

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СТОИМОСТИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ\*

*Аннотация:* В данной статье авторы определяют стоимость жилищно-коммунальных услуг на основе анализа факторов, влияющих на состояние ЖКУ. В статье построена матричная характеристика уровней комфортности жилищного фонда и ЖКУ, позволяющая зафиксировать объективные изменения состояния жилищного фонда, в условиях которого происходит предоставление жилищно-коммунальных услуг.

*Ключевые слова:* жилищно-коммунальные услуги, матричная характеристика, жилищный фонд, факторы.

Функционирование жилищно-коммунального комплекса (ЖКК) – это обеспечение сохранности и эффективного использования жилищного фонда, бесперебойного обеспечения жилищно-коммунальными услугами, необходимыми для жизнедеятельности человека, дальнейшего повышения уровня благоустройства и санитарного состояния территорий муниципальных образований, общего комфорта проживания [4; 72]. Устойчивое улучшение качества жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) должно быть создано системой эффективного соотношения государственных и рыночных инструментов управления жилищно-коммунальным комплексом, позволяющей обеспечить: сбалансированность и взаимоувязку развития, содержания и эксплуатации систем жизнеобеспечения с общей политикой социально-экономического развития муниципального образования, эффективность, оптимальность, комплексность, надежность и устойчивость функционирования ЖКК. Поэтому разработка направлений повышения эффективности управления жилищно-коммунальным комплексом в условиях рыночного ведения хозяйства является весьма актуальной, выбор проблемы определения стоимости жилищно-коммунальных услуг на основе анализа факторов, влияющих на их состояние, построение матричной характеристики уровней комфортности жилищного фонда и ЖКУ позволяющей, во-первых, зафиксировать объективные изменения состояния жилищного фонда, в условиях которого происходит предоставление жилищно-коммунальных услуг и как следствие выявить различия в качестве потребления ЖКУ, что позволяет выделить восемь категорий качества фактически потребляемых услуг, во-вторых, произвести дифференциацию стоимости ЖКУ по критерию качества их фактического потребления, в-третьих, обеспечить доступность приобретения и оплаты потребителями жилищно-коммунальных услуг, что весьма актуально для низкодоходных групп населения, представляется своевременным, а тема настоящей статьи – современной.

Интересные исследования состояния жилищного фонда и ЖКУ за последние шестнадцать лет проведены в городе Стерлитамак Республики Башкортостан. Результаты исследования показывают, что в 1990 году средний процент износа городского жилищного фонда составил 19,09 процента. Показатель износа увеличивается с каждым годом, в 2005 году он составил 29,08 процента. В то же время этот показатель сдерживается вводом в эксплуатацию нового жилья, который за последние десять лет на 01.01.2006 года составил 785,6 тыс. кв. м или 15,85 процентов городского жилищного фонда. Калинин В.М. выделяет 23 фактора окружающей среды, непрерывно влияющих на состояние жи-

\* © Сакаева Э.З., Григорьева Т.В.

лищного фонда и ухудшающие характеристики комфортности проживания в жилом здании и качества потребления жилищно-коммунальных услуг [1; 28]. (рис. 1).

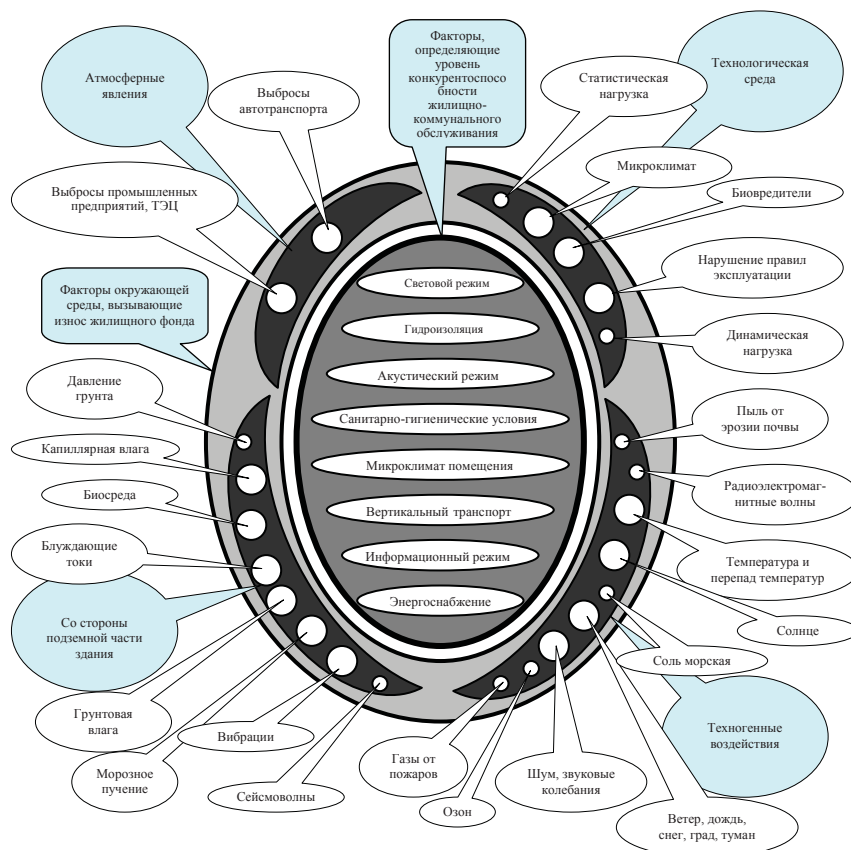


Рис.1. Факторы окружающей среды, вызывающие износ зданий

Проведена математическая обработка статистических данных состояния жилищного фонда с целью выявления динамики изменения износа на 2010 год.

**Динамика изменения показателя износа жилищного фонда за период 2000-2006гг. по г. Стерлитамак, тыс. м<sup>2</sup>**

Износ %	2000г.	2001г.	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.
0-30	3634.4	3780.1	3864.3	3948.7	3992.2	4035.8	4076.2
31-50	801.5	806.3	807.5	808.1	831.4	854.6	878.7
51-65	103.6	64.5	74.29	71.7	77.1	62.6	69.7
Свыше 65	23.5	1.4	1.3	1.2	1.4	5.1	4.9

I. Изменение размеров жилищного фонда с износом 0-30% ( $y_1$ ) в динамике осуществляется по прямой. Построим уравнение тренда линейной формы  $y_1 = a_0 + a_1 \cdot t$ , для этого рассчитаем параметры  $a_0$  и  $a_1$ .

$$\begin{cases} \sum y_1 = a_0 n \\ \sum y_1 t = a_1 \sum t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 19621,1 = 5a_0 \\ 639,3 = 10a_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 3924,22 \\ a_1 = 63,93 \end{cases}$$

Параметры линейного тренда равны:  $a_0=3924,22$ ,  $a_1=63,93$ . Уравнение линейного тренда имеет вид:  $y_1=3924,22+63,93t$ .

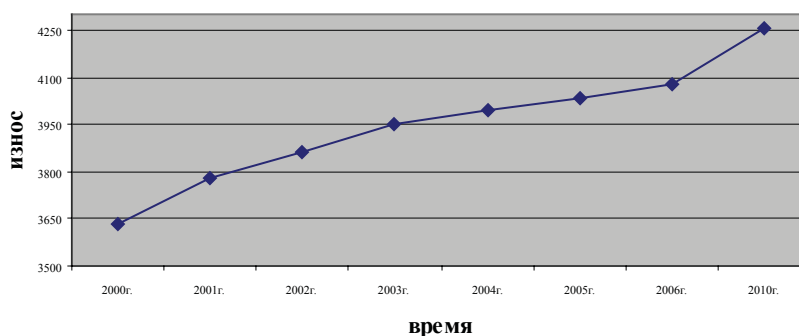


Рис. 2. Динамика изменения жилищного фонда с износом 0-30%

Таким образом, прогнозные значения размеров жилищного фонда с износом 0-30% на 2010 год составит 4250,73 тыс. м<sup>2</sup> (рис.2).

II. График изменения размеров жилищного фонда с износом 31-50% ( $y_2$ ) имеет форму показательной функции. Чтобы построить уравнение тренда  $y_2 = a_0 \cdot a_1^t$ , нужно рассчитать параметры  $a_0$  и  $a_1$ .

$$\begin{cases} \sum \lg y_2 = n \lg a_0 \\ \sum \lg y_2 \cdot t = \lg a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

Обозначив  $\lg y_2$  за  $Y_2$ ,  $\lg a_0$  за  $A_0$  и  $\lg a_1$  за  $A_1$ , получим новую систему уравнений:

$$\begin{cases} \sum Y_2 = n \cdot A_0 \\ \sum Y_2 \cdot t = A_1 \cdot \sum t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 14,5729 = 5A_0 \\ 0,0629 = 10A_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_0 = 2,91458 \\ A_1 = 0,00629 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 10^{2,91458} \\ a_1 = 10^{0,00629} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 821,4 \\ a_1 = 1,01 \end{cases}$$

Таким образом, параметры показательного тренда равны:  $a_0=821,4$  и  $a_1=1,01$ . Уравнение показательного тренда имеет вид:  $y_2 = 821,4 \cdot 1,01^t$ .

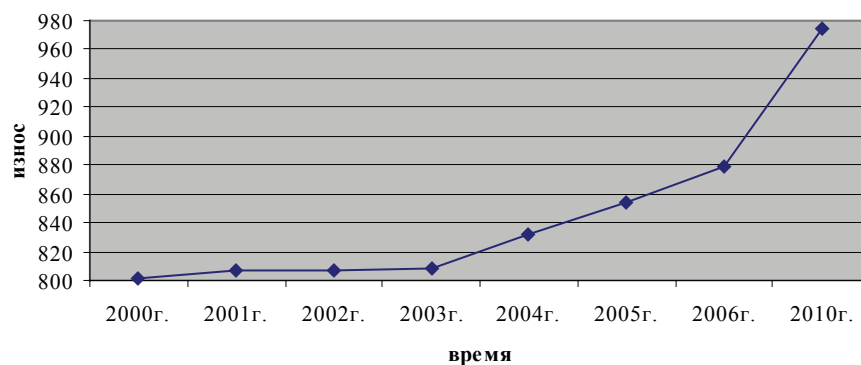


Рис.3. Динамика изменения жилищного фонда с износом 31-50%

Прогнозное значение размеров жилищного фонда с износом 31-50% на 2010 год составит 973,65 тыс. м<sup>2</sup> (рис.3).

III. График изменения размеров жилищного фонда с износом 51-65% ( $y_3$ ) имеет линейную форму. Уравнение тренда имеет следующий вид:  $y_3 = a_0 + a_1 \cdot t$ . Найдем параметры уравнения.

$$\begin{cases} \sum y_3 = a_0 n \\ \sum y_3 t = a_1 \sum t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 350,19 = 5a_0 \\ -0,99 = 10a_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 70,038 \\ a_1 = -0,099 \end{cases}$$

Параметры показательного тренда равны:  $a_0=70,038$  и  $a_1=-0,099$ . Уравнение показательного тренда имеет вид:  $y_3 = 70,038 - 0,099t$ .

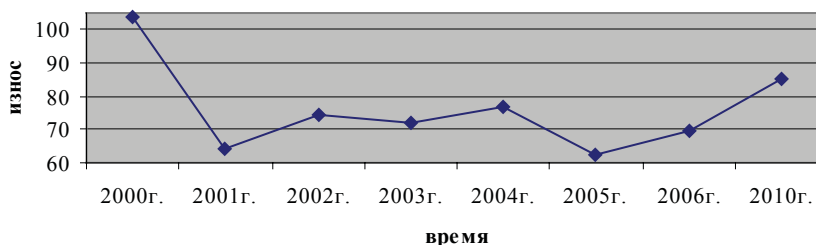


Рис. 4. Динамика изменения жилищного фонда с износом 51-65%

Следовательно, прогнозное значение размеров жилищного фонда с износом 51-65% на 2010 год составит 86,34 тыс. м<sup>2</sup> (рис.4).

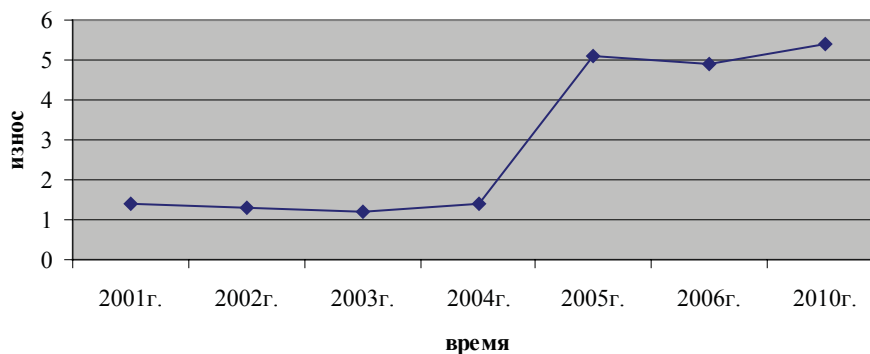
IV. График изменения размеров жилищного фонда с износом свыше 65% ( $y_4$ ) имеет форму показательной функции, то есть чтобы построить уравнение тренда  $y_4 = a_0 \cdot a_1^t$ , нужно рассчитать параметры  $a_0$  и  $a_1$ .

$$\begin{cases} \sum \lg y_2 = n \lg a_0 \\ \sum \lg y_2 \cdot t = \lg a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

Обозначив  $\lg y_4$  за  $Y_4$ ,  $\lg a_0$  за  $A_0$  и  $\lg a_1$  за  $A_1$ , получим новую систему уравнений:

$$\begin{cases} \sum Y_4 = n \cdot A_0 \\ \sum Y_4 \cdot t = A_1 \cdot \sum t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,1929 = 5A_0 \\ 1,1552 = 10A_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_0 = 0,23986 \\ A_1 = 0,11552 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 10^{0,23986} \\ a_1 = 10^{0,11552} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = 1,737 \\ a_1 = 1,31 \end{cases}$$

Таким образом, параметры показательного тренда равны:  $a_0=1,737,4$  и  $a_1=1,31$ . Уравнение показательного тренда имеет вид:  $y_2 = 1,737 \cdot 1,31^t$ .



*Рис.5. Динамика изменения жилищного фонда с износом свыше 65%*

Прогнозное значение жилищного фонда с износом свыше 65% на 2010 год составит 5,45 тыс. м<sup>2</sup> (рис.5).

Представленный выше анализ позволяет сделать вывод о непрерывном ухудшении технического состояния жилищного фонда в условиях отсутствия комплексных ремонтных работ. Действующие государственные и рыночные регуляторы не решают главную проблему ЖКХ – не способствуют капитализации жилищного фонда на основе использования современных инструментов, стимулирующих инвестиционную и инновационную активность в ЖКХ; не оправдывают ожидания потребителей ЖКУ, что подрывает доверие населения к реформам ЖКХ.

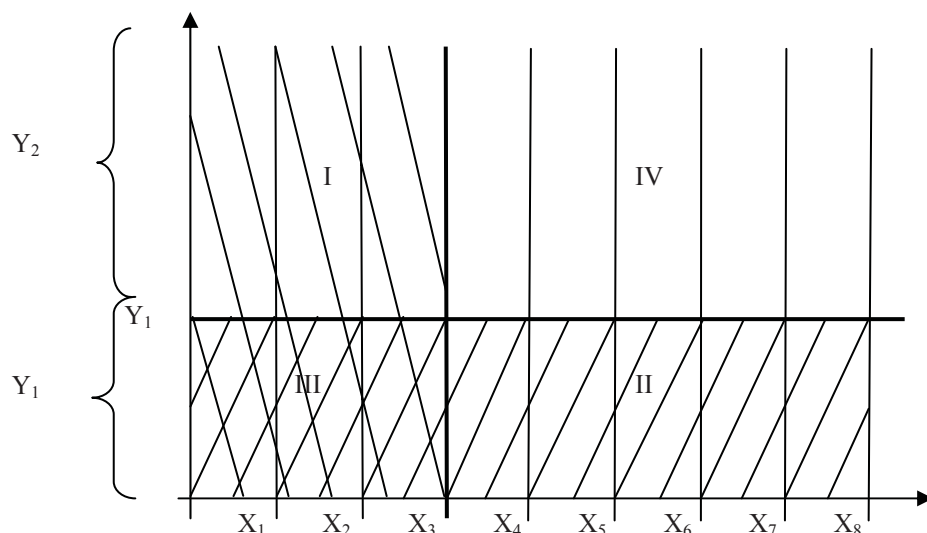
В процессе исследования состояния жилищного фонда г. Стерлитамак проведена систематизация жилищного фонда по комплексу показателей, таких как техническое состояние, микроклимат помещений, санитарно-гигиеническое состояние, гидроизоляция здания, акустический режим, световой режим, электроснабжение, которые формируют качество жилищно-коммунальных услуг, влияющих на комфортность проживания собственников жилья. Комфортность рассматривается в исследовании как совокупность таких групп свойств как гигиена, функциональность и безопасность. В результате, исследование позволяет разделить жилищный фонд и ЖКУ на восемь категорий комфортности по критерию износа: 1 – ветхое и аварийное жилье (износ 61% и выше); 2 – очень плохая комфортность (износ 41-60%); 3 – плохая комфортность (износ 31-40%); 4 – неудовлетворительная комфортность (износ 21-30%); 5 – удовлетворительная комфортность (износ 16-20%); 6 – нормальная комфортность (износ 0-15%); 7 – повышенная комфортность (износ 0-10%); 8 – улучшенная комфортность – элитное жильё (износ 0-5%).

Полученная информация позволяет дифференцировать жилищно-коммунальные услуги по уровню их конкурентоспособности, что схематично показано на рисунке 6.

X – уровень конкурентоспособности жилищного фонда и ЖКУ;


Y – доходность населения;


$$0 \leq y_1 \leq 3500 < y_2 < +\infty.$$




**Рис. 6.** Схема дифференциации жилищно-коммунальных услуг по уровням конкурентоспособности жилищного фонда и ЖКУ.

 – ЖКУ и жилищный фонд, неудовлетворяющие нормальным условиям проживания;

 – население, со среднедушевым доходом ниже прожиточного минимума, и оплата ЖКУ финансируется государством через субвенции;

 – население, среднедушевой доход которого ниже прожиточного минимума, проживающее в жилищном фонде с большой степенью физического и морального износа;

 – ЖКУ и жилищный фонд, в основном удовлетворяющие и полностью удовлетворяющие нормальным условиям проживания.

В результате анализа выделено 4 типа жилищного фонда и населения, проживающего в нем. Принадлежность каждой  $i$ -той категории населения ( $r_i$ ) к тому или иному типу определяется по следующим условиям:

$$r_i \in I : \begin{cases} 0 \leq x_i \leq x_3 \\ y_1 < y_i < +\infty \end{cases}$$

$$r_i \in III : \begin{cases} 0 \leq x_i \leq x_3 \\ 0 \leq y_i \leq y_1 \end{cases}$$

$$r_i \in II : \begin{cases} x_3 < x_i \leq x_8 \\ 0 \leq y_i \leq y_1 \end{cases}$$

$$r_i \in IV : \begin{cases} x_3 < x_i \leq x_8 \\ y_1 < y_i < +\infty \end{cases}$$

Таким образом, подводя итоги развития отечественного сектора жилищно-коммунальных услуг можно сделать следующие выводы:

1. Проблемы жилищно-коммунального комплекса России имеют «исторические корни». Во многом неэффективная и непродуманная политика ценообразования на ЖКУ, отсутствие экономических механизмов стимулирования развития ЖКХ в недалеком прошлом, способствовало износу, обветшанию основных фондов ЖКХ в настоящем. Доступность коммунальных услуг обеспечивалась политикой замораживания уровня квартплаты и коммунальных тарифов, что привело к хронической убыточности ЖКХ,

катастрофическому недостатку инвестиций на реконструкцию и обновление материально-технической базы ЖКХ.

2. Преодоление негативных тенденций в сфере ЖКХ, обусловленных исторической преемственностью, менталитетом населения России, предполагает, прежде всего, реформирование экономических отношений в ЖКХ на основе новых подходов к ценообразованию на ЖКУ, способствующих эффективному функционированию предприятий данной сферы, обеспечивающих доступность ЖКУ и социальную защиту малоимущего населения.

3. Существенная разница в уровнях конкурентоспособности ЖКУ обуславливает необходимость дифференциации их стоимости. Основы определения стоимости жилищно-коммунальных услуг в зависимости от состояния и уровня комфортности, конкурентоспособности жилищного фонда и качества ЖКУ, позволят перейти от усредненного норматива к дифференцированной оплате ЖКУ.

4. Методические основы определения стоимости жилищно-коммунальных услуг предлагаем разработать в следующем направлении. Использование результатов исследований в области затрат на оказание ЖКУ на примере г. Стерлитамак позволило установить стоимость ЖКУ в жилищном фонде первого уровня комфортности в размере 386,0 руб. с квартиры. Для определения стоимости ЖКУ для второго и последующих уровней применим выводы метода «золотой пропорции» И.В. Прангишвили. «Эффективность управления в экономических и социальных системах достигается использованием коэффициента «золотой пропорции» 1,38» [2; 126]. Стоимость ЖКУ второго и последующих иерархических уровней будет на 38% больше стоимости ЖКУ предыдущего уровня. Предлагаемое определение стоимости ЖКУ позволяет установить зависимость стоимости от уровня конкурентоспособности жилищного фонда и качества услуг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Калинин В.М., Сокова С.Д. Оценка технического состояния зданий: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2005. 238 с.
2. Прангишвили И.В., Об эффективности управления сложными социально-экономическими системами // Общество и экономика. 2005. № 9. С.125-135.
3. Ряховская А.Н., Таги-Заде Оплата коммунальных услуг должна быть переориентирована на малоимущих граждан // Жилищное и коммунальное хозяйство. 2004. № 7. С. 11-14.
4. Филимонов С.Л. Об управлении домами и сохранности жилищного фонда в начале XXI века // ЖКХ: Журнал руководителя и главного бухгалтера. 2005. № 2. С. 70-75.
5. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В., Буянов В.П. Методы и модели решения экономических задач: Учеб. пособие. М.: Изд-во «Экзамен», 2005. 348 с.

E. Sakaeva, T. Grigoriev

#### MATHEMATICAL METHODS AND MODELS OF FORECASTING OF DIFFERENTIATION OF COST HOUSING-AND-MUNICIPAL SERVICES

*Abstract:* In given clause authors define cost of housing-and-municipal services on the basis of the analysis of the factors influencing a condition of housing-and-municipal services. In clause the matrix characteristic of levels of comfort of an available housing and the housing-and-municipal services is constructed, allowing to fix objective changes of a condition of an available housing in which conditions there is a granting housing-and-municipal services.

*Key words:* housing-and-municipal services, matrix description, housing fund, factors.