



УДК 338

М.Д. Миронова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ИГР В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ЖКХ

Важнейшим вопросом повышения эффективности управления предприятием ЖКХ является оценка эффективности уже сложившихся систем управления и альтернативных (экспериментальных) управленческих систем, если таковые существуют в практике управления жилищно-коммунальным комплексом (ЖКК).

Сопоставление фактического объема финансовых средств, полученных в качестве оплаты населения за ЖКУ ($D_{общ}$), и требуемого необходимого для воспроизводства ЖКУ и выплаты зарплаты ЖКХ ($P_{общ}$) позволяет определить уровень самоокупаемости (Y_c) предприятия как

$$Y_c = \frac{D_{общ}}{P_{общ}} \quad (1)$$

- при $Y_c=1$ – безубыточный вариант
- при $Y_c>1$ – доходный вариант
- при $Y_c<1$ – убыточный вариант

Для оценки эффективности управления кондоминимумом предлагается использовать следующие количественные показатели [1]:

Относительное время удовлетворения заявок от жильцов

$$Q_i(t) = \frac{Q_{i\phi}(t)}{Q_{in}(t)}, \quad (2)$$

где $Q_{i\phi}$, Q_{in} соответственно, фактическое и нормативное время выполнения заявки на i -ый вид услуг.

При расчете эффективности управления предприятием ЖКХ мы исходили из положения, что повысить уровень доходности (самоокупаемости) предприятия Y_c можно, в частности, с помощью оценки эффективности оказания жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) коммунальными предприятиями.

Уровень окупаемости предприятия прямо пропорционально зависит от совокупного дохода, равного сумме платежей пользователей за ЖКУ, к совокупным расходам на осуществление ЖКУ и зарплату работникам предприятия жилищно-коммунального комплекса.

Следовательно, сделать предприятие ЖКК доходным, т.е. поднять уровень самоокупаемости до значений $Y_c \geq 1$, можно, либо повысить собираемость платежей и повысить тарифы на оказываемые услуги, либо понизить расходную часть средств предприятия ЖКК.

Расходная часть $P_{общ}$ состоит из расходов на

производство ЖКУ, амортизации оборудования и др. – P_y и расходов на выплату заработной платы P_3 :

$$P_{общ} = P_y + P_3 \quad (3)$$

Рассмотрим пути возможного изменения величины каждого слагаемого $P_{общ}$.

Объективно расходы на ЖКУ определяются установленными законодательно тарифами и нормативами потребления ЖКУ. Но если поставку воды, электроэнергии и газа можно измерить с помощью измерительных приборов и реальная экономия составляет при этом до 60% платежей за поставку соответствующих услуг, то такие ЖКУ, как ремонт тепло-, газо-, водопроводов, крыши, лифтов и т.д. невозможно измерить с помощью приборов учета.

Наблюдение показывает, что количество повторных заявок составляет 11,1% от общего числа заявок на ЖКУ. Таким образом, мы предполагаем, что приблизительно 11% заявок на ЖКУ на проведение ремонтных работ неудовлетворены с первого раза.

Повторные вызовы соответствуют вторичному осуществлению данных работ. Следовательно, затраты времени и материальных средств возрастают при оказании ЖКУ не менее, чем на 11,1%.

Пусть Q_{ni} – годовая норма выполнения заявок по i -той коммунальной услуге (предположим, что Q_{ni} соответствует числу квартир в жилищном фонде города или района).

Поэтому легко рассчитать среднюю норму выполнения заявок по i -той услуге в день – q_{ni} :

$$q_{ni} = \frac{Q_{ni}}{N}, \quad (4)$$

где N – количество рабочих дней в году.

Тогда:

$$Q_{ni} = \sum_{j=1}^N q_{nij} = Nq_{ni} \quad (5)$$

Очевидно, что годовая величина Q_{ni} в совокупности с тарифами на оказание услуги определит суммарный расход управляющей компании и организаций, оказывающих данные услуги, на оказание i -той услуги населению города в год.

Если повторяется p_i % от общего числа заявок на i -ую коммунальную услугу и ее качественное выполнение происходит со второго раза, то фактическое число заявок

$Q_{\phi i}$ возрастает по сравнению с нормой Q_{ni} на $\frac{p_i * Q_{ni}}{100\%}$,



следовательно, $Q_{\phi i}$ можно рассчитать по формуле:

$$Q_{\phi i} = Q_{ni} + \frac{p_i * Q_{ni}}{100\%} \quad (6)$$

$$Q_{\phi i} = Q_{ni} * \left(1 + \frac{p_i}{100\%}\right) \quad (7)$$

Очевидно, что фактическое число заявок Q_{ϕ} по всем коммунальным услугам находится по формуле

$$Q_{\phi} = \sum_{i=1}^n Q_{\phi i}, \quad (8)$$

где n – количество поставляемых коммунальных услуг.

Таким образом, если $p_i=11\%$ (возьмем усредненно i -коммунальные услуги по ремонту сетей водо- и теплоснабжения), то

$$Q_{\phi i} = Q_{ni} (1 + 0,11) = 1,11 Q_{ni} \quad (9)$$

Следовательно, реализация повторных заявок на 11% увеличит фактическую величину расходов по i -той коммунальной услуге минимум в 1,11 раз, т.к. обеспечение данного роста осуществляется в основном за счет увеличения штата работников примерно в 1,11 раз и, соответственно, увеличения фонда заработной платы предприятия.

Требование безубыточности или доходности предприятия по уровню самоокупаемости ЖКК $U_c \geq 1$ приведет в этом случае к увеличению доходной части предприятия не ниже, чем в 1,11 раз, что, в свою очередь, будет обеспечиваться за счет жильцов-плательщиков за ЖКУ. Поэтому проведение качественных работ по ЖКУ и снижение повторных вызовов позволит значительно сократить расходную часть предприятия ЖКК и привести его уровень самоокупаемости U_c к безубыточному ($U_c \geq 1$) без дополнительного привлечения средств плательщиков.

Особенностью ЖКУ и особенно коммунальных услуг является неравномерность возникновения востребованности в них в течение года (рис.). Неравномерно распределяются и повторные заявки жильцов на ЖКУ вследствие сезонных колебаний спроса.

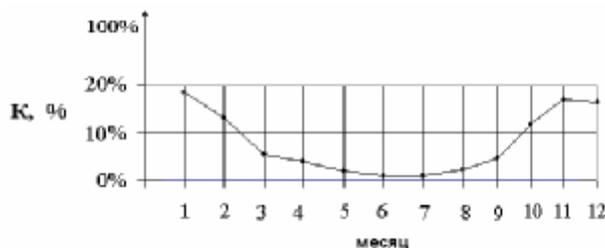


Рис. Относительное количество повторных заявок на ЖКУ по месяцам

Относительное количество повторных заявок на ЖКУ по месяцам представлено на рисунке, где

$$K = \frac{N_{\text{повторн.}}}{N} * 100\%,$$

$N_{\text{повторн.}}$ – количество повторных заявок на коммунальную услугу в данном месяце.

N – общее количество заявок на коммунальные услуги в год.

Так как ЖКУ невозможно заготовить впрок, то в периоды наибольшей востребованности услуг на ремонт сетей тепло- и водоснабжения - это 11-12 месяцы и 1-2 месяцы года.

Анализ динамики заявок на коммунальные услуги показывает возрастающее количество заявок, подчиняющихся закономерности, имеющей сезонный характер. Предприятия ЖКК, оказывающие услуги, сталкиваются с природными особенностями и, как следствие, «реакцией» на них коммунальной инфраструктуры.

Прогнозирования сезонных заявок на ЖКУ и минимизация рисков их невыполнения вследствие сезонной перезагруженности работ по выполнению ЖКУ можно описать, используя математическую теорию игр, а именно раздел этой теории «Игры с природой». В данном случае в задачах, приводящихся к игровым, имеется неопределенность, вызванная отсутствием информации, в которых осуществляется действие. В частности, погода, ее непредсказуемые изменения являются источником неопределенности. Поэтому условия деятельности предприятия ЖКУ зависят не от сознательных действий субъекта, а от объективных обстоятельств, создаваемых природой.

Такое взаимодействие субъектов с природой, или явлениями, зависящими от природных условий, называется играми с природой. Для выигрыша в данных играх согласно теории игр человек или субъект – предприятие должны действовать осмотрительно, выбирая оптимальную стратегию своих действий.

Второй игрок, природа, в такой игре действует случайно. При выборе оптимальной стратегии игры с природой действия субъекта регламентируются рядом критериев.

1. Критерий Вальде, где рекомендуется применять максимальную стратегию. Он достигается из условия стремления результата игры к

$$\max \min a_{ij} \quad (10)$$

Критерий является пессимистическим, считается, что природа действует наихудшим для человека образом.

2. Критерий максимизма. Он выбирается из условия

$$\max \max a_{ij} \quad (11)$$

Критерий является оптимистичным. Считается, что природа действует благоприятным для человека способом.

3. Критерий Гурвица. Данный критерий рекомендует стратегию, определенную по формуле



$$\max \{ \alpha \min a_{ij} + (1 - \alpha) \max a_{ij} \} \quad (12)$$

α - степень оптимистического ожидания человека в играх с природой, $\alpha \in [0; 1]$.

4. Критерий Сэвиджа. Суть данного критерия – не допускать чрезмерно высоких потерь. Оптимальная стратегия находится из выражения

$$\min \{ \max(\max a_{ij} - a_{ij}) \} \quad (13)$$

Определим производственную стратегию предприятия ЖКХ в условиях риска и неопределенности с использованием матричных игр. Рассмотрим зимний сезон. Предприятие ЖКХ располагает двумя стратегиями: стратегия A_1 – рассчитывается на холодную зиму, стратегия A_2 – рассчитывается на теплую зиму.

Составим матрицу игры с природой на примере одного предприятия ЖКХ, оказывающего ЖКУ:

$$\begin{array}{cc} & B_1 & B_2 \\ \begin{array}{c} A_1 \\ A_2 \end{array} & \begin{pmatrix} 3500 & 2000 \\ 2500 & 2500 \end{pmatrix} \end{array}$$

Для анализа выбора стратегии предприятия в качестве базового будем использовать критерий Гурвица, так как он содержит оптимистический и пессимистический варианты игры с природой.

Рассмотрим некоторые возможные варианты:

1. Ожидание равной вероятности теплой и холодной зим соответствует $\alpha=0,5$.

2. Если по прогнозам зима ожидается преимущественно холодной, целесообразно задать $\alpha=0,7$.

3. Если по прогнозам зима предстоит преимущественно теплой (стратегия природы B_2) целесообразно задать $\alpha=0,3$.

Данные расчеты показывают, что даже при вероятности холодной зимы $p=0,3$ предприятие ЖКХ должно быть к ней готово (выбор стратегии A_1).

Определить стратегию предприятия в соответствии с теорией игр возможно, но реальные сложности заключаются в необходимости гибких и мобильных изменений в числе работников, оказывающих услуги: от минимального – при благоприятных погодных условиях, до максимального – при неблагоприятных погодных условиях. Экономического эффекта в управлении организацией посредством простых сезонных изменений числа работников достичь невозможно. Оптимизировать управление в этом случае можно за счет использования внутренних резервов предприятия.

Руководители организации, учитывая разброс необходимого числа специалистов по сезонам года от \min до \max , должны предусмотреть дополнительное обучение работников смежным специальностям для возможного их использования в периоды сезонных «всплесков» заявок на ЖКУ.

Литература

1. Основы организации и управления жилищно-коммунальным комплексом: Учебно-практическое пособие. / Под редакцией проф. П.Г. Грабового. – М.: «АВС», 2004. – 528 с.
2. Красс И.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее применения в экономическом образовании. – М.: «Дело», 2000. – 688 с.