирменной интеграции показал, что наиболее востребованной формой организации экономической деятельности является создание сетей. Появление межфирменных сетей в кризисных условиях объясняется стремлением повысить эффективность предпринимательской деятельности за счет объединения усилий нескольких участников производственной интеграции. При этом положительный эффект достигается благодаря снижению транзакционных издержек.

Опыт экономически развитых стран свидетельствует о том, что наиболее перспективной из существующих теорий развития межфирменной интеграции является методология формирования и функционирования кластеров. В ее основе лежит определение кластера как территориально-отраслевого добровольного объединения фирм, которые с целью повышения конкурентоспособности своей продукции осуществляют сотрудничество между собой и с научными организациями, финансово-кредитными институтами, а также органами местной власти. В этом случае под кластерной интеграцией следует понимать процесс взаимовыгодного сотрудничества территориально обособленных экономических субъектов. При этом основная задача оценки качества функционирования кластера заключается в оптимизации процессов кластерного взаимодействия, обеспечивающей максимальные значения показателей эффективности.

Под эффективностью кластерной структуры будем понимать результативность совместной деятельности участников как единого целого, определяемую как отношение суммы индивидуальных эффектов всех участников кластера, скорректированных на величину предполагаемого синергетического эффекта, к затратам, обусловившим их получение.

Для исследования и оценки эффективности функционирования кластера целесообразно использовать аппарат экономико-математического моделирования и разработать модель, наиболее адекватно описывающую процессы кластерного взаимодействия.

Пусть состояние некоей динамической системы в момент времени t характеризуется параметром $x(t)$. Изменяясь во времени, параметр $x(t)$ описывает некую траекторию, отражающую процесс изменения состояния исследуемой системы. Очевидно, что кластер вполне возможно рассматривать как управляемую динамическую систему, когда ее состояние в момент времени t может быть изменено под влиянием некоторых управляющих воздействий $u(t)$. Учитывая, что управляющие воздействия $u(t)$ выбираются, исходя из условий достижения некоторых целей, изменение состояния системы можно описать при помощи уравнения $dx/dt = f(x(t), u(t), t)$.

Данная модель относится к достаточно распространенному классу задач математического программирования, заключающихся в следующем. Требуется за время $t = t_1 - t_0$ (где t_0 — время начала процесса, t_1 — время его окончания) перевести систему из начального состояния, характеризующегося параметром $x(t_0)$, в некое конечное состояние, характеризующееся параметром $x(t_1)$, таким образом, чтобы

максимизировать некий критерий эффективности функционирования этой системы:

$$J = \int_{t_0}^{t_1} \Phi(x, u, t) dt \rightarrow \max, \quad u(t) \in U,$$

где $\Phi(x, u, t)$ — функционал, описывающий происходящие в системе процессы при ограничениях $u(t) \in U$ при любом t (U — некоторое множество).

После выбора функции $u(t)$ она становится формализованным описанием способа достижения заданной цели. Найденные для ее реализации управляющие воздействия определяют оптимальное состояние системы на планируемом интервале с точки зрения заданного критерия. При этом вся информация о внутренней структуре системы и взаимосвязях всех ее участников отражена в функционале $\Phi(x, u, t)$.

Поскольку эффективность деятельности кластера определяется результатами деятельности всех его участников, то и описанный выше динамический процесс изменения состояния системы будет определяться совокупными действиями всех его участников, каждый из которых будет реализовывать свое управляющее воздействие $u_i(t)$, $i \in I = \{1, \dots, n\}$, n — число участников кластера.

С учетом этого уравнение, описывающее состояние системы, можно представить в следующем виде: $x'(t) = f(x(t), u_1(t), \dots, u_n(t), t)$. При этом управляющие воздействия $u_i(t)$ выбираются каждым участником из условия максимизации своего критерия, отражающего вполне определенные интересы конкретного участника кластера.

Поскольку кластер является достаточно сложной экономической системой, то для его изучения наиболее доступным представляется способ имитационного моделирования. Практическое применение имитационной модели кластера в нашем случае заключается в определении результатов многовариантных расчетов при различных значениях заранее заданных параметров кластерного взаимодействия. Полученный максимальный результат позволяет выявить комплекс управляющих воздействий, обеспечивающий наиболее эффективное функционирование кластера.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 07–02–00018а.