

УЧЕТ СТЕПЕНИ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА В МЕХАНИЗМЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В статье предложен вариант решения проблемы финансирования капитального ремонта жилищного фонда с различной степенью физического износа в целях его планового воспроизводства. В основу предлагаемого механизма финансирования капитального ремонта заложена математическая модель, позволяющая прогнозировать необходимый размер средств и обосновать способ финансирования предстоящих расходов. Используемая в модели процедура проверки статистической гипотезы о виде закона распределения исходных данных позволяет добиться адекватных значений определяемых показателей. Введенный в модель финансовый инструмент дает возможность дополнительно нарастить размер формируемых средств фонда капитального ремонта и осуществить регулирование величины денежного потока, используя скорректированный расчет итоговых показателей. Сочетание в разработанном механизме различных источников финансирования капитального ремонта позволяет получить универсальный инструмент, применимый для решения возникающих проблем воспроизводства жилищного фонда.

Ключевые слова: капитальный ремонт; жилые здания; износ жилья; софинансирование; математическое ожидание; доверительный интервал.

I. B. ZHIZHKO

*PhD in Economics, Associate Professor,
Baikal State University of Economics and Law*

K. V. DEMJANOV

PhD in Economics, LLC «Rosgosstrakh»

ACCOUNTING OF PHYSICAL DETERIORATION DEGREE IN FINANCING OF RESIDENTIAL BUILDINGS OVERHAUL ON THE BASIS OF PREDICTIVE MODELS

The article described the problem of financing capital repairs of housing with varying degrees of physical wear and tear for the purposes of its planned reproduction. The proposed mechanism of overhaul funding is based on a mathematical model enabling to predict the amount of funds required and justify the method of funding future expenses. The model used in the verification procedure of the statistical hypotheses about the form of the initial data distribution law, enables to obtain appropriate values of defined indicators. The financial instrument introduced in the model gives an opportunity to increase the size of funds for the overhaul and regulate the value of cash flow using the totals correction calculation. Combination of different sources of funding for the overhaul in the developed mechanism results in a versatile tool applicable for solving problems of housing reproduction.

Keywords: overhaul; residential buildings; housing depreciation; co-financing; expectation value; confidence interval.

Жилищная проблема является задачей социальной сферы, значимость которой подтверждается увеличением уровня ветхого и аварийного фонда как в целом по стране, так и в отдельных ее регионах.

В России с 1990 по 2011 г. уровень ветхого и аварийного фонда увеличился с 1,3 до 3,0 % от общей площади всего жилищного фонда¹. В Иркутской области на начало 2013 г. значение

показателя составило 8,5 % (4 528,6 тыс. м²), при этом реализация мероприятий по снижению уровня ветхого и аварийного фонда протекает крайне медленно и в недостаточном объеме, за год был ликвидирован всего 1 % (45,1 тыс. м²) изношенного жилья.

В определенной степени одним из способов решения данной проблемы является капитальный ремонт или реконструкция зданий. В 2012 г. объем работ, проведенных по капитальному ремонту жилищного фонда,

¹ Российский статистический ежегодник. 2012 : стат. сб. М. : Росстат, 2012. С. 204.

составил 10,2 тыс. м², в сопоставлении с показателями 2000 г. — 12,8 %, 2005 г. — 6,9 %¹.

Актуальность данной проблемы отражается в публикациях А. В. Королевой и И. О. Иванова. Акцентируя внимание на изношенном жилищном фонде, они для решения проблемы разработали систему эффективного финансирования капитального ремонта. В частности, А. В. Королева приводит пример успешной реализации подобных программ капитального ремонта на примере Республики Татарстан, который является лидером по объемам капитально отремонтированного жилья в Российской Федерации [6, с. 11–12; 5, с. 43]. Пример реализации региональной программы капитального ремонта многоквартирных домов в Калужской области опубликован В. Д. Щербанем [15, с. 58–64].

Авторы А. Б. Рыжов и И. П. Маликова указывают на решение проблемы капитального ремонта с использованием региональных программ и необходимости контроля их исполнения органами власти. Видя эффективное решение проблемы капитального ремонта в создании региональных операторов, А. Б. Рыжов считает, что региональная система капитального ремонта должна быть «умной». Позиция автора обосновывает необходимость расстановки приоритетов в очередности проведения ремонта, его качества и конструктивном решении поступающих заявок от жильцов многоквартирных домов [9, с. 7–12]. И. П. Маликовой дан обзор внесенных изменений Федеральным законом от 25 декабря 2012 г. № 271-ФЗ в Жилищный кодекс РФ и прописано взаимодействие органов власти и субъектов, осуществляющих деятельность в сфере эксплуатации жилья, что разъясняет роль государства в вопросах капитального ремонта жилых домов [8, с. 29–34].

Предлагаемое нами решение данной проблемы с помощью капитального ремонта и реконструкции является частью деятельности, направленной на воспроизводство жилищного фонда [10; 11; 13]. Создание жилищных условий для решения социальной задачи должно обеспечиваться процессом воспроизводства, капитального ремонта и реконструкции зданий. Исследование механизма воспроизводства будет связано с изучением его элементов, которые рассматриваются как совокупность

деятельности. Мы полагаем, что деятельность должна соответствовать механизмам воспроизводства, на которые направлен фокус наших исследований в единой социальной системе. В итоге, можно сформулировать следующее суждение о том, что в данном случае механизм воспроизводства является основным фактором, который определяет структуру деятельности, необходимую для решения существующей проблемы. В результате необходимо провести такую работу, которая бы позволила расчленить рассматриваемый объект-проблему, при условии, что все полученные части будут формироваться в единую целостную систему, которая максимально точно позволит отразить теоретическое представление о данном объекте, рассматриваемом в онтологической картине мира. С учетом этого в основу построения адекватного механизма формирования средств на цели капитального ремонта мы закладываем математическую модель, позволяющую прогнозировать достаточный размер средств, создавать фонд капитального ремонта, обосновать рациональный способ финансирования капитального ремонта для жилищного фонда с различной степенью физического износа и скорректировать итоговые значения в зависимости от влияния факторов рыночной среды. Предлагаемая модель формирования средств капитального ремонта представляет собой синтез существующих предметных схем и знаний на их основе, выраженных в соответствующих онтологических картинах. Данное условие делает возможным создание модели-конфигуратора, являющейся универсальным инструментом, предназначенным для объективного решения проблем воспроизводства жилья путем его капитального ремонта [14, с. 249–311].

Исходя из различной степени физического износа жилых домов, по нашему мнению, предлагаемая модель должна быть адаптирована к двум категориям жилищного фонда: вновь вводимому в эксплуатацию и уже эксплуатируемому, имеющему физический износ. Дополнительно, авторская модель должна быть доступна к реализации специалистам, квалификация, которых оценивается действием профессиональных стандартов. Указанный нормативный документ представляет требования к должностным обязанностям, умениям и навыкам, к уровню профессионального образования, опыту работы лиц занимающихся

¹ Жилищно-коммунальное хозяйство Иркутской области : стат. сб. Иркутск : Иркутскстат, 2013. С. 7.

профессиональной деятельностью в сфере жилищно-коммунального хозяйства [13, с. 3–11].

Разработанный нами алгоритм применительно к новому жилью (рис. 1) состоит из взаимосвязанных между собой элементов, отражающих два основных процесса: проверку статистической гипотезы на соответствии расходов капитального ремонта данного типа жилых домов параметрам нормального

распределения, и прогнозирование необходимого размера средств с механизмом их формирования. Дополнительно предусмотрен корректировочный расчет итоговых показателей, позволяющий влиять на размер формируемого фонда капитального ремонта в соответствии с изменениями конъюнктуры рынка строительных услуг. Представленный на рис. 2 алгоритм формирования средств для жилья с

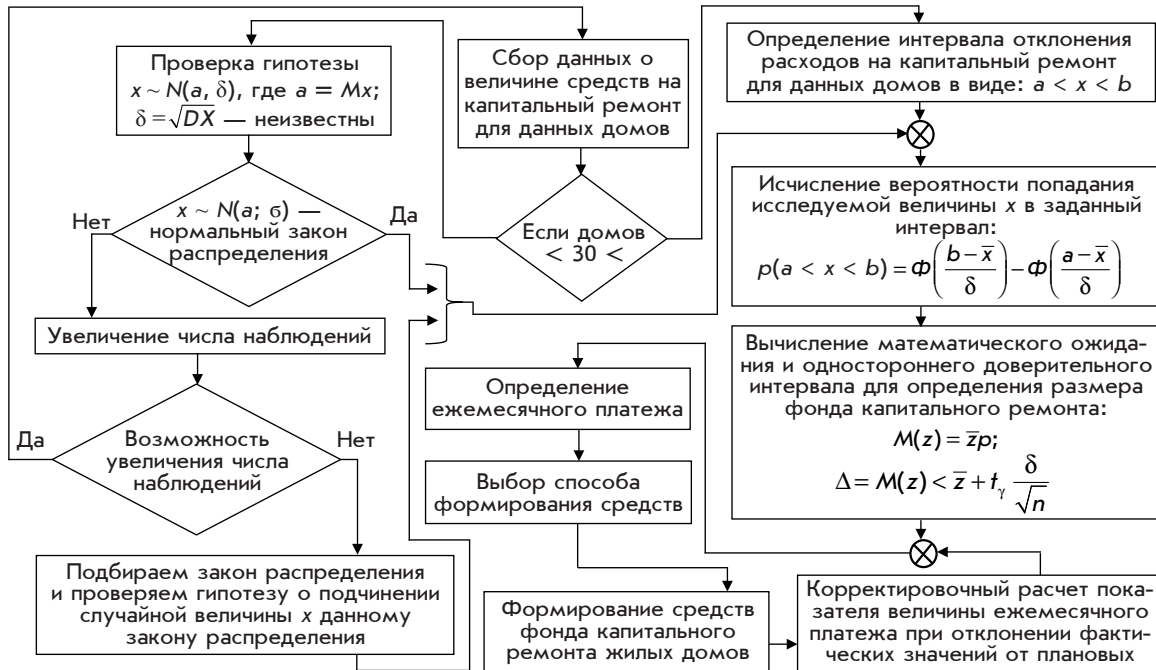


Рис. 1. Модель формирования средств капитального ремонта для вновь введенного в эксплуатацию жилья

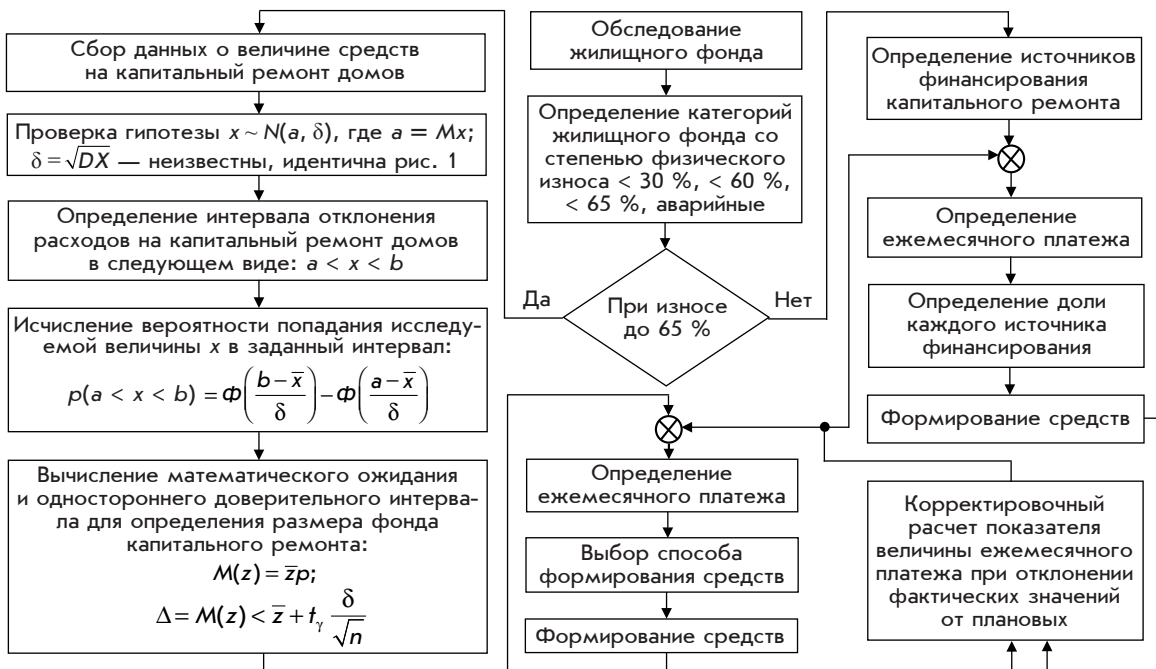


Рис. 2. Модель формирования средств капитального ремонта для жилья с разной степенью физического износа

разной степенью физического износа, помимо идентичных первому алгоритму элементов, содержит методический подход, дающий возможность обосновать наиболее рациональный способ финансирования капитального ремонта для данной категории жилищного фонда.

В основе проверки статистической гипотезы о виде закона распределения вероятности положено принятие или отклонение выдвигаемой гипотезы H_0 по следующим условиям: $x \sim N(a, \delta)$, где $a = Mx$; $\delta = \sqrt{DX}$ — неизвестные значения математического ожидания и дисперсии. Далее задается уровень значимости α , значения которого стандартизированы и затабулированы [3, с. 62]. Следующая стадия процесса проверки гипотезы H_0 производится на основании критерия согласия χ^2 , закон которого известен и затабулирован. Выдвигаемая гипотеза дает основания считать принадлежность расходов на капитальный ремонт однотипных жилых домов, представленных в виде выборки $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ к нормальному закону распределения. В используемом критерии Пирсона (критерий согласия χ^2) [3, с. 74] за меру расхождения статистического и гипотетического закона распределения принимается показатель χ^2 , значение которого определяется по следующей формуле:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}, \quad (1)$$

где k — число различных вариантов; n — объем выборки; p_i — теоретические вероятности, в предположении, что выдвигаемая гипотеза верна.

Статистика χ^2 , определяемая по формуле (1), распределена по закону χ^2 с тремя степенями свободы из условия принадлежности случайной величины к нормальному закону распределения (см. справочные данные: [2, с. 75]).

Теоретические вероятности p_i при условии, что гипотеза H_0 верна, вычисляются по формуле

$$p_i = P(x_i < x < x_{i+1}) = \left[\Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{s}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right) \right],$$

где

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt —$$

функция Лапласа (см. справочные данные: [Там же, с. 97]); \bar{x} — среднее значение по данным выборки; x_{i+1} и x_i — границы k интервала; s — среднее квадратичное отклонение.

Значения среднего квадратичного отклонения и среднего значения по выборке [Там же, с. 75] определяются по формулам:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

Исследуемое значение χ^2 сравнивается со значением критической точки. При соблюдении условия $\chi^2 < \chi_{кр}^2$ с заданным уровнем значимости α гипотезу H_0 принимают. В тех случаях, когда условие не выполняется, рекомендуется в силу «предельной теоремы» увеличить число наблюдений. В тех случаях, когда исследуемое количество зданий велико, проверку статистической гипотезы о виде закона распределения возможно не проводить. При незначительном объеме исходных данных по конкретному типу жилых домов и невозможности увеличения числа наблюдений рекомендуется произвести подбор закона распределения для исследуемой случайной величины x .

После проведения процедуры проверки статистической гипотезы о подчинении случайной величины x нормальному закону распределения возможно сделать вывод о статистической значимости проводимых расчетов. Вычисление итоговых показателей модели начинается с определения интервала отклонений исследуемых данных с определением крайних пределов, обозначаемых символами «а» и «b». Полученные пределы записываются в виде данного интервала: $a < x < b$.

Определение вероятности попадания исследуемой величины x в сформированный интервал $a < x < b$ определяется математическим выражением [7, с. 126], функция распределения вероятности которого имеет вид

$$F(x; \bar{x}; \delta) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t - \bar{x})^2}{2\delta^2}} dt = \Phi^*\left(\frac{x - \bar{x}}{\delta}\right), \quad (2)$$

где x — исследуемая случайная величина; \bar{x} — выборочное среднее; δ — стандартное отклонение.

Значение вероятности попадания исследуемого показателя в заданный интервал вещественной оси [7, с. 126], вычисляется по следующей формуле:

$$p(a < x < b) = \Phi\left(\frac{b - \bar{x}}{\delta}\right) - \Phi\left(\frac{a - \bar{x}}{\delta}\right), \quad (3)$$

где p — искомая вероятность попадания случайной величины в заданный интервал; $\Phi^*((x - \bar{x})/\delta)$ — уравнение функции нормального распределения.

Использование в практических условиях формулы (3) имеет определенные сложности, поэтому вычисление указанного параметра наиболее целесообразно осуществлять с помощью программных продуктов. В частности, в табличном процессоре Excel вычисление искомой вероятности [7, с. 126] реализуется в следующем виде:

$$= \text{НОРМРАСП} (b; \bar{x}; \delta; \text{Истина}) - \text{НОРМРАСП} (a; \bar{x}; \delta; \text{Истина}), \quad (4)$$

где b и a — значения границ интервала; δ — стандартное отклонение [2, с. 22], определяется по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (5)$$

здесь \bar{x} — среднее значение показателей [12, с. 47], находится по формуле

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (6)$$

Полученное значение вероятности для заданного интервала дает основание спрогнозировать достаточный размер средств на финансирование капитального ремонта данного типа жилых домов. Прогнозное значение показателя определяется путем вычисления математического ожидания величины предстоящих расходов относительно восстановительной стоимости здания. Значение показателя позволит оценить предстоящее распределение расходов на капитальный ремонт при установленной вероятности попадания исследуемой величины в заданный интервал [3, с. 7]:

$$M(z) = (\bar{z})p, \quad (7)$$

где \bar{z} — среднее значение восстановительной стоимости, статистические данные, тыс. р.; p — вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

Определение точности величины показателя $M(z)$ осуществляется с использованием доверительного интервала [Там же, с. 53] по формуле

$$\Delta = M(z) < \bar{z} + t_{\gamma} \frac{\delta}{\sqrt{n}}, \quad (8)$$

где Δ — доверительный интервал для математического ожидания, тыс. р.; $\bar{z} = 1/n \sum_{i=1}^n z_i$ — среднее значение восстановительной стоимости, статистические данные, тыс. р.; t_{γ} : $\Phi(t_{\gamma}) = \gamma/2 = (1-\alpha)/2$ — значение функции Лапласа, для надежности $(1-\alpha)/2$ (см. справочные данные: [Там же, с. 97]); δ — стандарт-

ное отклонение определяется по формуле (8); n — число наблюдений (количество домов).

Данная мера позволяет с заранее заданной вероятностью, близкой к единице, покрывать неизвестное истинное значение $M(z)$.

Выражение (6) представляет собой односторонний доверительный интервал, который в пределе $(\Delta + M(z))$ покрывает оцениваемый параметр с вероятностью $(1-\alpha)/2$. В конкретном случае предлагаем использовать данное значение доверительного интервала, обозначенное через $M(z)_{\Delta}$, в качестве определяемой величины фонда капитального ремонта, позволяющего с указанной степенью точности покрыть предстоящие расходы на капитальный ремонт.

Размер фонда капитального ремонта определяется по величине показателя $M(z)_{\Delta}$, значение которого соответствует вычисленному значению с использованием формулы (6), при условии, что $M(z)_{\Delta} > M(z)$:

$$M(z)_{\Delta} = \bar{z} + t_{\gamma} \frac{\delta}{\sqrt{n}}. \quad (9)$$

Определение величины ежемесячного платежа с 1 м^2 жилой площади (при выборе способа формирования средств на основании ежемесячных платежей из средств собственников жилья) рассчитывается на основании формулы (8).

Величина ежемесячного платежа с 1 м^2

$$\rho_i = \frac{M(X)_{\Delta}}{(\tau \cdot 12) \zeta}, \quad (10)$$

где ρ_i — размер ежемесячного платежа, р./ м^2 ; $M(X)_{\Delta}$ — расчетная величина фонда капитального ремонта, тыс. р.; τ — период формирования средств, годы; ζ — общая площадь исследуемых жилых домов, м^2 .

Механизм уплаты платежей на формирование средств капитального ремонта в предлагаемой нами модели идентичен используемому приему платежей за жилищно-коммунальные услуги. Актуальность автоматизации и особенности платы за содержание, включая ремонт жилых домов, рассмотрены авторами А. В. Рынковым и Е. Н. Задориной [4, с. 44–50; 10, с. 3–7].

Целесообразность использования и накопления средств формирования фонда капитального ремонта на специальном счете, который возможно открывать при любом способе управления жилыми домами, указывает и Д. П. Гордеев [1, с. 15–20]. Суммы платежей

бессрочно будут накапливаться и наращиваться на данном счете, при условии сохранения владельцами счета того банка в котором они открыли счет. Важным аспектом указанного способа формирования средств является общая долевая собственность накоплений, и не возможности их использования по принципу «общего котла», при финансировании по данной схеме. В результате предлагаемый нами способ наращивания средств является наиболее доступным и не требующим дополнительных затрат на осуществление финансовой деятельности. Процедура наращивания средств на ежемесячно пополняемом депозите банка, определяется формулами (9)–(12).

Величина ежемесячного взноса на пополняемый депозит банка (тыс. р.) определяется формулой

$$C_{vi} = \rho_i I_{деф} \zeta_i \quad (11)$$

где ρ_i — размер ежемесячного платежа, вносимый на депозит банка, р.; $I_{деф}$ — индекс дефлятор, используется в качестве регулятора ценовой политики, принимается на основании данных Минэкономразвития РФ.

Прирост фонда капитального ремонта (тыс. р.) за первый месяц наращивания

$$\Delta P = \left(\frac{C_{vi} \% \text{банка}}{100} \right) + C_{vi} \quad (12)$$

где $\% \text{банка}$ — ежемесячный процент по депозиту банка.

Прирост фонда капитального ремонта (тыс. р.) за последующие месяцы наращивания

$$P_i = C_{vi} + \Delta P_{i-1} \quad (13)$$

где

$$\Delta P_{i-1} = \left(P_{i-1} \frac{\% \text{банка}}{100} \right) + P_{i-1} -$$

наращенная часть фонда за счет процента банка, тыс. р.; P_{i-1} — наращенная часть фонда за предыдущий месяц, тыс. р.

В целях соответствия изменению цен на рынке строительных услуг в предлагаемой модели предусмотрен корректировочный расчет, применение которого позволяет пересчитать величину ежемесячного платежа, направляемого на формирование фонда капитального ремонта. Рекомендуется в течение периода формирования $\tau / 2$ проводить корректировку итоговых показателей для оценки адекватности размера фонда по отношению к расходам на капитальный ремонт в рассматриваемый период. Корректирование величины ежемесячного

платежа с 1 м^2 жилого помещения осуществляется по формулам (13)–(15).

Величина отклонения фактической стоимости капитального ремонта от формируемой величины фонда капитального ремонта

$$\mathcal{L} = C_{\tau_{к.р.}} - P_i \quad (14)$$

где $C_{\tau_{к.р.}}$ — стоимость капитального ремонта на момент $\tau / 2$, тыс. р.; P_i — размер фонда капитального ремонта, наращенного на банковском депозите на период $\tau / 2$, тыс. р.

В том случае, если величина показателя \mathcal{L} превышает размер сформированного фонда капитального ремонта в 2 и более раз, рекомендуется пересчитать размер ежемесячного платежа ρ_i по формулам (13)–(15).

Размер скорректированного ежемесячного платежа на 1 м^2

$$\rho_i^1 = \frac{\mathcal{L}}{(\tau_{ост} \cdot 12) \zeta_i} \quad (15)$$

где ρ_i^1 — ежемесячный платеж, исходя из новой стоимости капитального ремонта, р./ м^2 ; $\tau_{ост}$ — период времени, оставшийся на формирование фонда капитального ремонта, годы; ζ — общая площадь исследуемых жилых домов, м^2 .

Период времени, оставшийся на формирование фонда капитального ремонта:

$$\tau_{ост} = \tau_{норм} - \tau_{исп} \quad (16)$$

где $\tau_{норм}$ — нормативный срок формирования фонда капитального ремонта, годы [11, с. 13]; $\tau_{исп}$ — период времени, за который сформировалась P_i часть фонда, годы.

Скорректированный размер платежа на 1 м^2

$$\rho_{i\text{скор}} = \rho_i \mp \rho_i^1 \quad (17)$$

Размер платежа, рассчитанный по формуле (15), позволяет адаптировать разработанную модель под длительные сроки формирования средств, давая возможность получить размер фонда, отвечающего ценам периода проведения ремонтных работ. При этом, корректируя величину денежного потока, становится возможным компенсировать погрешности, присущие статистической обработке данных. Формирование средств на капитальный ремонт жилищного фонда, имеющего физический износ, начинается с обследования технического состояния жилых домов и их группированием по степени физического износа. Критическим значением при данном распределении является величина износа, равная 65 %, свыше которой здание можно признать аварийным, а формирование фонда нецелесообразным.

В жилых домах со степенью износа до 65 % процедура проверки статистической гипотезы и определение размера фонда капитального ремонта $M(z)_\Delta$ идентична процедуре для вновь вводимого в эксплуатацию жилищного фонда. В условиях соразмерности ежемесячного взноса, рассчитанного по предлагаемой методике, выбирается способ создания фонда и осуществляется накопление средств. В том случае, когда размер ежемесячного отчисления ρ_i несоизмерим с платежеспособностью жильцов, проживающих в многоквартирных домах, и в разы превышает тариф, установленный региональной властью, принимается решение о выборе источников финансирования капитального ремонта. При этом период формирования средств определяется экспертным путем в результате обследования жилищного фонда. Процедура выбора источников финансирования состоит из обоснования размера платежей, вносимых собственниками, и необходимой доли привлекаемых средств, к которым относятся бюджетное дотирование и кредиты банков. В схеме финансирования работ с использованием средств бюджета мы предлагаем применять ежемесячное дотирование платежей собственников, ввиду возможности наращивания средств с использованием финансового инструмента за установленный период формирования τ^l . Расчет основных показателей в данной схеме софинансирования осуществляется по формулам (16)–(21).

Величина ежемесячного платежа ρ_i (р./м²) при условии субсидиарного формирования средств с участием платежей собственников жилых помещений и средств бюджета находится следующим образом:

$$\rho_i = \frac{C_{\tau_{к.р.}}}{(\tau^l \cdot 12)\zeta}, \quad (18)$$

где $C_{\tau_{к.р.}}$ — стоимость капитального ремонта, определенная сметным методом исходя из выбранного способа финансирования капитального ремонта, тыс. р.; τ^l — период формирования средств на капитальный ремонт устанавливается экспертным путем, годы; ζ — общая площадь исследуемых жилых домов, м².

Исходя из условия, что рассчитанное значение показателя ρ_i несоизмеримо с платежеспособностью жильцов данных домов, к оплате принимается размер платежа, установленный региональным тарифом, либо утвержденный собранием собственников жилых помещений.

Дотируемая часть ежемесячного платежа при условии увеличения ρ_i определяется формулой

$$\Delta\rho_i = \rho_i - \rho_{норм}, \quad (19)$$

где $\Delta\rho_i$ — размер необходимой ежемесячной дотации к ежемесячным отчислениям собственников при выборе данного способа финансирования капитального ремонта, р./м²; ρ_i — размер ежемесячного платежа при условии долевого финансирования капитального ремонта, р./м²; $\rho_{норм}$ — нормативный размер отчислений в фонд капитального ремонта, определяется нормативными документами, либо утверждается общим собранием собственников многоквартирных домов, р./м².

Размер дотации при экспертном определении срока формирования

$$P_{дот.\tau^l} = \Delta\rho_i(\tau^l \cdot 12)\zeta, \quad (20)$$

где $P_{дот.\tau^l}$ — размер дотации, необходимый при выбранном способе финансирования капитального ремонта и установленном сроке формирования средств, тыс. р.; τ^l — срока формирования.

Размер бюджетных средств с учетом прироста ежемесячных платежей собственников на депозите банка определяется следующим выражением:

$$P_{бюдж} = P_{дот.\tau^l} - P_i, \quad (21)$$

где $P_{бюдж}$ — необходимый размер бюджетных средств, тыс. р.; $P_{дот.\tau^l}$ — дотации при сроке формирования τ^l , тыс. р.; P_i — наращенный размер средств по предложенной модели (9)–(12) и размере платежа $\rho_{норм}$ р.

Размер ежемесячной субсидии при долевым участии бюджетных средств в целях финансирования капитального ремонта определяется формулой

$$\rho_{бюдж} = \frac{P_{бюдж}}{(\tau^l \cdot 12)\zeta}. \quad (22)$$

Итоговая величина ежемесячного платежа при данном способе формирования средств вычисляется следующим математическим выражением:

$$\rho_{общ} = \rho_{норм} + \rho_{бюдж}. \quad (23)$$

Величину кредитных средств, используемых в целях финансирования капитального ремонта, по нашему мнению, необходимо определять на основании формул (22)–(23). При этом считаем, что наиболее рациональным способом формирования средств фонда капитального ремонта является их накопление с помощью

ежемесячных платежей собственников, зачисляемых на пополняемый депозит банка. Исходя из этого, в предложенную процедуру определения величины заемных средств закладываются ежемесячные платежи собственников, которые наращиваются финансовым инструментом, представленным ежемесячно пополняемым депозитом банка. По нашему мнению, формирование средств, основанное на ежемесячных платежах собственников, избавит их от процентной нагрузки, которую необходимо выплатить банку при использовании кредитных средств. Учитывая данный факт, предлагаем использование кредитных средств сделать разовой мерой, а после проведения капитального ремонта к ежемесячным платежам по кредиту добавить платеж на формирование фонда капитального ремонта, размер которого определяется формулами (2)–(8).

Размер заемных средств на финансирование капитального ремонта

$$\gamma = C_{T_{к.р.}} - P_i,$$

где γ — необходимая величина заемных средств, тыс. р.; $C_{T_{к.р.}}$ — стоимость капитального ремонта, определенная сметным методом, тыс. р.; P_i — средства, накапливаемые на ежемесячно пополняемом депозите банка по предложенной модели, исходя из размера платежа $\rho_{норм}$, тыс. р.

Размер ежемесячного платежа в фонд капитального ремонта на следующий ремонтный период с учетом кредитной нагрузки определяется следующим выражением:

$$\rho_{общ} = \rho_i + \iota,$$

где ρ_i — величина ежемесячного платежа с 1 м², рассчитанная по формулам (2)–(8),

р.; ι — платежи по кредитному договору в банк, р.

В настоящее время законодателем введены обязательные платежи для собственников жилых помещений, направляемые на создание фонда капитального ремонта. При этом минимальный размер отчислений с 1 м² зависит от следующих факторов: климатических и географических условий расположения объекта недвижимости, типа и этажности дома, степени благоустройства и состава общего имущества жилого дома¹. Размер минимального размера взноса на капитальный ремонт определяется решением законодательной власти субъектов РФ, исходя из указанных критериев и с учетом существующих федеральных стандартов.

Разработанная и предложенная нами модель формирования средств, направляемых на финансирование капитального ремонта, служит универсальным инструментом, позволяющим обоснованно принимать решения о выборе источника финансирования и рассчитывать размер платежей для жилищного фонда с различной степенью физического износа. Используемый метод прогнозирования достаточного размера средств позволяет сформировать требуемый размер средств для финансирования необходимого объема работ, что не обеспечивает методика законодателя. Применение предложенной модели на федеральном, региональном или местном уровнях позволит повысить эффективность решения проблем, связанных с капитальным ремонтом жилых домов, в рамках процесса воспроизводства жилищного фонда России.

¹ URL : [www.http://irkutskmedia.ru](http://irkutskmedia.ru).

Список использованной литературы

1. Гордеев Д. П. Специальный счет и способ управления многоквартирным домом / Д. П. Гордеев // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2014. — № 1. — С. 15.
2. Ежова Л. Н. Задачи и упражнения по математической статистике : учеб. пособие / Л. Н. Ежова, О. В. Леонова, Н. В. Мамонова. — Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2002. — 111 с.
3. Ежова Л. Н. Математическая статистика : учеб. пособие / Л. Н. Ежова. — Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. — 103 с.
4. Задорина Е. Н. Об особенностях платы за содержание и ремонт общего имущества в МКД / Е. Н. Задорина // Управление многоквартирным домом. — 2014. — № 2. — С. 44–50.
5. Иванов И. О. Капитальный ремонт: жилье в России и за рубежом. Направления развития жилищного законодательства / И. О. Иванов // Управление многоквартирным домом. — 2014. — № 1. — С. 43.
6. Королева А. В. Капитальный ремонт — программирование на успех / А. В. Королева // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2013. — № 11. — С. 10.
7. Макарова Н. В. Статистика в Excel : учеб. пособие / Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец. — М. : Финансы и статистика, 2002. — 368 с.
8. Маликова И. П. Роль органов власти в решении вопросов капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов / И. П. Маликова // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2013. — № 8. — С. 29–34.

9. Рыжов А. Б. Региональная система капитального ремонта многоквартирных домов должна быть «умной» / А. Б. Рыжов // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2013. — № 12. — С. 6.
10. Рынков А. В. Платеж платежу рознь (об актуальных методах приема платежей) / А. В. Рынков // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2014. — № 2. — С. 3–7.
11. Травин В. И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий : учеб. пособие / В. И. Травин. — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 250 с.
12. Хомуева И. Ф. Общая теория статистики : Тексты лекций / И. Ф. Хомуева. — Иркутск : Изд-во ИГЭА, 2001. — 110 с.
13. Чернышов Л. Н. Разработка профессиональных стандартов — требование времени / Л. Н. Чернышов // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера. — 2013. — № 10. — С. 3–12.
14. Щедровицкий Г. П. Проблемы логики научного исследования и анализ структуры науки / Г. П. Щедровицкий // Из архива Г. П. Щедровицкого. — М. : Путь, 2004. — Т. 7. — 400 с.
15. Щербань В. Д. О капитальном ремонте МКД Региональная программа Калужской области / В. Д. Щербань // Управление многоквартирным домом. — 2014. — № 4. — С. 58–64.

References

1. Gordeev D. P. A special account and method of the apartment house control. *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2014, no. 1, pp. 15 (in Russian).
2. Ezhova L. N., Leonova O. V., Mamonova N. V. *Zadachi i uprazhneniya po matematicheskoi statistike* [Tasks and exercises in mathematical statistics]. Irkutsk, Baikal State University of Economics and Law Publ., 2002. 111 p.
3. Ezhova L. N. *Matematicheskaya statistika* [Mathematical statistics]. Irkutsk, Baikal State University of Economics and Law Publ., 2003. 103 p.
4. Zadorina E. N. On peculiarities of payments for maintenance and repair of common property in the apartment house. *Upravlenie mnogokvartirnym domom — The apartment house management*, 2014, no. 2, pp. 44–50 (in Russian).
5. Ivanov I. O. Capital repairs: housing in Russia and abroad. Directions of housing legislation development. *Upravlenie mnogokvartirnym domom — The apartment house management*, 2014, no. 1, pp. 43 (in Russian).
6. Koroleva A. V. Capital repairs — programming for success. *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2013, no. 11, pp. 10 (in Russian).
7. Makarova N. V., Trofimets V. Ya. *Statistika v Excel* [Statistics in Excel]. Moscow, Finance and Credit Publ., 2002. 368 p.
8. Malikova I. P. The role of government in addressing the issues of common property capital repairs in apartment buildings. *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2013, no. 8, pp. 29–34 (in Russian).
9. Ryzhov A. B. The regional system of apartment buildings reconstruction should be «smart». *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2013, no. 12, pp. 6 (in Russian).
10. Rynkov A. V. There are payments and payments (on current methods of payments acceptance). *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2014, no. 2, pp. 3–7 (in Russian).
11. Travin V. I. *Kapitalnyi remont i rekonstruktsiya zhilykh i obshchestvennykh zdaniy* [Major repairs and reconstruction of residential and public buildings]. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2002. 250 p.
12. Khomueva I. F. *Obshchaya teoriya statistiki* [General theory of statistics]. Irkutsk State Economics Academy Publ., 2001. 110 p.
13. Chernyshov L. N. Development of professional standards — the requirement of time. *ZhKKh: zhurnal rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera — Housing services and utilities: the journal for directors and chief accountants*, 2013, no. 10, pp. 3–12 (in Russian).
14. Shchedrovitskii G. P. *Problemy logiki nauchnogo issledovaniya i analiz struktury nauki* [Problems of the logic of scientific research and analysis of the science structure]. Moscow, Put Publ., 2004. Vol. 7. 400 p.
15. Shcherban V. D. On capital repairs of apartment houses. A regional program of Kaluga region. *Upravlenie mnogokvartirnym domom — The apartment house management*, 2014, no. 4, pp. 58–64 (in Russian).

Информация об авторах

Жижко Ирина Борисовна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и управления инвестициями и недвижимостью, Байкальский государственный университет экономики и права, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: ktb1008@yandex.ru.

Демьянов Константин Васильевич — кандидат экономических наук, менеджер, ООО «Росгосстрах», 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Пушкина, 10, e-mail: sql1979@rambler.ru.

Authors

Zhizhko Irina Borisovna — PhD in Economics, Associate Professor, Chair of Economics and Investment and Property Management, Baikal State University of Economics and Law, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, Russia, e-mail: ktb1008@yandex.ru.

Demyanov Konstantin Vasilievich — PhD in Economics, LLC «Rosgosstrakh», Manager, 10 Pushkina St., 677000, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia, e-mail: sql1979@rambler.ru.