

УДК 332.83:338.46

Миронова М.Д. – кандидат педагогических наук, доцентE-mail: margmir@mail.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

**ВЫБОР СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ СФЕРЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ)**

АННОТАЦИЯ

Разработана методика выбора стратегий управления при неопределенности условий климатических параметров внешней среды. Проведены сравнительные исследования эффективности критериев оптимальных стратегий предприятия жилищно-коммунальной сферы. Разработана матрица игры с природой предприятия ЖКХ, позволяющая провести детальный анализ возможных стратегий на основе принципа максимизации дохода предприятия с учетом вероятности неблагоприятных событий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стратегии управления, неопределенность условий климатических параметров, матрица игры с природой.

Mironova M.D. – candidate of pedagogic sciences, associate professor**Kazan State University of Architecture and Engineering**

**CHOICE OF OPERATION STRATEGY OF THE ENTERPRISE
IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY
(ON THE EXAMPLE OF HOUSING-AND-MUNICIPAL SERVICES SPHERE)**

ABSTRACT

The technique of a management strategy choice is developed at uncertainty of conditions of climatic parameters of environment. Comparative researches of efficiency of criteria of optimum strategy of the enterprise of housing-and-municipal sphere are conducted. The matrix of game with the nature of the enterprise of the housing and communal services is developed, allowing to carry out the detailed analysis of possible strategy on the basis of a principle of maximization of the income of the enterprise taking into account probability of adverse events.

KEYWORDS: management strategy, uncertainty of conditions of climatic parameters, a matrix of game with the nature.

Эффективность проводимых экономических преобразований в жилищно-коммунальной сфере во многом определяется стратегической направленностью системы управления, позволяющей предприятиям ЖКХ адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям в процессе их функционирования и развития. В последние десятилетия на развитие и состояние мировой и региональной экономики оказывают влияние глобальные процессы изменения климата. В этих условиях глобальных процессов климатических изменений как одного из важнейших факторов нестабильности внешней среды в деятельности предприятий ЖКХ актуальной становится проблема обоснования стратегических подходов к обновлению и повышению качества работы систем управления различных уровней, а также к созданию механизмов, способных решать эти задачи. В этой связи представляется важным исследование проблем управленческих инноваций, место и роль которых определяются принципиальными сдвигами в содержании, характере деятельности предприятий жилищно-коммунальной сферы и ее результата.

Непредсказуемость климатических процессов, их быстрая изменчивость порождают определенную «реакцию» на них коммунальной инфраструктуры. Но, как правило, управленческие действия в быстро меняющихся условиях внешней среды имеют преимущественно характер последствий, что определяет необходимость коммунальных служб ликвидировать последствия негативных для отрасли ЖКХ событий, а не вырабатывать стратегию упреждающих действий. Таким образом, с целью выработки стратегии устойчивого развития жилищно-коммунального комплекса

нами разработан инновационный подход к выработке управленческих решений в условиях неопределенности климатических воздействий на основе адаптированной к параметрам деятельности предприятия ЖКХ математической модели с использованием понятийно-инструментального аппарата теории игр с природой.

Так как коммунальные услуги невозможно заготовить впрок, то выделяются сезонные периоды возрастания потребностей на оказание услуги по ремонту сетей тепло- и водоснабжения. Как показывают наши исследования, это 11-12 месяцы и 1-2 месяцы года.

Средние показатели сезонной динамики повторных заявок на оказание коммунальных услуг 2006-2009 гг. представлены на рис. 1.

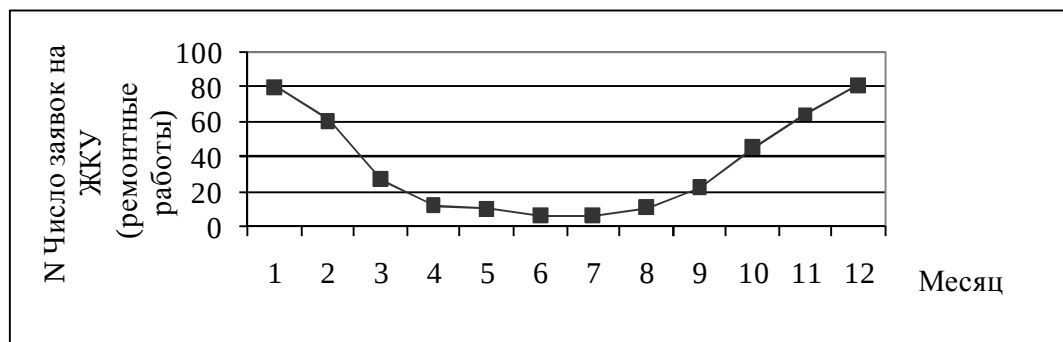


Рис. 1. Средние показатели сезонной динамики повторных заявок на оказание коммунальных услуг по месяцам 2006-2009 гг.

Деятельность предприятия ЖКХ в условиях неопределенности состояния погоды мы предлагаем рассмотреть с использованием адаптированной экономико-математической модели на основе теории игры с природой. Проблемные ситуации управления, решение которых основано на применении понятийно-методологического аппарата данной теории, имеют неопределенность. Данная неопределенность вызвана отсутствием информации об условиях, в которых осуществляется управленческая деятельность. В частности, погода, ее непредсказуемые изменения в настоящее время являются источником неопределенности. Поэтому мы полагаем, что условия деятельности предприятия ЖКХ зависят не только от сознательных действий субъекта, а от объективных обстоятельств, создаваемых природой.

Рассмотрим ситуацию игры с природой на основе четырех состояний природы B_j и четырех стратегий предприятия A_i .

B_1 – прогноз на теплую зиму $t_{cp}^0 = 0^\circ - 10^\circ C$;

B_2 – t^0 зимнего сезона прогнозируется в среднем около значения $t^\circ = 15^\circ C$;

B_3 – t^0 ниже среднего, очень холодных дней 20-30 % от общего количества дней зимнего сезона;

B_4 – очень холодная зима (80 % и более суток $t_{cp} = -25^\circ - 35^\circ C$).

Тогда каждый элемент матрицы игры с природой A рассчитаем по формуле $a_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_{ii}}$, (1)

где A_{ij} – доход предприятия, использующего стратегию A_i , при стратегии природы B_j , A_{ii} – чистая стратегия предприятия.

Тогда матрица игры с природой (платежная матрица) имеет следующий вид:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1,0 & 0,6 & 0,2 & 0 \\ 0,6 & 0,8 & 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,4 & 0,6 & 0,5 \\ 0 & 0,2 & 0,4 & 0,5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

С учетом возможных потерь предприятия, связанных в несовпадением выбранной стратегии и реального состояния природы, можно рассчитать элементы платежной матрицы:

Рассмотрим возможные исходы деятельности предприятия ЖКХ в условиях неопределенности, используя критерии игр с природой [1].

1. Критерий Вальде:

$$\max_i (\min_j a_{ij}) = 0,2$$

Выгодно использовать стратегии A_2 и A_3 (равновероятно).

2. Критерий Сэвиджа. Построим матрицу рисков $R = (r_{ij})$

$$r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij} \quad (2),$$

где a_{ij} - элементы матрицы игры с природой. Тогда матрица рисков R имеет следующий вид:

$$R = \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,4 & 0,5 \\ 0,4 & 0 & 0 & 0,3 \\ 0,8 & 0,4 & 0 & 0 \\ 1 & 0,6 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}$$

Согласно критерию Сэвиджа определяем $\min_i (\max_j r_{ij}) = 0,4$. В соответствии с данным критерием необходимо применять стратегию A_3 .

Критерий оптимизма – расчет на максимальный доход предприятия ЖКХ $\max_i \max_j a_{ij} = 1$.

В соответствии с данным критерием необходимо применять стратегию A_3 .

3. Воспользуемся критерием Гурвица. Положим $a = \frac{1}{2}$, что указывает на равновероятность благоприятного и неблагоприятного исходов относительно прогноза погоды.

$$\max_i (a \min_j a_{ij} + (1-a) \max_j a_{ij}) = \max_i (\frac{1}{2} \min_j a_{ij} + \frac{1}{2} \max_j a_{ij}) = \frac{1}{2} \max_j (\min_i a_{ij} + \max_i a_{ij}) = 0,6.$$

Следовательно, оптимальными являются стратегии предприятия A_3 и A_4 .

Таким образом, в условиях максимального рассогласования прогнозных состояний природы и выбора управленческих стратегий известные критерии выбора оптимальной стратегии не дают определенного предпочтения одной наиболее благоприятной для предприятия ЖКХ стратегии, обеспечивающей его эффективную деятельность и развитие.

В этом случае для анализа выбора наиболее эффективных стратегий мы предлагаем использовать величину математического ожидания дохода предприятия ЖКХ и дисперсии ожидаемой величины как меру риска и/или отклонение от ожидаемого значения [2].

В условиях неопределенности выбора управленческой стратегии на основе критериев игр с природой рассчитаем математическое ожидание дохода предприятия ЖКХ в условиях неопределенности состояний климата.

Если принять равновероятностное распределение различных состояний природы $p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = \frac{1}{4}$, то для принятия решения следует найти математическое ожидание выигрыша:

$$M(Q_1) = 0,45; M(Q_2) = 0,55; M(Q_3) = 0,425; M(Q_4) = 0,275$$

Так как максимальное значение имеет M_2 , то следует использовать стратегию A_2 .

Если распределение вероятностей состояния природы изменится в сторону ожидания теплой зимы, можно принять $\bar{P} = \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{8}\right)$.

Рассчитаем риски и определим множество решений задачи выбора стратегии предприятия ЖКХ $\{s_i, M_i\}$ при равновероятностном ожидании состояний природы распределение вероятностей сезонных температурных параметров имеет следующий вид:

$$\bar{P} = \left(\frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4} \right).$$

Рассчитаем среднеквадратичное отклонение s_i как меру отклонения возможных значений доходов предприятия ЖКХ около среднего ожидаемого значения. Величина s_i будет тождественна в данном случае риску неблагоприятного события r_i в контексте отклонения прогнозируемых доходов от ожидаемой величины.

$$s_1 = 0,384; s_2 = 0,218; s_3 = 0,148; s_4 = 0,192$$

Точки, характеризующие множество решений

$$c_i = \{s_i, M_i\}, i = 1, 2, 3, 4, \text{ изобразим на двумерной плоскости (рис. 2).}$$

$M(Q_i)$

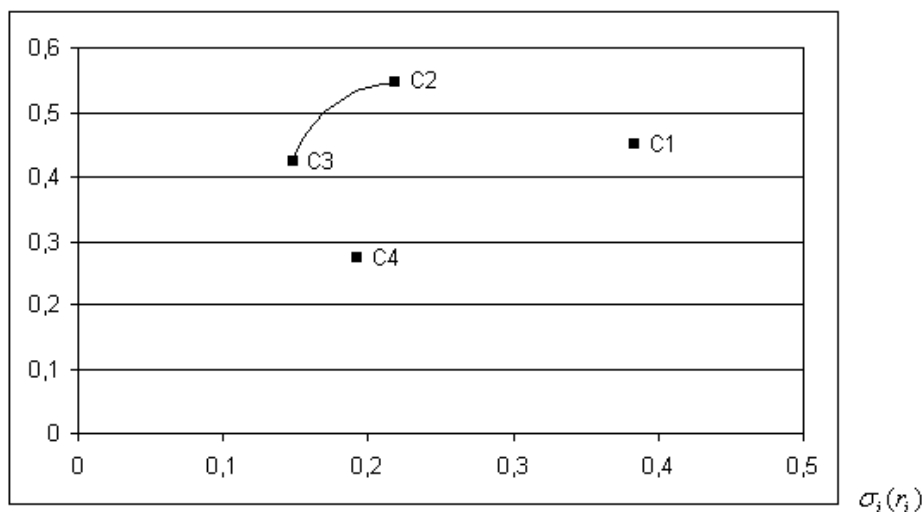


Рис. 2. Схема выбора стратегии предприятия при равновероятностном ожидании состояний природы

$$\bar{P} = \left(\frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4} \right).$$

Как видно из рис. 2, для выбора оптимальной стратегии управления решение C_1 и C_4 надо отбросить, так как они хуже решений C_2 и C_3 , обладающих большими доходами. Решение C_2 характеризуется наибольшим доходом, но и большим риском, чем риск решения C_3 .

Доход решения C_3 меньше дохода решения C_2 . Для предприятия ЖКХ выбор смешанной стратегии управления находится между точками C_3 и C_2 . Очевидно, что при росте ожидаемого дохода предприятие расплачивается более высоким риском. Следовательно, максимальный доход предприятия обеспечивает выбор стратегии A_2 . Но меньший риск соответствует стратегии A_3 . Таким образом, критерий выбора оптимального решения, обеспечивающего минимум возможных потерь, обуславливает выбор управленческой стратегии A_3 .

Прогноз теплой зимы – смещение значений вероятностей в сторону увеличения вероятности ожидания более высоких средних сезонных температур. При этом распределение вероятностей сезонных температурных параметров имеет следующий вид:

$$\bar{P} = \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{8} \right).$$

Точки, характеризующие множество решений $F_i = \{s_i, M_i\}, i = 1, 2, 3, 4$ изобразим на двумерной плоскости.

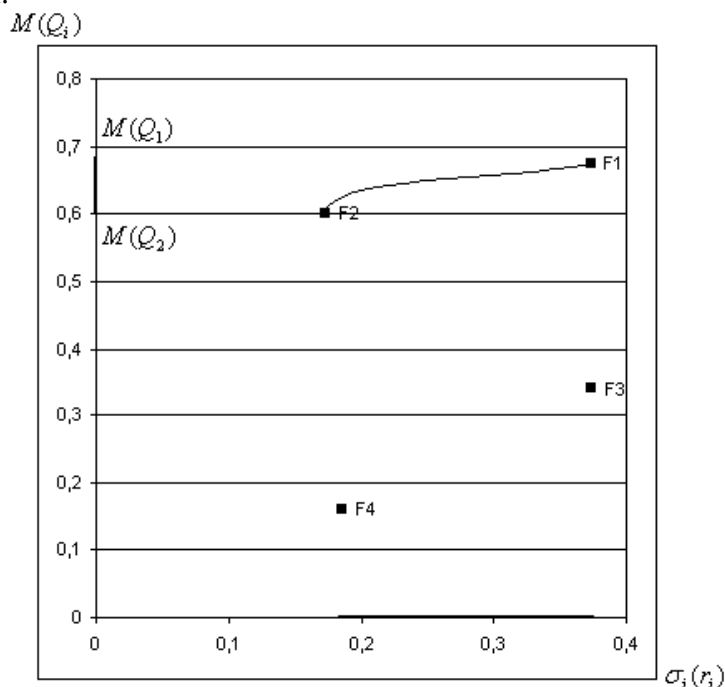


Рис. 3. Схема выбора стратегии предприятия при смещении вероятности в сторону ожидания теплой зимы

При выборе оптимальной стратегии в этом случае анализ графика (рис. 3) показывает, что решение F_4 и F_3 нужно отбросить, как обеспечивающие меньший доход в стратегиях предприятия ЖКХ A_4 и A_3 . В то же время, решение F_1 , соответствующее стратегии A_1 , характеризуется наибольшим доходом, но и максимальным для предприятия риском. В данном случае применение стратегии A_2 предприятием ЖКХ даст чуть меньший доход (снижение на 10 %). Но риск наступления неблагоприятных для предприятия состояний природы значительно меньше, чем при использовании стратегии A_1 . Следовательно, для смещения распределения вероятностей в направлении ожидания теплой зимы стратегия A_1 даст максимальный доход при достаточно высоком значении риска неблагоприятного развития событий.

Выбор же стратегии A_2 уменьшает ожидаемую величину дохода лишь на 10 %, в то время как вероятность наступления неблагоприятного события уменьшается более, чем в 2 раза, что более соответствует устойчивому состоянию системы.

Следовательно, использование предприятием ЖКХ выбора стратегий с использованием управленческих инноваций на основе анализа математического ожидания в играх с природой с высокой вероятностью будет обеспечивать максимальную величину ожидаемого дохода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник для вузов. – М.: Дело, 2000. – 688 с.
2. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В., Буянов В.П. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие. – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 384 с.

REFERENCES

1. Krass M.S., Chuprynov B.P. Bases of mathematics and its appendix in economic education: the Textbook for vuz. – M.: Delo, 2000. – 688 p.
2. Hachatrjan S.R., Pinegina M.V., Bujanov V.P. Methods and models of the decision of economic problems: the Manual. – M.: Publishing house «Examen», 2005. – 384 p.