

УДК 65:69.032.2:004

Д.И. Емельянов, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (Воронеж, Россия)(e-mail: diem@lenta.ru)

Н.А. Понявина, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (Воронеж, Россия)(e-mail: zueva-natasha@mail.ru)

Е.А. Чеснокова, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (Воронеж, Россия) (e-mail: zhdamirova-alena@mail.ru)

Н.В. Бредихина, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск, Россия) (e-mail: natalybredikhin@yandex.ru)

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Процесс старения жилищного фонда постоянный и непрерывный. Несвоевременно выполненные работы по ремонту жилищного фонда существенно увеличивают опасность возникновения аварийных ситуаций. Целью управляющих компаний является проведение комплекса ремонтных работ многоквартирных домов и приведение их в соответствие с действующими требованиями качества в процессе всего периода эксплуатации.

Владельцы объектов недвижимости, предприятия, организации, занимающиеся эксплуатацией и содержанием жилого фонда, крайне заинтересованы в максимизации продолжительности периода эффективной эксплуатации зданий и сооружений, основой которой является система технического обслуживания и ремонта зданий. Эта система в равной степени важна на каждом периоде жизненного цикла объекта недвижимости.

В сфере жилищно-коммунального хозяйства не смотря на проводимые реформы, остро стоит проблема своевременного финансирования ремонтных работ направленных на обеспечение комфортных и безопасных условий проживания в соответствии с действующими стандартами качества. В связи с этим приоритетной задачей является разработка эффективной системы технического обслуживания жилищного фонда.

Рассмотрено текущее состояние и основные перспективы развития содержания и обслуживания жилого фонда при планировании и проведении ремонтных работ в многоквартирных домах. Предложена многоуровневая структура системы технического обслуживания и методика оценки технического состояния объектов жилой недвижимости с учетом индивидуальных особенностей объекта. Разработана методика планирования ремонтно-строительных работ с учетом организационно-технологической надежности.

Приведенная в статье методика позволяет повысить качество управленческих решений, которые, в свою очередь, обеспечивают соблюдение комфортных и безопасных условий проживания и эффективное расходование финансовых ресурсов.

Ключевые слова: техническое обслуживание; ремонт; жилой фонд; эксплуатация зданий; жизненный цикл объекта недвижимости; генетический алгоритм; организационно-технологическая надежность.

DOI: 10.21869/2223-1560-2018-22-3-40-50

Ссылка для цитирования: Планирование ремонтно-строительных работ в решении задач технической эксплуатации жилой недвижимости / Д.И. Емельянов, Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова, Н.В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. Т. 22, № 3(78). С. 40-50.

Введение

Обеспечение комфортных и безопасных условий проживания в соответствии с действующими стандартами качества является приоритетной целью функцио-

нирования системы предприятий жилищно-коммунального хозяйства. Процесс старения жилищного фонда постоянный и непрерывный. Невыполненные работы по ремонту жилищного фонда существенно увеличивают опасность возник-

новения аварийных ситуаций, несущих опасность для проживания людей. Целью управляющих компаний является своевременное проведение ремонтных работ многоквартирных домов и приведение их в соответствие с действующими требованиями в процессе всего периода эксплуатации.

1. Оценка технического состояния и определение приоритетов капиталовложений

Владельцы объектов недвижимости, предприятия, организации, занимающиеся эксплуатацией и содержанием жилого фонда, крайне заинтересованы в максимизации продолжительности периода эффективной эксплуатации зданий и сооружений, основой которой является система технического обслуживания и ремонта зданий. Эта система в равной степени важна на каждом периоде жизненного цикла объекта недвижимости (рис. 1).

Элементы системы технического обслуживания охватывают непосредственно техническое обслуживание, ремонт и санитарное содержание объектов жилой недвижимости (рис. 2).

Декомпозиция каждого блока системы позволяет выделить конкретные работы, увязать их по срокам и исполнителям, организовать контроль исполнения [1, 2].

Практика показала, что техническое обслуживание жилищного фонда в современных условиях – это больше, чем просто ремонтные работы. В целом, для повышения эффективности системы, необходима структуризация её по уровням. Это связано с обеспечением качества принимаемых управленческих решений и организации ремонтных работ. Таким образом, систему технического обслуживания и ремонта зданий необходимо рассматривать как многоуровневую, с выделением целей и задач для каждого уровня.

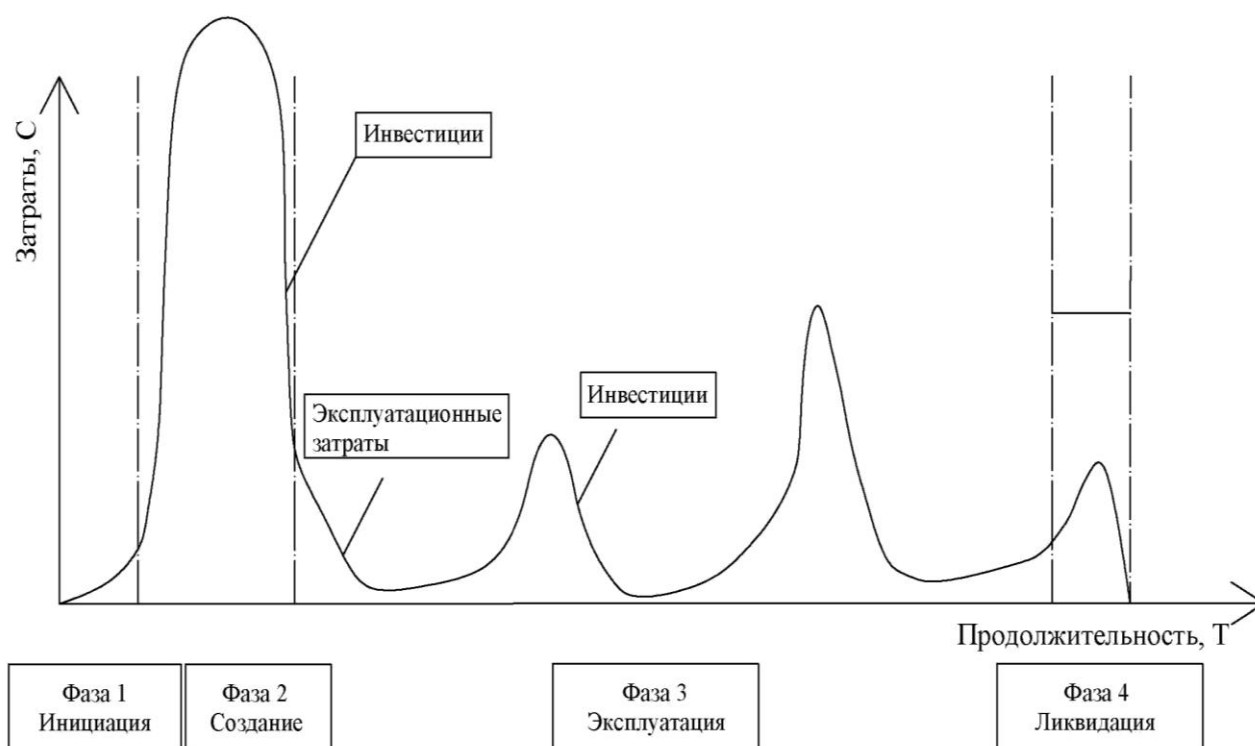


Рис. 1. Жизненный цикл объекта недвижимости

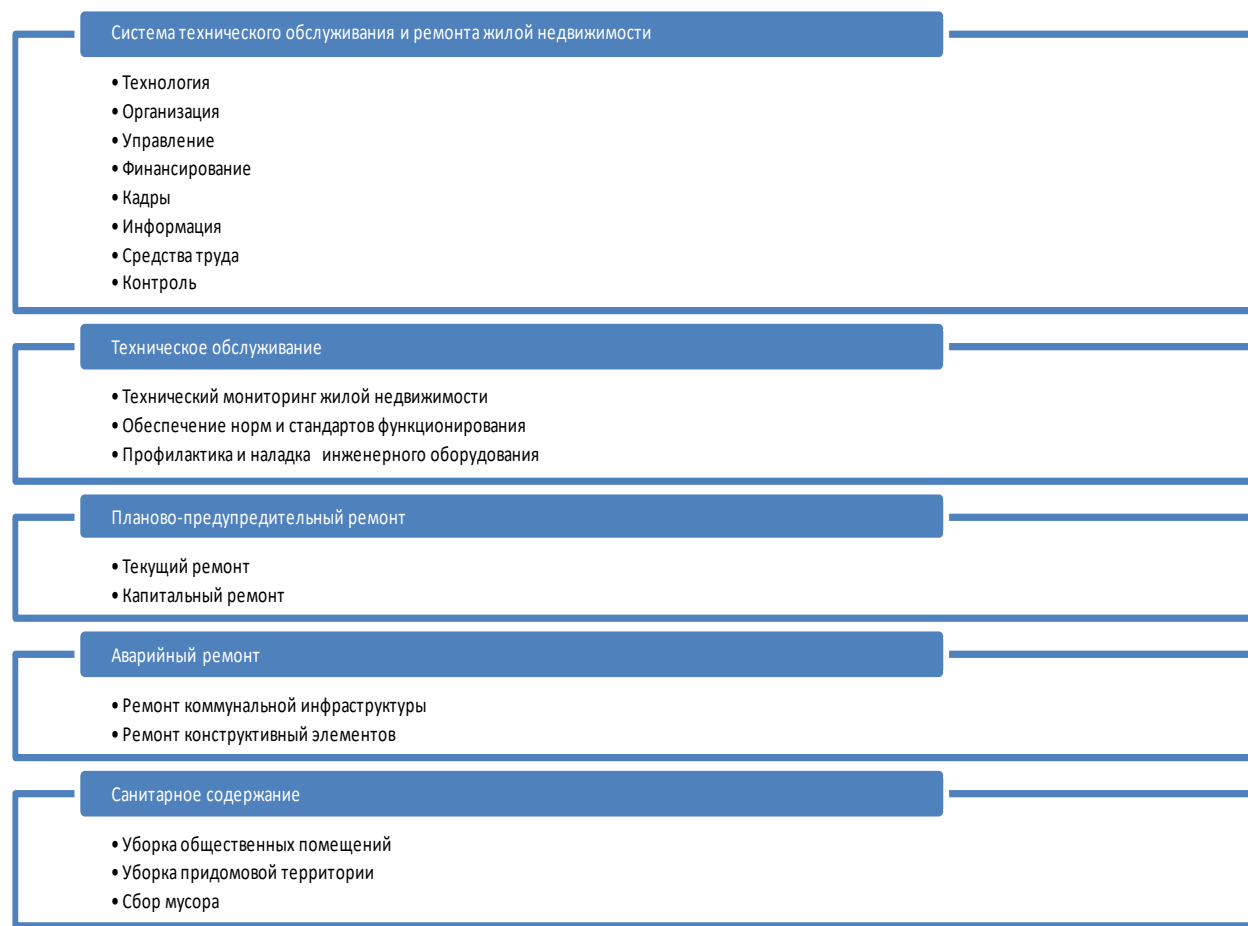


Рис. 2. Система технического обслуживания и ремонта объектов недвижимости

Предлагаемая структура многоуровневой системы технического обслуживания и ремонта зданий представлена на рис. 3. На наш взгляд, она поможет поддержанию должного качества жилья с минимальными затратами и максимальным удовлетворением нормативных требований. Иными словами, структурирование задач по уровням будет способствовать оперативности принятия управленческих решений, что приведет к снижению потребности в ремонте, расходы на ремонт будут более прозрачными, и будет достигнут максимально возможный уровень комфортности жилья [1, 2, 3].

Имея в виду, что общая цель может быть достигнута различными способами, многоуровневая система технического

обслуживания и ремонта зданий предполагает решение следующих вопросов:

- время и срок проведения ремонта;
- способ проведения ремонта, а также контроль над его осуществлением;
- способ финансирования;
- размер и формы участия нанимателей и собственников в контроле над осуществлением ремонтных работ.

Проанализировав все вышесказанное, на тактическом уровне системы производится планирование ремонтных работ. План ремонтных работ дает детальное представление о необходимости (результатах) предполагаемого ремонта, включает разработку задач в области технического обслуживания.

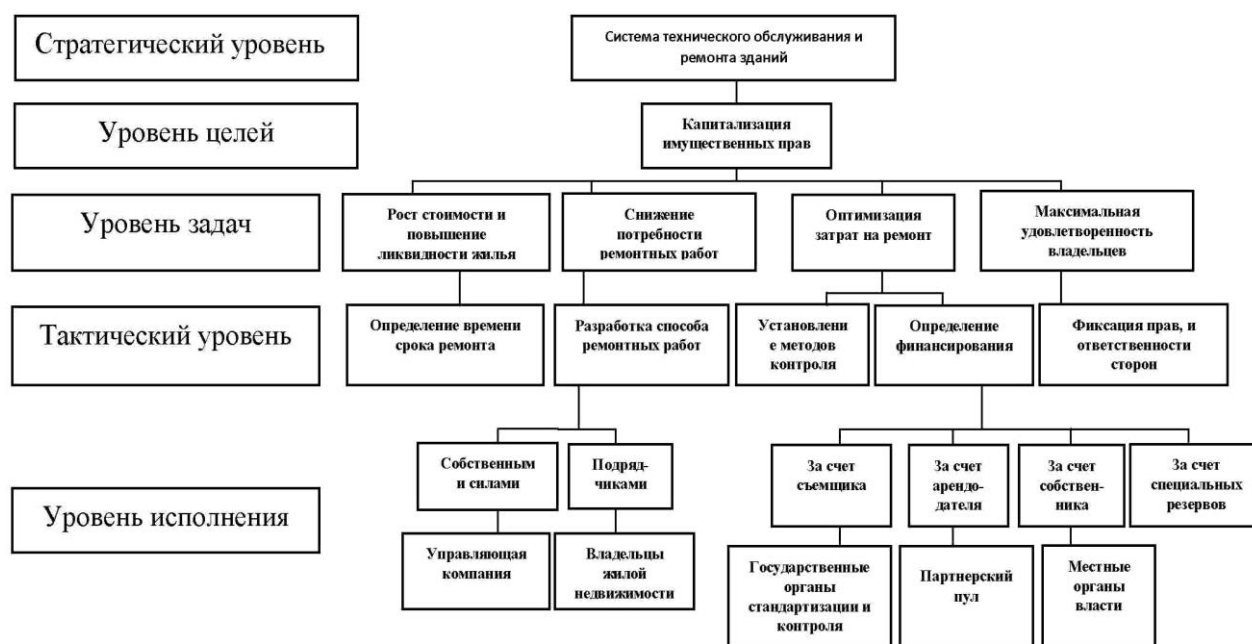


Рис. 3. Основные элементы многоуровневой системы технического обслуживания и ремонта зданий

Подобный план, во-первых, очерчивает рамки принятия решений; во-вторых, обрисовывает поле деятельности. Алгоритм проектирования изображен на рисунке 4 [4, 5].

В зависимости от фазы жизненного цикла объекта недвижимости определяются и дальнейшие действия, с последующей оптимизацией ресурсов.

Оптимизация продолжительности жизненного цикла объектов жилой недвижимости является производной определения целесообразных границ реконструкции, модернизации и ремонта существующего жилищного фонда.

В зависимости от степени соответствия объектов недвижимости современным функциональным и техническим требованиям они могут быть разделены на группы:

I группа – объекты, практически полностью соответствующие современным жилищным стандартам;

II группа – объекты, требующие перепланировки основных и вспомогательных помещений и соответствующей реконструкции (модернизации) здания в целом;

III группа – объекты, нуждающиеся в больших объемах реконструктивных работ;

IV группа – объекты, не подлежащие реконструкции (модернизации).

Практика показывает, что с точки зрения затрат, капиталоемкость работ поддерживающего характера по I группе объектов колеблется от 0% до 5% от оценочной стоимости объекта недвижимости, по II группе от 5% до 10%, по III группе – до 50%, одновременно продлевая срок эксплуатации объектов на 15-20 лет [5, 6, 11].

2. Обоснование выбора управления организационно-технологической системой ремонта и содержания жилой недвижимости. Одним из приоритетных направлений работы администрации каждого населенного пункта является проведение своевременного ремонта жилого фонда.

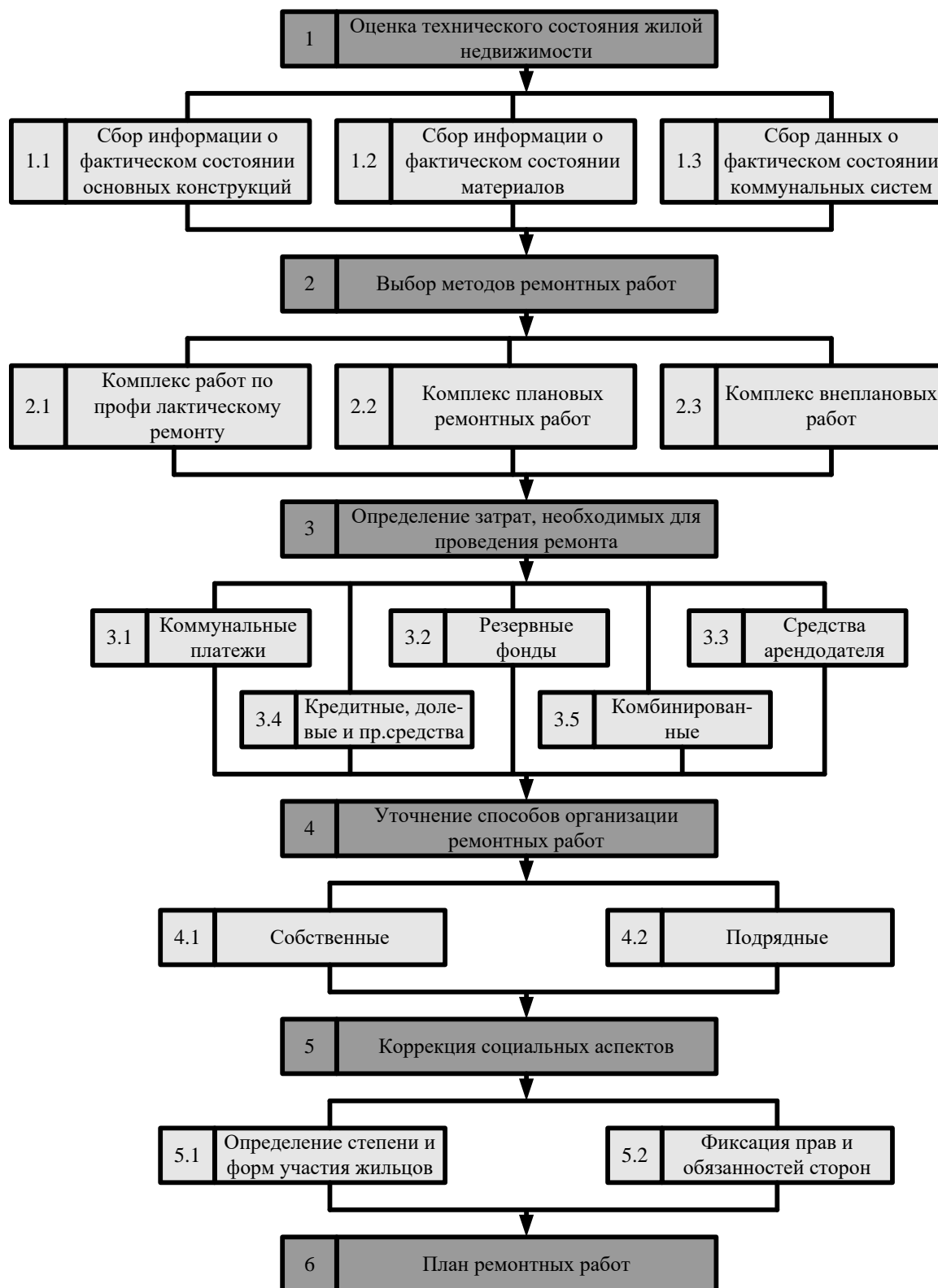


Рис. 4. Алгоритм проектирования методов организации ремонта

При планировании ремонта жилищно-го фонда необходимо обеспечить своевременное проведение ремонтно-восстано-

вительных работ и эффективное использование финансовых средств, в связи с этим разработана экономико-математическая

модель задачи многокритериальной оптимизации перспективного плана капитального ремонта и предложена схема ее решения с использованием возможностей генетических алгоритмов [8, 9]. В качестве одного из критериев оптимизации, отражающего эффективное использование финансовых средств, может рассматриваться разница между увеличением рыночной стоимости здания и затратами на его капитальный ремонт, который отражает принцип вклада, используемый в оценке недвижимости (S). Вторым критерием, отражающим своевременность проведения ремонтных работ, может служить соблюдение нормативных сроков ремонта жилых зданий (G). Тогда оптимизационная задача планирования ремонта жилищного фонда крупного города может быть представлена в следующем виде:

$$S = \sum_{i=1}^n \sum_{t=0}^{T-\tau_i} x_{it} (v_{it} - r_{it}) \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$G = \sum_{i=1}^n x_{it} (t_{il} - t_{if}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

где T – длительность периода планирования; x_{it} – переменная, принимающая значение 1, если i -тое здание подлежит ремонту в момент времени t , и 0, если не подлежит; V_{it} – прирост стоимости i -го здания в результате проведения ремонта в момент времени t ; τ_i – продолжительность ремонта i -го здания; r_{it} – затраты на ремонт i -го здания в момент времени t ; t_{il} – нормативный срок начала ремонта i -го здания; t_{if} – плановый срок начала ремонта i -го здания; n – количество жилых зданий в городе.

Данная оптимизационная задача решается при следующих ограничениях:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=0}^{T-\tau_i} x_{it} r_{it} \leq F, \quad (3)$$

$$\max_{\forall t} \sum_{i=1}^n m_{it} \leq M, \quad (4)$$

где F – объем финансирования капитального ремонта на период планирования; M – максимальное количество одновременно проводимых ремонтов;

$$m_{it} = \begin{cases} 1, & \text{если } t_{i0} \leq t \leq t_{i0} + \tau_i, \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (5)$$

где τ_{i0} – момент начала ремонта i -го здания.

Составление оптимального плана капитального ремонта, т.е. решение данной оптимизационной задачи, сводится к поиску значений булевых переменных x_{it} , максимизирующих функцию S и минимизирующих функцию G при ограничениях (3) и (4).

Решение этой задачи целесообразно осуществлять с помощью современных поисковых методов, использующих возможности современной вычислительной техники на максимальном уровне. Одним из видов таких методов являются генетические алгоритмы (рис. 5), которые представляют собой стохастические оптимизационные процедуры, имитирующие процессы естественной эволюции [8, 9, 10].

На основе принципа работы генетического алгоритма нами разработан алгоритм повышения организационно-технологической надежности многоуровневой системы технического обслуживания и ремонта зданий, использование которого будет способствовать повышению эффективности функционирования как каждого уровня, так и всей системы в целом (рис. 6).

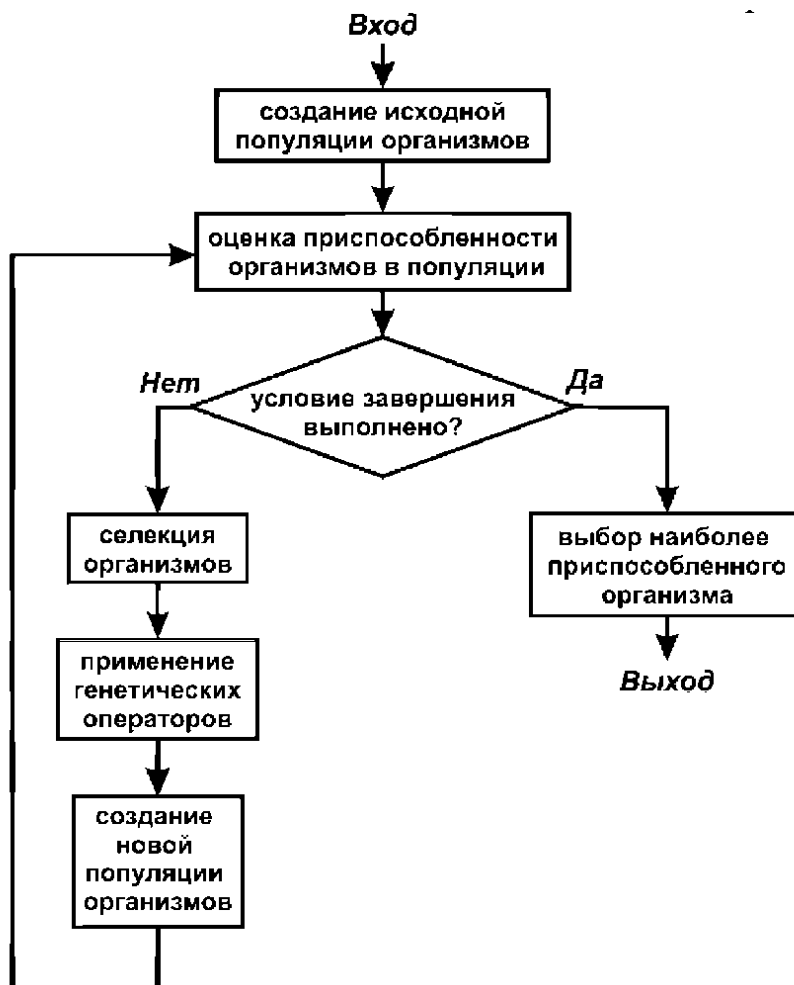


Рис. 5. Схема работы генетических алгоритмов

Выводы

1. Существующая практика планирования ремонтно-строительных работ не всегда оказывается эффективной, так как опирается на нормативный подход. Для повышения эффективности проведения ремонтных работ необходимо учитывать индивидуальные особенности объектов. Предлагаемая система технического обслуживания и ремонта объектов недвижимости предусматривает планирование ремонтно-строительных работ с учетом особенностей каждого из объектов. При планировании учитывается этап жизнен-

ного цикла, определяется метод организации проведения ремонтно-строительных работ для каждого из объектов, выбор варианта плана работ при оптимизации происходит с учетом организационно-технологической надежности.

2. Предлагаемая методика планирования ремонтных работ позволит повысить качество управленческих решений, что, в свою очередь, обеспечит соблюдение комфортных и безопасных условий проживания в соответствии с действующими стандартами качества и эффективное расходование финансовых ресурсов.

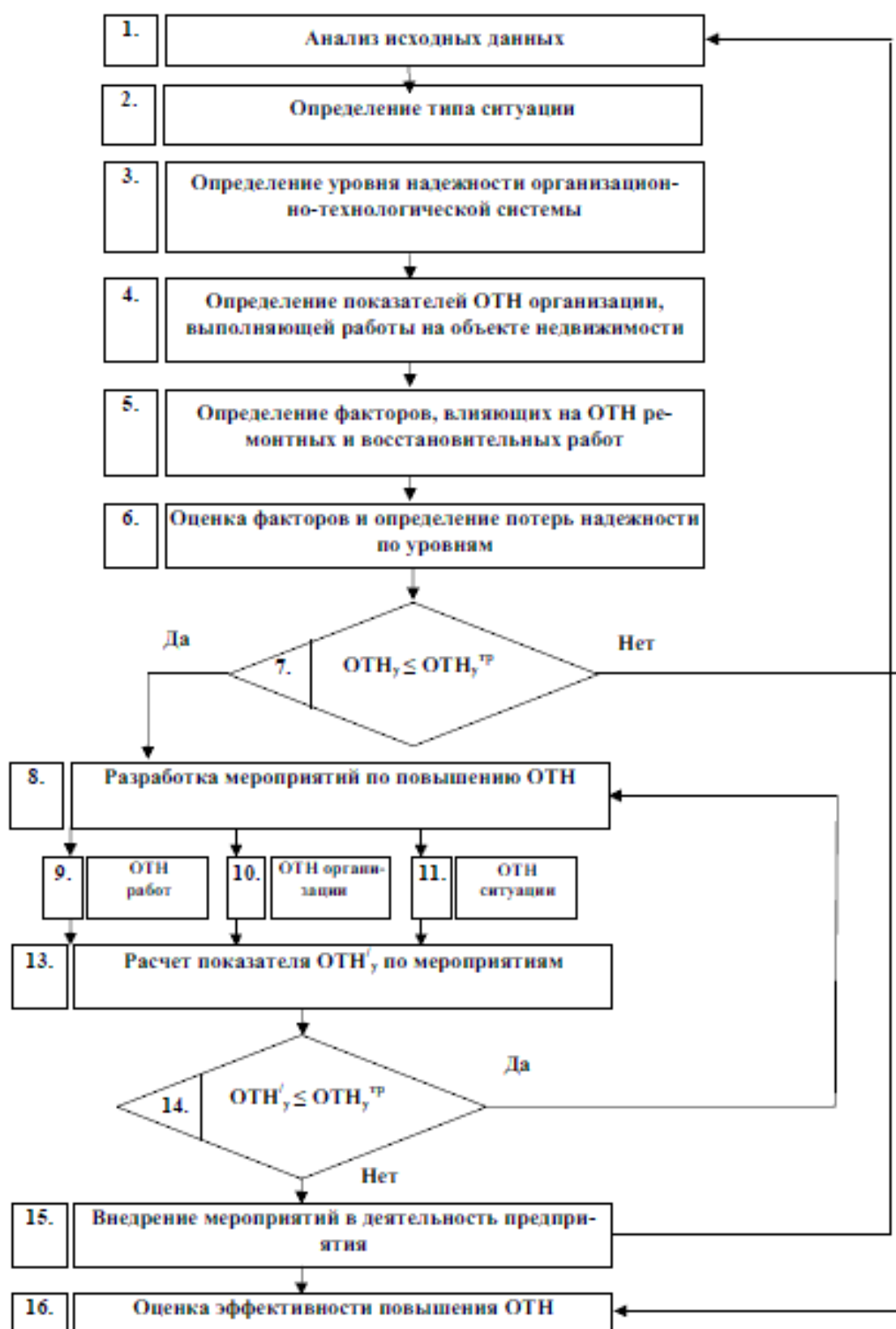


Рис. 6. Блок-схема выбора рационального варианта повышения организационно-технологической надежности

Список литературы

1. Понявина Н.А. Повышение организационно-технологической надежности ремонтно-восстановительных и реконструкционных работ на объектах недвижимости: дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2010. 140 с.

2. Бредихин В.В., Бредихина Н.В. Моделирование интенсивности производства строительно-монтажных работ при строительстве объектов жилой недвижимости // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 5 (62). С. 46-51.

3. Чеснокова Е.А., Понявина Н.А., Арчакова С.Ю. Особенности планирования и контроля в управлении организаций жилищной сферы на основе надежности системы // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: сб. III Междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2014. С. 12-15.

4. Мищенко В.Я., Емельянов Д.И., Аноприенко Е.Г. Пути совершенствования планирования работ по строительству и технической эксплуатации комплекса объектов недвижимости // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 6. С. 38-40.

5. Матренинский С.И., Кипрушева Н.А., Ковалева О.Н. Формирование организационно-технологических вариантов действий по обновлению территорий массовой жилой застройки // Современные концепции научных исследований: материалы VII Международной научно-практической конференции. М., 2014. С. 80-83.

6. Бредихин В.В., Бредихина Н.В. Некоторые подходы к реконструкции го-

родского пространства в условиях сложившейся застройки // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 2. С. 47-50.

7. Понявина Н.А., Захарова В.И. Современные проблемы в реализации федеральной программы по расселению ветхого и аварийного жилья // Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости: сб. Воронеж, 2016. С. 197-202.

8. Ситдилов С. А. Управление капитальным ремонтом жилищного фонда города. СПб.: ЛЕЙЛА, 2008. 232 с.

9. Ситдилов С.А. Экономико-организационный механизм управления капитальным ремонтом жилищного фонда в крупном городе. СПб.: ЛЕЙЛА, 2008. 191 с.

10. Мищенко В.Я., Емельянов Д.И., Тихоненко А.А. Обоснование целесообразности использования генетических алгоритмов при оптимизации распределения ресурсов в календарном планировании строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 10. С. 69-71.

11. Болотских Л.В., Калинина А.С. Разработка организационно-технических решений по воспроизводству объектов недвижимости на основе диагностики и обследования состояния существующей городской застройки // Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости: сб. Воронеж, 2017. С. 174-178.

Поступила в редакцию 04.06.18

UDC 65:69.032.2:004

D.I. Emelyanov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia) (e-mail: diem@lenta.ru)

N.A. Ponyavina, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia) (e-mail: zueva-natasha@mail.ru)

E.A. Chesnokova, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia) (e-mail: zhdamirova-alena@mail.ru)

N.V. Bredikhina, Associate Professor, Southwest State University (Kursk, Russia) (e-mail: natalybredikhin@yandex.ru)

PLANNING OF REPAIR CONSTRUCTION WORKS IN THE SOLUTION OF PROBLEMS OF TECHNICAL OPERATION OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE

The process of the housing stock aging is constant and continuous. Untimely repair of housing significantly increases the risk of accidents. The purpose of the management companies is to carry out a complex of repair works of apartment buildings according to the current quality requirements for the entire period of operation.

The real estate, enterprises, organizations owners engaged in the operation and maintenance of housing, are extremely interested to increase the duration of the effective operation period for buildings and structures basing on the system of maintenance and repair of buildings. This system is equally important for each period of the life cycle of the property.

In the field of housing and communal services, despite the ongoing reforms, the problem of timely financing of repair works aimed at ensuring comfortable and safe living conditions in accordance with the existing quality standards is acute. In this regard, the development of an effective system of housing maintenance is a priority.

The current state and the main prospects of development of maintenance and maintenance of the housing stock during the planning and repair work in apartment buildings are considered. The proposed multilevel structure of the maintenance system and the methodology of evaluation of technical condition of residential properties taking into account the individual characteristics of the object. The method of planning of repair and construction works taking into account organizational and technological reliability is developed.

The technique presented in the article allows to improve the quality of management decisions, which in turn ensure compliance with comfortable and safe living conditions and efficient use of financial resources.

Key words: maintenance; repair; housing stock; operation of buildings; life cycle of the real estate object; genetic algorithm; organizational and technological reliability.

DOI: 10.21869/2223-1560-2018-22-3-40-50

For citation: Emelyanov D.I., Ponyavina N.A., Chesnokova E.A., Bredikhina N.V. Planning of Repair Construction Works in the Solution of Problems of Technical Operation of the Residential Real Estate. Proceedings of the Southwest State University, 2018, vol. 22, no. 3(78), pp. 40-50 (in Russ.).

Reference

1. Ponjavina N.A. Povyshenie organizacionno-tehnologicheskoy nadezhnosti remontno-vosstanovitel'nyh i rekonstrukcionnyh rabot na ob#ektah nedvizhimosti. Diss. kand. tehn. nauk. Voronezh, 2010, 140 p.

2. Bredihin V.V., Bredihina N.V. Modelirovanie intensivnosti proizvodstva stroitel'no-montazhnyh rabot pri stroitel'stve ob#ektov zhiloy nedvizhimosti. Izvestiya Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta, 2015, no. 5 (62), pp. 46-51.

3. Chesnokova E.A., Ponjavina N.A., Archakova S.Ju. Osobennosti planirovaniya i kontrolja v upravlenii organizacij zhilishhnoj sfery na osnove nadezhnosti sistemy. Nauchnye perspektivy XXI veka. Dostizhenija i perspektivy novogo stoletija. Sb. III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Novosibirsk, 2014, pp. 12-15.

4. Mishhenko V.Ja., Emel'janov D.I., Anoprienko E.G. Puti sovershenstvovaniya planirovaniya rabot po stroitel'stvu i tehnicheckoj jekspluatacii kompleksa ob#ektov nedvizhimosti. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2007, no. 6, pp. 38-40.

5. Matreninskij S.I., Kiprusheva N.A., Kovaleva O.N. Formirovanie organizacionno-tehnologicheskikh variantov dejstvij po obnovleniju territorij massovoj zhiloj zastrojki. Sovremennye koncepcii nauchnyh issledovanij. Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Moscow, 2014, pp. 80-83.

6. Bredihin V.V., Bredihina N.V. Nekotorye podhody k rekonstrukcii gorodskogo prostranstva v uslovijah slozhivshejsja zastrojki. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2014, no. 2, pp. 47-50.

7. Ponjavina N.A., Zaharova V.I. Sovremennye problemy v realizacii federal'noj

programmy po rasseleniju vethogo i avarijnogo zhil'ja. Sovremennye problemy i perspektivy razvitija stroitel'stva, jekspluatacii ob#ektov nedvizhimosti. Voronezh, 2016, pp. 197-202.

8. Sitdikov S. A. Upravlenie kapital'nym remontom zhilishhnogo fonda goroda. Sankt-Peterburg, 2008, 232 p.

9. Sitdikov S.A. Jekonomiko-organizacionnyj mehanizm upravlenija kapital'nym remontom zhilishhnogo fonda v krupnom gorode. Sankt-Peterburg, 2008. 191 p.

10. Mishhenko V.Ja., Emel'janov D.I., Tihonenko A.A. Obosnovanie celesoobraznosti ispol'zovaniya geneticheskikh algoritmov pri optimizacii raspredelenija resursov v kalendarom planirovanii stroitel'stva. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2013, no. 10, pp. 69-71.

11. Bolotskih L.V., Kalinina A.S. Razrabotka organizacionno-tehnicheskikh reshenij po vosproizvodstvu ob#ektov nedvizhimosti na osnove diagnostiki i obsledovaniya sostojanija sushhestvujushhej gorodskoj zastrojki. Sovremennye tendencii stroitel'stva i jekspluatacii ob#ektov nedvizhimosti. Voronezh, 2017, pp. 174-178.