

# ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 332.62

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ПО СОВОКУПНЫМ ЗАТРАТАМ

*Зобнев Антон Викторович*

*Магистр кафедры*

*«Строительных конструкций» ПГУАС*

*Баронин Сергей Александрович,*

*д.э.н., проф., заведующий кафедрой*

*«Экспертиза и управление недвижимостью» ПГУАС,*

## ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT BASED ON CALCULATION OF REAL ESTATE LIFE CYCLE COST BY TOTAL COST

*Zobnev Anton Viktorovich*

*Master of the Department of*

*"Building structures" PGUAS*

*Baronin Sergey Alexandrovich*

*Doctor of Economics, Prof., Head of the Department*

*"Expertise and Real Estate Management" PGUAS*

### Аннотация

В статье рассмотрен предмет анализа, связанный с выполнением обзорных исследований в области анализа современной теории и практики управления энергоэффективностью на основе методологического подхода, связанного с теорией оценки жизненных циклов объектов капитального строительства и применением методики совокупной стоимости владения недвижимостью.

Объектом исследования являются процессы управления энергоэффективностью в строительстве на основе применения методологии оценки стоимости жизненных циклов, стоимости владения, контрактов на жизненные циклы в условиях минимизации их стоимости.

Выполнен анализ отечественного и зарубежного опыта моделирования процессов управления энергоэффективностью на основе концепции «Total Cost of Ownership (TCO)». Показан успешный опыт ее применения в России и Казахстане в жилищном строительстве.

Продемонстрирована востребованность и перспективность планирования процессов управления энергоэффективностью в строительстве на основе критерия сокращения стоимости жизненных циклов зданий и стоимости их владения для конечных потребителей и собственников.

### Abstract

The article considers the subject of analysis related to the implementation of survey studies in the field of analysis of modern theory and practice of energy efficiency management based on the methodological approach associated with the theory of life cycle assessment of capital construction objects and the application of the methodology for the total cost of ownership of real estate.

The object of the research is the energy efficiency management processes in construction based on the application of the methodology for assessing the cost of life cycles, the cost of ownership, contracts for life cycles in conditions of minimizing their cost.

The analysis of domestic and foreign experience in modeling energy efficiency management processes based on the concept of "Total Cost of Ownership (TCO)" is carried out. The successful experience of its application in Russia and Kazakhstan in housing construction is shown.

Demonstrated the relevance and prospects of planning energy efficiency management processes in construction based on the criterion of reducing the cost of the life cycles of buildings and the cost of their ownership for end users and owners.

**Ключевые слова:** Энергоэффективность, жилищная недвижимость, совокупная стоимость, стоимость владения, контракты жизненного цикла, Total Cost of Ownership, жизненный цикл здания

**Key words:** Energy Efficiency, Residential Property, Total Cost, Ownership Cost, Lifecycle Contracts, Total Cost of Ownership, Building Lifecycle

Проведенные исследования показали, что в современной теории и практики управления энергоэффективностью важнейшее место занимает методологический подход, связанный с теорией

оценки жизненных циклов объектов капитального строительства и применение методики совокупной стоимости владения недвижимостью. Исследование

выявило многообразие существующих концептуальных подходов к данному вопросу.

Анализ показал наличие таких важных работ в области моделирования стоимости жизненные циклы строительства и ее минимизации как критерия оценки решений энергоэффективности применительно к жилищному строительству, контрактам на жизненные циклы и стоимости владения недвижимостью. Эта проблематика рассмотрена в работах проф. Баронина С.А. и др. авторов в следующих статьях [1-9].

Анализ этого научно-практического тренда показывает, что применение теории оценки стоимости жизненных циклов воспроизводства недвижимости позволяет по новому планировать и управлять энергоэффективностью строительства [10].

Установлено, что этот концептуальный подход является весьма перспективным институциональным инструментом энергоэффективности. Методический подход, связанные с оценкой стоимости жизненного цикла зданий с разным уровнем затрат на энергоэффективность, дает возможность осуществлять применять инновационный критерий энергоэффективности в виде показателя стоимости владения недвижимостью по совокупным затратам. Этой инновационной тематике посвящена одна из монографий, выпущенная под эгидой ООН, Глобального экологического фонда и правительства Казахстана в рамках проведения 4 ноября 2015 года международной конференции «Продвижение проектирования и строительства энергоэффективного жилья в Республике Казахстан»[4].

В этом исследовании впервые осуществлен как обзор исследований в области управления энергоэффективностью по стоимости жизненных циклов, так и выполнена практическая апробация данного подхода на примере сравнительного анализа объектов капитального строительства в жилищном строительстве с разным уровнем проектных решений по энергоэффективности.

Монография демонстрирует успешный опыт осуществления энергоэффективного проектирования, строительства и эксплуатации жилых домов на основе инвестиционных программ развития ООН в Казахстане. Результаты исследований демонстрируют экономические выгоды строительства энергоэффективного жилого дома в г. Караганда продемонстрированы выгоды от его владения по сравнению с базовым сопоставимым домом.

В монографии также показана методика оценки стоимости владения жилых объектов капитального строительства и её апробации на примере разных типов объектов в России и Казахстане.

Анализ показал, что дополнительно по этой тематике в рамках данной международной конференции вышла также отдельная брошюра для руководителей в области строительства и ЖКХ, студентов, магистров и аспирантов по оценки

стоимости владения жилья в жизненных циклах зданий, как инструмент управления энергоэффективностью [6].

Следует отметить, что важнейшей рекомендации данной конференции следует считать важнейшую стратегическую задачу формирования нового типа экономического мышления и культуры понимания энергоэффективности через минимизацию стоимости владения жилой и прочей недвижимостью.

Турбулентная мировая экономика формирует новое понимание экономии от энергоэффективности в строительной отрасли как результативности от сокращения как единовременных капитальных затрат строительства, так и экономии эксплуатационных затрат, которые интегрируются через совокупную стоимость жизненного цикла в показатели стоимости владения жизненными циклами зданий или критериями стоимости владения объектами капитального строительства.

Представляется весьма обоснованным развивать программно-целевой подход управления энергоэффективностью жилищного строительства на основе формирования специализированного спроса и предложения, где появляется инновационный показатель выгоды владельца - критерий минимизации стоимости владения по совокупным затратам.

Авторскими исследованиями установлено, что современные эффективные инвестиционные стратегии управления и концептуальные подходы к продажам товаров и услуг в мировой экономике довольно часто используются устоявшееся понятие «Total Cost of Ownership (TCO)». Оно означает - «совокупная стоимость владения» относительно к жизненному циклу каких-либо товаров, изделий или систем.

В общем виде это можно трактовать как интегральные целевые затраты, которые должен нести владелец товара с момента вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения. Всеобщей методики расчета стоимости владения не существует, поскольку это зависит от типа объекта владения, структуры затрат владения[1,3,10,13].

Этот методический подход TCO отражает устойчивую тенденцию проблематики применения глобального мирового экономического тренда стоимостного управления товарами и услугами во всех сферах народного хозяйства на основе оценки стоимости жизненных циклов и необходимости минимизации TCO как главного критерия управления эффективностью владения любым товаром.

Весьма перспективным в настоящее время является данный методический подход TCO применительно к специфике оценке совокупной стоимости владения недвижимостью в жизненных циклах её воспроизводства. Это должен быть реализовано во всевозможных типах действующих государственных, муниципальных и

корпоративных инвестиционных проектах и жилищных программах.

Весьма перспективным является создание специализированных программных продуктов и отдельных подпрограмм в действующих Национальных проектах, где должна применяться категория владения жильём. Данный методический подход дает возможность интеграционно рассматривать как сферу эксплуатации, так и строительства в едином показателе владения объектов капитального строительства для конечных потребителей.

Данный методологический подход является интегральным и позволяет решать две противоположные основные тенденции в управлении энергоэффективности. Во-первых, учёта требований сокращения стоимости строительства и стоимости приобретения объектов капитального строительства. Во-вторых, учёта необходимости появления дополнительных затрат в строительстве как обязательных затрат на повышения энергоэффективности из-за применения инновационных энергоэффективных технологий.

Также важно учитывать при моделировании и управлении энергоэффективностью в строительстве процессы связанные с энергоэффективным менеджментом. В рамках таких комплексных процессов управления необходимо применять различные стратегии инвестиционного менеджмента по показателям совокупной стоимости владения недвижимостью за счет учета дополнительных затрат на инновационные энергоэффективные мероприятия.

Предлагается также в рамках планирования требуемого уровня энергоэффективности применять стратегии энергоэффективного менеджмента, связанные с созданием федеральных, региональных и муниципальных стандартов или эталонных проектов и площадок строительства для демонстрации лучших энергоэффективных проектов, объектов в стадии строительства и эксплуатации [5-8]. Это позволит давать большую экономию бюджетных и внебюджетных средств на стадии эксплуатации жилой недвижимости за счет получения минимальной стоимости владения этих объектов для конечных потребителей по критерию ТСО.

Следует отметить, что современный этап развития строительства неизбежно требует нового правового регулирования энергоэффективности объектов капитального строительства жилых домов с использованием инновационных экономических, правовых и организационно-управленческих подходов на основе управления стоимостью затрат в контрактах жизненных циклах (КЖЦ).

Исследованием установлено, что процедура заключения таких типов контрактов в различных сферах экономики России находится не на самом высоком уровне. Рядом авторов осуществлена актуализация вопросов как уточнения термина КЖЦ, так и важности развития КЖЦ в отечественной экономике, особенно в

строительной отрасли. Проведенный обзор по особенностям применения терминологии понятия КЖЦ в европейских странах, успешный зарубежный опыт такой работы в странах Великобритании и Финляндии, дает основания для более расширенного применения данного методического подхода КЖЦ и на территории России [1-3].

Установлено, что существует ряд исследовательских работ в области управления совокупной стоимостью владения в контрактах жизненных циклов недвижимости [7,10,13,14]. В этих исследованиях отмечаются современные условия развития энергоэффективности на основе применения критериев стоимости владения недвижимостью. Также делается попытка моделировать и оценивать стоимость контрактов на жизненные циклы недвижимости.

Можно считать актуальным также вопросы применения концепции ТСЛ или стоимости владения применительно к комплексной жилой застройке. При этом расчет стоимости контрактов на жизненные циклы данных инвестиционных проектов следует считать весьма сложной научно-практической задачей. Эта проблематика затронута определенным образом в статье проф. Баронина С.А., его аспиранта Янкова А.Г. и проф. Кулакова К.Ю. [5,8].

Выполненный анализ показывает также, что в практике как отечественной, так и зарубежной оценочной деятельности весьма активно применяются стандарты массовой оценке недвижимости [9,15]. Считаем, что в эти стандарты нужно включать как показатели оценки совокупной стоимости владения различных типов объектов недвижимости, также и регламенты оценки стоимость контрактов на жизненные циклы недвижимости.

Очень перспективно при планировании развития энергоэффективности в строительстве применять методологию оценки совокупной стоимости владения как на жилищных рынках, так и на прочих типах товарных рынках России [2,3,10,13,14].

Так же, весьма важно применение этого методического аппарата при моделировании управления стоимостью ипотечных типов инвестиционных программ [12], в ходе различных программ господдержки отдельных категорий граждан, при реализации Национального проекта, в том числе при формировании эффективных территориальных рынков доступного жилья.

Также весьма актуально применения существующего опыта оценки совокупной стоимости владения жилой недвижимостью по жизненным циклам строительства и эксплуатации в учебной литературе. Весьма важно расширить существующие образовательные программы менеджмента, а также применять в образовательных программах зачетные модули по управлению развитием недвижимостью [11].

Таким образом, проведенный обзорный анализ опыта управления энергоэффективностью в

строительной отрасли на основе совокупной стоимости владения объектов капитального строительства показал актуальность применения этой научно-практической парадигмы, которую следует рассматривать как перспективный институциональный инструмент государственной политики регулирования строительной отрасли. Это позволяет перейти к новому виду оценки рыночной стоимости жизненных циклов строительства и эксплуатации зданий, определять стоимость владения недвижимостью, стоимость контрактов на жизненные циклы и осуществлять переход к более энергоэффективным объектам строительства с минимальной стоимостью владения (ТСО).

#### Список используемой литературы:

1. Баронин С.А., Янков А.Г. Контракты жизненного цикла: понятийный анализ, зарубежный опыт и перспективы развития в России // *Современные проблемы науки и образования.* – 2013. – №6. С.125-150.
2. Кулаков К.Ю., Баронин С.А. Стоимостное моделирование жизненных циклов строительства зданий на основе совокупных затрат и оценка стоимости контрактов на жизненные циклы недвижимости. *Недвижимость: экономика и управление.* 2019. №1. С.32-38.
3. Баронин С.А., Кулаков К.Ю. Генезис управления стоимостью контрактов жизненного цикла объекта капитального строительства и стоимости владения недвижимостью. *Недвижимость: экономика и управление.* 2020. №1. С.10-14.
4. Баронин С.А. [и др.]; под общ. ред. Белого А.В. и Баронина С.А. Оценка стоимости владения жилой недвижимостью в жизненных циклах зданий, как инструмент управления энергоэффективностью // Астана: ПРООН, 2015.
5. Баронин С.А., Бенуж А.А., Казейкин В.С., Кулаков К.Ю., Манухина Л.А., Янков А.Г., Луняков М.А., Мороз А.М., Подшиваленко Д.В. Управление строительством жилья эконом-класса на основе совокупной стоимостью затрат в контрактах жизненного цикла. Пенза, 2014.
6. Баронин С.А. [и др.]; под общ. ред. Казейкина В.С. и Баронина С.А. Стоимость владения жилой недвижимостью по совокупным затратам в жизненных циклах воспроизводства как основа управления энергоэффективностью - Астана: ПРООН, 2015.
7. Баронин С.А. и др. Оценка совокупной стоимости владения жилой недвижимостью в жизненных циклах зданий как перспективный инструмент управления энергоэффективностью. *Недвижимость.* 2015. №3. С.36-40/
8. Баронин С.А., Бенуж А.А., Казейкин В.С., Кулаков К.Ю., Манухина Л.А., Янков А.Г., [и др.] Управление строительством жилья эконом-класса на основе приведенной стоимостью затрат в контрактах жизненного цикла: моногр. – Пенза: ПГУАС, 2014.
9. Баронин С.А., Люлькина Н.М. Научно-практические аспекты теории массовой оценки недвижимости. *Известия Юго-Западного государственного университета.* 2011. №5-2 (38). С.316-322.
10. Baronin S.A., Kulakov K.J. Modelling total cost of ownership residential real estate in the life cycles of buildings. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET).* Volume 9, Issue 10, October 2018, pp. 1140–1148.
11. Управление в развитии недвижимости. Баронин С.А., Бижанов С.А. и др. Учебное пособие / Москва, 2014. Сер. Высшее образование: Бакалавриат.
12. Баронин С.А. Развитие стоимостного управления при планировании ипотечно-инвестиционных программ жилищного строительства. *Экономика строительства.* 2004. № 7. С. 6.
13. Baronin S.A., Kulakov K.J. Methods of modeling TCO residential real estate in the life cycles of buildings as a promising energy efficiency management tool. В сборнике: *MATEC Web of Conferences.* 2017. С. 06022.
14. Assessing the cost of real estate lifecycle contracts in Russia's present-day economy and the characteristics of the European experience / S.A. Baronin, A.G. Yankov, S.A. Bizhanov // *Life Science Journal.* – 2014. T11. №8s. С.249-253.
15. Возможности внедрения стандартов RICS в российскую практику оценки. Баронин С.А., Кулаков К.Ю., Зимина А.С. *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.* 2014. № 2. С. 16.