

Модель комплексной системы управления жилищной сферой городов России

© 2009 С.И. Круглик

кандидат экономических наук

заместитель министра регионального развития Российской Федерации

Для реализации комплексной системы управления жилищной сферой городов России разработана экономико-математическая модель формирования альтернативных вариантов бизнес-проектов субъектов рынка в управлении жилищной сферой городов и выбора оптимальных на основе многокритериальной оптимизации.

Ключевые слова: жилищная сфера, управление, города, система.

Для реализации комплексной системы управления жилищной сферой (ЖС) городов России разработана экономико-математическая модель формирования альтернативных вариантов бизнес-проектов субъектов рынка в управлении жилищной сферой городов и выбора оптимальных на основе многокритериальной оптимизации. Она отличается учетом всех основных факторов влияния на процесс управления ЖС и комплексной системой критериев оценки получаемых вариантов, позволяющей повысить точность и достоверность моделируемых управленческих решений на основе принципов самоорганизации, саморегулирования и динамичной адаптации субъектов к изменениям среды. Задача построения данной модели состоит в математически строгом описании совокупности всех теоретически допустимых вариантов бизнес-проектов при существующих ограничениях среды. Это описание будет рациональным с точки зрения возможностей осуществления оптимизационных расчетов, если оно будет реализовано в виде системы линейных неравенств, связывающих ресурсы (возможности) z организации-субъекта управления ЖС города с выполняемыми работами и услугами f (потребностями населения в жилищно-коммунальных услугах - ЖКУ).

Постановка задачи построения модели с переменным составом ресурсов и изменяемой структурой выполняемых работ и услуг содержит следующие условия и допущения:

1. Задана система видов работ и услуг, каждый объект или комплекс работ может быть представлен в этой системе в виде структуры работ f - система спроса на ЖКУ.

2. Задан основной перечень типов и мощности ресурсов - система предложения ЖКУ.

3. Заданы технологические коэффициенты удельных затрат ресурсов по видам работ.

4. Для каждого вида работ i заданы группы взаимозаменяемых ресурсов. Индексы ресурсов

группы k составляют множество $J_k(i)$. Каждая такая группа ресурсов соответствует производственной операции, входящей в работу i .

5. Будем считать, что в напряженном плане дефицитные ресурсы используются равномерно, т.е. допускаются лишь такие их простои, которые учитываются в технологических коэффициентах удельных затрат ресурсов ЖС.

Тогда экономико-математическая постановка задачи сводится к следующему: требуется описать связь между ресурсами z и выполняемыми работами и услугами f так, чтобы каждому вектору ресурсов соответствовало множество всех тех и только тех значений вектора работ и услуг, которые могут быть реализованы этим составом ресурсов при всевозможных вариантах структур работ.

Для формальной записи этих требований и условий введем обозначения: z_{ij} - неизвестное количество ресурса j , используемого в течение интервала планирования на работе i , с учетом выполнения требований самоорганизации, саморегулирования и динамичной адаптации субъектов к изменениям среды; $I(j)$ - множество индексов работ, на которых может использоваться ресурс.

Отношение $\frac{z_{ij}}{a_{ij}}$ показывает объем работы

вида i , обеспеченный ресурсами вида j в количестве z_{ij} . С учетом этого запишем первое условие:

$$\sum_{i \in J(i)} \frac{z_{ij}}{a_{ij}} = f_i, i = 1, \dots, m. \quad (1)$$

Второе условие запишем следующим образом:

$$\sum_{i \in I(j)} z_{ij} \leq z_j, j = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Добавим условие неотрицательности переменных:

$$z_{ij} \geq 0, z_j \geq 0, f_i \geq 0. \quad (3)$$

Получим экономико-математическую модель типа “спрос-предложение”, связывающую имеющиеся ресурсы субъектов рынка ЖС с требованиями по выполняемым ЖКУ. Данная модель полностью соответствует постановке задачи. Она представляет собой распределительную модель линейного программирования, которая может применяться для разработки вариантов управленческих решений и планово-экономических расчетов.

Оптимальная методология учета данных особенностей состоит в аппроксимации производственных возможностей $a(y, z)$ системой линейных неравенств. Для этого должны быть выполнены эквивалентные преобразования моделей (1) - (3), которые строго обоснованы при следующем условии: можно подобрать такие числа $p_i > 0, i = 1, \dots, m$ и $s_j > 0, j = 1, \dots, m$, что если $a_{ij} > 0$, то:

$$a_{ij} = p_i s_j. \quad (4)$$

Если не существует таких чисел p_i и s_j , чтобы условие (4) выполнялось точно, то необходимо подобрать параметры p_i и s_j , оптимальным образом аппроксимирующие это условие. Если же аппроксимацию условия (4) нельзя считать удовлетворительной, то следует применить прием: ввести условную максимальную работу, потребляющую все неиспользованные ресурсы, тогда условие (2) преобразуется из неравенства в уравнение.

Система моделей (1) - (3) при условии (4) эквивалентно (по допустимым значениям переменных z_j и f_i) заменяется следующей системой:

$$\sum_{j \in J_r} \frac{z_j}{s_j} \geq \sum_{i \in I_r} p_i f_i, k = 1, \dots, k-1, \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n \frac{z_j}{s_j} = \sum_{i=1}^m p_i f_i, z_j \geq 0, f_i \geq 0. \quad (6)$$

Смысл k -го неравенства системы (5) состоит в том, что оно показывает обеспеченность совокупности работ, составляющих множество J_k , теми ресурсами, которые на этих работах используются и могут заменять друг друга (множество J_k).

Структура и количество неравенств зависят от правила допустимых замен ресурсов, т.е. от коэффициентов a_{ij} . Если взаимозаменяемость отсутствует, то количество неравенств равно числу типов ресурсов n . В другом крайнем случае, когда имеет место полная взаимозаменяемость всех ресурсов ЖС на всех работах, система (5) - (6) состоит из одного уравнения (6). При моделировании производственных возможностей организаций ЖС система (5) - (6) обычно содержит число неравенств, колеблющееся между числом типов ресурсов (n) и числом видов работ (m).

Система (5) - (6) отображает модель производственных возможностей субъектов ЖС со следующим физическим и экономическим смыслом. Если зафиксировать переменные (ресурсы организации), то система (5) - (6) будет отображать множество выполняемых и допустимых (при этих ресурсах) структур работ. Если же, наоборот, зафиксировать структуру производимой продукции, а ресурсы вновь сделать переменной, то система (5) - (6) показывает множество всех тех требуемых наборов ресурсов, которые позволяют выполнить данную структуру работ.

При отсутствии условной максимальной работы уравнение (6) преобразуем в неравенство:

$$\sum_{j \in J_k} \frac{z_j}{s_j} \geq \sum_{i \in I_k} p_i f_i, \quad (7)$$

где J_k имеет индексы $J=1, \dots, n$,

I_k - индексы $I = 1, \dots, m$.

Это значит, что модель производственных возможностей можно записывать в форме системы (5), включающей k неравенств. Если в практических ситуациях управления ЖС при выполнении планового задания общий объем ресурсов превышает необходимый минимум, то вместо обобщенной модели (5) - (6) следует использовать упрощенную модель (5).

Комплексно преобразуя систему (5) - (6), получаем итоговую интегральную модель второго вида как функцию требуемого минимума производственных возможностей организации (предложения) для удовлетворения потребностей в ЖКУ (спроса) в процессе управления ЖС городов России:

$$a(y, z) = \min_{k=1, \dots, K} \left[\frac{\sum_{j \in J_k} z_j s_j}{\sum_{i \in I_k} p_i y_i} \right]. \quad (8)$$

Методология разработки бизнес-проектов в ЖС городов на основе разработанной модели зак-

лючается в реализации следующих этапов: (1) разработки множества альтернативных вариантов по предложенной модели; (2) обоснования адекватных конкретной ситуации критериев оптимальности с учетом принципов самоорганизации, саморегулирования и адаптации; (3) многокритериальной оптимизации модели; (4) принятия оптимальных вариантов бизнес-проектов.

Оптимизация осуществляется на основе разработанной системы следующих 10 дифференциальных критериев, которые могут применяться как критерии максимума:

1. *Своевременность выполняемых работ и услуг* (K_1) - степень отклонения запланированной продолжительности бизнес-проекта от заданной.

2. *Соответствие потребности в ресурсах их наличию* (K_2) - степень ресурсного обеспечения бизнес-проекта.

3. *Эффективность использования ресурсов* (K_3) - степень эффективности использования всех видов ресурсов для бизнес-проекта.

4. *Совместимость во времени разнотипных работ* (K_4) - степень поточности варианта выполнения бизнес-проекта.

5. *Непрерывность использования ресурсов* (K_5) - степень непрерывности использования ресурсов бизнес-проекта.

6. *Равномерность использования ресурсов* (K_6) - степень стабильности использования во времени отдельных видов ресурсов бизнес-проекта.

7. *Критичность работ с учетом работ по самоорганизации, саморегулированию и адаптации* (K_7) - степень критичности работ по реализации бизнес-проекта с учетом принципов самоорганизации, саморегулирования и адаптации субъектов ЖС по отношению к изменениям среды.

8. *Эффективность использования ресурсов и освоения фронтов работ* (K_8) - степень эффективности одновременного использования двух параметров - ресурсов и фронтов при реализации бизнес-проекта.

9. *Эффективность динамики капитальных вложений (инвестиций) при адаптации к изменениям среды* (K_9) - степень эффективности динамики капитальных вложений (инвестиций) с учетом быстрого и адекватного реагирования (увеличения, уменьшения, стабилизации) на изменения среды.

10. *Эффективность от уменьшения продолжительности (срока) работ* (K_{10}) - степень

эффективности от уменьшения продолжительности работ, сроков реализации бизнес-проекта, сроков окупаемости инвестиций и ускорения получения прибыли.

Предложенные дифференциальные критерии сводятся в интегральный:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i K_i}{\sum_{i=1}^n Z_i}, \quad (9)$$

где Z_i - коэффициент значимости i -го критерия (задается);

n - число определяемых и учитываемых дифференциальных критериев.

Критерии используются без размерности со значениями в интервале от 0 до неограниченного положительного числа (отношения директивного, нормативного значения к запланированному, фактическому).

Коэффициенты значимости задаются с учетом конкретных условий управления ЖС городов и решения более общей (по отношению к рассматриваемой) задачи. Один коэффициент значимости (из всей совокупности) должен быть равен единице (остальные могут иметь большую величину), а коэффициенты у альтернативных и противоположных по направлению влияния критериев должны быть разные, т.е. должны учитывать реальные требования управления (наприм., у K_2 и K_3 , K_4 и K_6).

Системный анализ данных результатов позволил сформулировать следующие наиболее адекватные и важные направления разработки и реализации бизнес-проектов в ЖС городов России с учетом принципов самоорганизации, саморегулирования и адаптации субъектов сферы:

- *на федеральном уровне*

- государственная поддержка (предоставление государственных гарантий) частным инвесторам в ЖС специально созданными организациями;

- разработка методологической базы формирования системы договорных отношений в сфере предоставления ЖКУ;

- создание механизмов экономической мотивации к ресурсосбережению в жилищном фонде;

- усовершенствование тарифной политики на основе снижения энергоемкости и себестоимости услуг в целом с выходом на полную окупаемость и инвестиционное развитие;

- *на региональном уровне*

- пересмотр объема установленных региональных льгот, обеспечение их финансирования

и утверждение порядка их предоставления на персонифицированные социальные счета граждан;

- утверждение порядка предоставления адресных жилищных субсидий низкодоходным семьям на социальные счета;

- *на местном уровне*

- установление ставок и тарифов на оплату ЖКУ населением МО на уровне полного возмещения расходов на предоставление услуг;

- приватизация унитарных предприятий в ЖС через акционирование и/или продажу и обеспечение конкурентного права для организаций любой формы собственности в борьбе на рынке ЖКУ;

- обеспечение открытого конкурсного отбора организаций любой формы собственности для управления жилищным фондом на основе по-объектного управления зданиями и рационального ресурсопотребления;

- создание институционального механизма государственной поддержки модернизации инженерной инфраструктуры городов и МО в форме софинансирования.

Выводы

1. Разработана экономико-математическая модель формирования вариантов управленческих решений в ЖС городов, отличающаяся тем, что с целью повышения их достоверности и точности выполнен системный учет всех основных традиционных факторов влияния и новых требований адаптации и мобильности - быстрого и адекватного реагирования субъектов рынка на изменения внешней и внутренней среды.

2. Обоснована методология применения данной модели путем ее многокритериальной оптимизации с помощью дифференциальных и интегральных критериев оценки вариантов бизнес-планов при управлении ЖС городов России.

3. Установлено, что важным направлением повышения эффективности управления жилищной сферой городов России на современном этапе является приоритетный национальный проект "Доступное и комфортное жилье - гражданам России", в который включены разработанные автором конкретные бизнес-проекты, приоритеты, индикаторы и факторы риска.

Поступила в редакцию 05.06.2009 г.