

Оптимизация процесса комплексной модернизации жилищного фонда

С.Х. Байрамуков, З.Н. Долаева

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, Черкесск

Аннотация: проанализирована структура и содержание жилищного фонда. Введено более абстрактное и обширное понимание понятия модернизации как комплексного развития жилой недвижимости. Приведена многокритериальная математическая модель оптимизации процесса комплексной модернизации с требуемой адекватностью.

Ключевые слова: комплексная модернизация, воспроизводство, реконструкция, санация, жилищный фонд, оптимизация.

В настоящее время в условиях экономического кризиса проблема обновления жилищного фонда приобретает более острый характер. Для организации методологической платформы решения проблем жилищной сферы является необходимым использование численных методов и современных средств компьютерных технологий, что дает возможность с определенной погрешностью оптимизировать процесс ее модернизации. В практической деятельности органов управления этой сферой в основном используются различные неформализованные алгоритмы типа экспертных оценок, или простейшие математические модели. [1, 2]

Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы является возможность наиболее адекватного представления структуры и содержания жилищного фонда. На рисунке 1 представлено структурное содержание жилищного фонда.

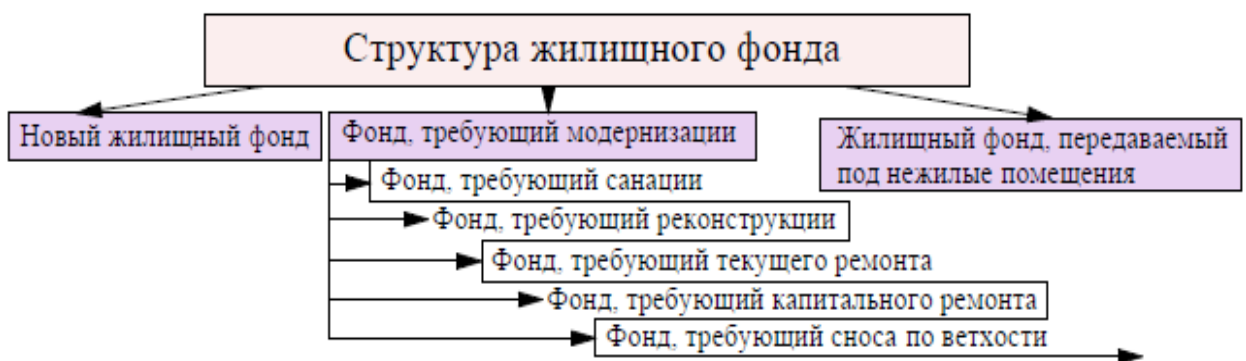


Рис.1. – Схема структурного содержания жилищного фонда

Использование методов математического планирования в исследуемом процессе заключается в применении комплекса методик для нахождения экстремальных значений отображения, аргументы которой определенным образом ограничены. Жилищный фонд будет рассматриваться как динамическая система, состоящая из ряда подсистем (рис. 1). [1,2,3]

Исследовав темпы роста и развития в целом жилищного фонда, мы пришли к выводу, что необходимо развивать методы стратегического планирования деятельности всей сферы с целью наиболее эффективного управления. На примере Карачаево-Черкесской республики проанализированы объёмы вводимых в действие жилых объектов и темпы роста относительно других периодов за последние 10 лет (показано в таблице №1). [4]

Таблица №1

Ввод в действие жилых домов в Карачаево-Черкесской республике

| Год | Тыс. кв. метров общей площади | | Темп роста, в % к : | | | |
|------|-------------------------------|--|---------------------|--|-----------|--|
| | | | предыдущему периоду | | 1956 году | |
| | Всего | в том числе населением за счет собственных или заемных средств | всего | в том числе населением за счет собственных или заемных средств | всего | в том числе населением за счет собственных или заемных средств |
| 2003 | 75,3 | 60,1 | 150,0 | 133,2 | 113,4 | 96,8 |
| 2004 | 66,4 | 58,6 | 88,1 | 97,6 | 99,9 | 94,5 |
| 2005 | 68,5 | 62,8 | 103,1 | 107,1 | 103,0 | 101,2 |
| 2006 | 63,2 | 50,8 | 92,3 | 80,8 | 95,1 | 81,8 |
| 2007 | 62,0 | 46,7 | 98,1 | 92,1 | 93,3 | 75,3 |
| 2008 | 80,6 | 57,1 | 130,0 | 122,1 | 121,3 | 91,9 |
| 2009 | 92,9 | 65,1 | 115,3 | 114,1 | 139,9 | 104,9 |
| 2010 | 95,5 | 82,5 | 102,8 | 126,7 | 143,8 | 132,9 |
| 2011 | 90,1 | 57,8 | 94,3 | 70,1 | 135,6 | 93,2 |
| 2012 | 70,2 | 56,0 | 77,9 | 96,8 | 105,6 | 90,2 |
| 2013 | 82,4 | 68,6 | 117,5 | 122,4 | 124,1 | 110,4 |

В заданных условиях для оптимизации процесса модернизации нами предлагается использование следующей математической модели.

В качестве *целевой функции* описания процесса оптимизации $L(X)$ примем объем, активно используемого жилищного фонда в t -году. Этот выбор сделан в связи с тем, что администрацией различных субъектов РФ преследуется цель повышения показателя доступности жилищного фонда для удовлетворения жилищных потребностей населения.

$$L(X) = N + M - \sum_{i=1}^{n_n} x_{it}^n \rightarrow \max,$$

где N - общий объем нового строительства объектов, m^2 ;

M - общий объем жилищного фонда, прошедшие комплексную модернизацию, m^2 ;

x_{it}^n - объемы жилищного фонда, которые переданы под нежилые помещения, m^2 ;

n , n_m , n_p и все в последующем $n_{(x)}$ - количество типов соответствующих видов жилых зданий. [3,5,6]

$$N = \sum_{i=1}^n x_{it} + \sum_{i=1}^{n_{соц}} x_{it}^{соц} + \sum_{i=1}^{n_{инд}} x_{it}^{инд} + \sum_{i=1}^{n_n} x_{it}^n,$$

где x_{it} - объемы нового строительства индивидуального жилья, m^2 ;

$x_{it}^{соц}$ - объемы нового строительства жилья социального назначения, m^2 ;

$x_{it}^{инд}$ - объемы нового строительства индивидуального жилья при привлечении государственных денежных средств отдельным категориям граждан страны, m^2 ;

x_{it}^n - объемы нового жилья введенного в эксплуатацию в предшествующем плановому году, m^2 .

$$M = \sum_{i=1}^{n_{can}} x_{it}^{can} + \sum_{i=1}^{n_p} x_{it}^p - \sum_{i=1}^{n_c} x_{it}^c,$$

x_{it}^{can} – объемы санируемого жилищного фонда, m^2 ;

x_{it}^p - объемы реконструируемого жилищного фонда, m^2 ;

x_{it}^c - объемы жилищного фонда на снос, m^2 . [3,7]

Условия, налагаемые на переменные задачи, представим в виде системы неравенств и уравнений. Ограничения:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{it} \geq 0 \\ x_{it}^{соц} \geq 0 \\ x_{it}^{унд} \geq 0 \\ x_{it}^h \geq 0 \\ x_{it}^{can} \geq 0 \\ x_{it}^p \geq 0 \\ x_{it}^c \geq 0 \\ x_{it}^n \geq 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{n_h} x_{it}^h \leq F_t^h \\ \sum_{i=1}^{n_{can}} x_{it}^{can} \leq F_t^{can} \\ \sum_{i=1}^{n_p} x_{it}^p \leq F_t^p \\ \sum_{i=1}^{n_c} x_{it}^c \leq F_t^c \\ \sum_{i=1}^{n_n} x_{it}^n \leq F_t^n \end{array} \right.$$

Сущность приведенных ограничений заключается в том, что все рассматриваемые объемы должны быть неотрицательными и не превышать соответствующих объемов в t-ом году или периоде. [7,8]

Исследовав различные подходы к оценке величины инвестиций в строительство и в другие виды воспроизводства, формализуем ряд ограничений:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n C_{it} \times (1 - P_{it}) \times x_{it} &\leq K_t \\ \sum_{i=1}^{n_{соц}} C_{it}^{соц} x_{it}^{соц} &\leq K_t^{соц} \\ \sum_{i=1}^n \left[\frac{(i_{ДЖ} \times D_{ср} \times K') + S_{ср}}{K \times H} \right] \times x_{it}^{унд} &\leq K_t^{унд} \\ \sum_{i=1}^{n_m} C_{it}^{can} x_{it}^{can} + \sum_{i=1}^{n_p} C_{it}^p x_{it}^p &\leq K_t^M, \end{aligned}$$

где C_{it} – средняя рыночная стоимость 1 м² на рынке недвижимости, руб.;

R_{it} – планируемый удельная величина рентабельности строительства жилья, руб /м²;

K_t – планируемые капитальные вложения в t- м году, руб.

$C_{it}^{соц}$ – стоимость 1 м² строительства жилья социального назначения;

$K_t^{соц}$ – планируемые капитальные вложения в строительство социального жилья в t- м году, руб.;

$i_{дж}$ – индекс доступности жилья;

$D_{ср}$ – годовой средний денежный доход граждан;

K – количество членов семьи;

K' – количество членов семьи получающих доход;

$S_{ср}$ – средняя величина субсидий на приобретение жилья;

H – норма предоставления общей площади жилого помещения;

$K_t^{инд}$ – планируемые капитальные вложения в строительство жилья для отдельных категорий граждан в t- м году;

$C_{it}^{сан}$ – затраты на санацию 1 м² жилья;

C_{it}^p – затраты на ремонт и реконструкцию 1 м² жилья;

K_t^M – планируемые капитальные вложения в комплексную модернизацию мероприятия в t- м году, руб. [9,10]

Таким образом, производя анализ состояния жилищного фонда и инженерной инфраструктуры, а также учитывая нормативные комфортные условия проживания и уровень его доступности, нами предложена математическая модель оптимизации процесса комплексной модернизации с ограничениями по финансированию.

Литература

1. Байрамуков С.Х., Долаева З.Н. Комплексный подход к проблеме модернизации жилищного фонда // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. – URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/2048/.

2. Горбанева, Е. П. Формы воспроизводства объектов жилой недвижимости// Научное издание. «Университетский отраслевой комплекс: проблемы и перспективы развития строительного образования и науки», - Воронеж, 2006. С. 195-200.

3. Березин О.А. Методические основы совершенствования структуры воспроизводства жилищного фонда крупного города в современных условиях (на примере Санкт-Петербурга) / Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. СПб., 2002. 152 с.

4. Жилищный фонд Карачаево-Черкесской республики в 2013 году/ Статистический бюллетень, Черкесск, 2014. 15 с.

5. Мешечек В.В., Ройтман А.Г. Капитальный ремонт, модернизация и реконструкция жилых зданий. М.: Стройиздат, 1987. 241 с.

6. Прокопишин А.П. Экономическая эффективность реконструкции жилищного фонда. М., 1990. 224 с.

7. Шеина С.Г. Стратегическое управление техническим состоянием жилищного фонда муниципального образования: Монография. / Ростов-на-Дону: РГСУ, 2008. 196 с.

8. Торгаян Е.Е. Моделирование структуры воспроизводства жилищного фонда// Инженерный вестник Дона, 2012, №3. – URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1020/.

9. Bellman R., Kalaba R. Dynamic Programming and Statistical Communication Theory, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, vol. 43, 1957, pp. 749-751.

10. Payne G., Majale M. The urban housing manual. / London: Earthscan, 2004. 134 p.

References

1. Bairamukov S. H., Dolaeva Z. N. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/2048/.



2. Gorbaneva, E. P. Nauchnoe izdanie. Universitetskij otraslevoj kompleks: problemy i perspektivy razvitiya stroitel'nogo obrazovanija i nauki [Scientific publication. "University-industry complex: problems and prospects of development of the construction of education and science"]. Voronezh, 2006, pp. 195-200.

3. Berezin O.A. Metodicheskie osnovy sovershenstvovanija struktury vosпроизводства zhilishhnogo fonda krupnogo goroda v sovremennyh uslovijah (na primere Sankt-Peterburga) [Methodological basis for the improvement of the reproduction of the housing stock major cities in modern conditions (on the example of St. Petersburg)] / Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata jekonomicheskikh nauk. St. Petersburg, 2002. 152 p.

4. Zhilishhnij fond Karachaevo-Cherkesskoj respubliki v 2013 godu/ Statisticheskij bjulleten'. Cherkessk, 2014. 15 p.

5. Meshechek V.V., Rojtman A.G. Kapital'nyj remont, modernizacija i rekonstrukcija zhilyh zdaniy. [Repair, modernization and reconstruction of residential buildings]. Moscow: Strojizdat, 1987. 241 p.

6. Prokopishin A.P. Jekonomicheskaja jeffektivnost' rekonstrukcii zhilishhnogo fonda. [Reconstructing economic efficiency of the housing stock]. Moscow, 1990. 224 p.

7. Sheina S.G. Strategicheskoe upravlenie tehničeskim sostojaniem zhilishhnogo fonda municipal'nogo obrazovanija: Monografija. [Strategic management of technical condition of the housing stock of the municipality]. Rostov-na-Donu: RGSU, 2008. 196 p.

8. Torgayan E.E. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1020/.

9. Bellman R., Kalaba R. Dynamic Programming and Statistical Communication Theory, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, vol. 43, 1957, pp. 749-751.

10. Payne G., Majale M. The urban housing manual. / London: Earthscan, 2004. – 134 p.
