

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ  
СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ГОЛУБОВА О. С.<sup>1</sup>, НГУЕН Т. Т. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup>аспирант кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

*В статье рассмотрены отечественные и зарубежные методики оценки стоимости жизненного цикла зданий. Выявлены проблемные аспекты расширения сферы применения данного метода для оценки проектов энергоэффективных зданий в строительной отрасли Республики Беларусь. Авторами выделены основные преимущества и недостатки методики, а также предложены перспективные направления ее дальнейшего развития.*

Ключевые слова: энергоэффективные здания, жизненный цикл зданий, строительство, оценка стоимости жизненного цикла зданий.

HOLUBAVA V. S.<sup>1</sup>, NHUEN T. T. N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Economics, associate professor, Head of the Department  
«Economics, Construction Organization and  
Real Estate Management»

<sup>2</sup>graduate student of of the Department  
«Economics, Construction Organization and  
Real Estate Management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*The article discusses domestic and foreign methods the life cycle assesment of buildings. The problematic aspects expanding the scope of this method for evaluating energy-efficient buildings projects in the civil engeenering in the Republic of Belarus are identified. The authors highlighted the main advantages and disadvantages of the method, and also proposed perspective directions for its further development.*

Key words: energy efficient buildings, building life cycle, construction, building life cycle assessment.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно действующей Комплексной программы энергоэффективного строительства в 2015 году в Республике Беларусь должно быть введено 6 млн. кв. метров энергоэффективного жилья. При этом Программа предусматривает строительство недвижимости и реконструкцию энергоэффективных жилых домов с удельным потреблением тепловой энергии на отопление не более 60 кВт ч/кв.м в год и в перспективе до 2020 года – до 30–40 кВт ч/кв.м в год.

Удельное потребление тепловой энергии по типам здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удельное потребление тепловой энергии по типам здания.

Типы здания	Удельное потребление тепловой энергии (кВт ч/кв.м в год)
здания, построенные до 1993 г.	125
здания постройки 1993 -1997 гг.	90
современные здания	60
энергоэффективные здания	20-30

Источник: литература [1].

Удорожанию стоимости квадратного метра жилья в среднем на 6-15 % связано с применением в энергоэффективных жилых зданиях новых инженерных систем. При этом основные экономические преференции получает потребитель в процессе эксплуатации, а оплатить расходы должен на этапе строительства заказчик. Для решения данной проблемы предлагается использовать методики оценки совокупной стоимости жизненного цикла жилого здания.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно указ Президента РБ «О цифровой трансформации управления жизненным циклом объектов строительства» жизненный цикл объекта строительства – последовательность взаимосвязанных этапов и мероприятий, охватывающих весь срок службы объекта строительства с момента определения потребности в нем, до завершения его использования, включая замысел, проектирование, возведение, эксплуатацию, техническое обслуживание и снос (утилизацию) [2].

Возникновение и развитие научной концепции стоимости жизненного цикла (англ. – Life Cycle Costing) – LCC) и оценки жизненного цикла (англ. – Life Cycle Appraisal – LCA) связывают с 1960-ми годами; в этом периоде можно выделить работы авторов Grant & Ireson (1960) [3]. В 1973 энергетический кризис повысил большой интерес к LCC в строительном секторе. В конце 1980-х годов количество исследований по LCC зданий увеличилось, весомый вклад в развитие LCC были отражены в работах таких авторов как Bird (1986), Bishop (1984), Johnson, Sherif, & Becker (1987), Marshall (1987) [4]. В строительном секторе Стоун (1983, Великобритания) впервые использовал термин «эксплуатационные расходы». года повысил осведомленность об энергоэффективности проекта. Авторы Woodward (1997) и Lindholm and Suomala, (2005) выделили, что в строительстве LCC применяется для количественной оценки стоимости целых зданий, систем и / или строительных компонентов и материалов, а также для мониторинга всего жизненного цикла. В работе автор Flanagan (1989) указывает, что этот метод может помочь в принятии решений при создании инвестиционных проектов [5].

Методология оценка жизненного цикла здания в полной мере отражены в трудах таких ученых, как Kishk (2003), Bakis (2003), D. Fanning, J.W. Bull, D. Patil [6].

В настоящее время наиболее актуальные европейские стандарты в области регламентации структуры затрат жизненных циклов строительства, их анализа и учета в контрактных системах подряда следующие [7]:

- NRM 3 - Порядок калькуляции и планирования затрат на ремонтно-эксплуатационные работы (NRM 3 – Order of cost estimating and cost planning for building maintenance works (2014))
- BS 8544 - Руководство по оценке затрат на техническое обслуживание в течение жизненного цикла (BS 8544 – Guide for life cycle costing of maintenance (2013));
- NIST Handbook 135 Руководство по оценке стоимости жизненного цикла для Федеральной программы энергоменеджмента (NIST Handbook 135 Life-Cycle Costing Manual For The Federal Energy Management Program (FEMP)).
- ISO 15686, Часть V - Здания и построенные активы; Планирование срока службы (часть 5) Расчет стоимости жизненного цикла (ISO 15686 Part V – Buildings and constructed assets; Service life planning (Part 5) Life cycle costing (2008)). Существует несколько различных стандартов (ISO 15686-5 / NS3454 / ASTM / Австралийский / Новозеландский стандарт), используемых для проведения анализа LCC. Все они имеют разные категории затрат и немного разную структуру разбивки затрат.

В начале 90-х годов в СССР В.П. Николаевым впервые предложил идею использовать метода ЛСС в строительстве [8]. Николаев В.П. впервые рассмотрел инвестиционный цикл как совокупные затраты (отрицательный денежный поток) в течение всего жизненного цикла и доходов (положительный денежный поток) инвестора после введения объекта в эксплуатацию. Этот подход принципиально отличался от определения капитальных вложений как одновременных первоначальных затрат и сравнение их со следующими среднегодовыми чистыми текущими доходами, как это происходило согласно теории капитальных вложений социалистической экономики.

Однако, в строительной отрасли РФ оценка стоимости жизненного цикла стала активно внедряться сравнительно недавно. В 2012 г. был подготовлен стандарт ГОСТ Р 27.202-2012 «Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла», содержащий общую концепцию разработки модели и оценки стоимости жизненного цикла продукции [8].

Из отечественных исследовательских работ в области совокупной стоимости жизненного цикла недвижимости можно выделить следующих авторов: Бенуж А.А., Баронин С.А., Казейкин В.С., Кулаков К.Ю., Манухина Л.А., Янков А.Г., Луняков М.А., Мороз А.М., Подшиваленко Д.В. [9], Кондрашов Е.Д., Лескина Н.А., Гоштынар А.С., Бижанов С.А. [10].

В России в настоящее время для оценки стоимости жизненного цикла жилого здания используется методика, предложенная Национальным объединением проектировщиков России «национальный стандарт Российской Федерации. Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла» [11].

В современном мире как никогда актуален вопрос утилизации промышленных и бытовых отходов с целью обеспечения экологической безопасности населения всех стран [12]. Поэтому большое внимание на государственном уровне уделяется вторичной переработке различных видов материалов, поэтому применения оценка стоимости жизненного цикла поможет решить эту проблему.

Преимущества методики оценки стоимости жизненного цикла здания можно использовать для:

- сравнения альтернативных проектов, где возможно рассматривать разные варианты изменения стоимости одного объекта, которые появляются в ходе обоснованного изменения какого-либо вида затрат с учетом их влияния на совокупную стоимость жизненного цикла;
- обоснования применения какой-либо технологии, в том числе энергоэффективных технологий, или материала, также экологических технических решений при проектировании;
- обоснования увеличения первоначальных затрат на предпроектном этапе, связанного с применением энергоэффективных технологий;
- принятия решений о восстановлении или сносе здания (в зависимости от района расположения здания и времени эксплуатации работы по сносу или восстановлению могут превышать стоимость здания);
- предоставления точной, достоверной и открытой информации об общей стоимости потребностей в ресурсах (прогнозирование ресурсосбережения) на протяжении всего жизненного цикла строительства, учитывая тем самым экономическую жизнеспособность проекта и финансовое планирование крупных долгосрочных инвестиций, повышение эффективности инвестиций;
- создания научной основы для оценки экономической эффективности строительства энергоэффективных зданий, оценки экологичности строительных работ;
- предоставления информации для выбора оптимального, экономически оправданного уровня (параметров) энергоэффективности здания или его элемента (системы), в том числе при нормировании таких параметров;
- идентификации затрат, которые оказывают наибольшее влияние на стоимость жизненного цикла объекта; оценки вариантов объектов для замены, восстановления, продления срока службы или стареющего оборудования; распределения доступных средств между конкурирующими приоритетами при разработке (модернизации) объекта; оценке и сравнении альтернативных вариантов технологий утилизации [13].

Стоит отметить имеющиеся трудности при оценке стоимости жизненного цикла здания, которые были отражены в работах вышеупомянутых авторов:

- отсутствие учета многих параметров, описывающих негативное воздействие на окружающую среду на протяжении жизненного цикла строительных материалов;
- отсутствие базы достоверных исследований о сроках эксплуатации материалов, изделий, конструкций;
- существующие методики оценки СЖЦЗ неадаптированные для применения в Республики Беларусь
- сложные громоздкие расчеты, а также не учитываются все факторы, которые влияют на стоимость жизненного цикла здания;
- отсутствием необходимого опыта применения методики у участников строительного процесса.

Для внедрения методики оценки стоимости жизненного цикла здания в Республике Беларусь необходимо решить следующие задачи:

- разработка четкой терминологии и методологии расчета стоимости жизненного цикла зданий;
- обеспечить практическое использование методики, чтобы она могла быть широко внедрена в строительной сфере;
- повысить эффективность процессов принятия решений и оценки на разных этапах реализации проекта;
- повысить точность прогнозирования стоимости жизненного цикла зданий.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что применение методики оценки стоимости жизненного цикла зданий на предпроектном этапе имеет большую значимость и потенциал в строительной сфере Республики Беларусь. Поэтому внедрение методики оценки жизненного цикла здания в строительной отрасли является перспективным приоритетным направлением политики государства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О перспективах строительства энергоэффективного жилья в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://realt.by/news/article/10372/>. – Дата доступа: 12.11.2020.
2. О цифровой трансформации управления жизненным циклом объектов строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mas.gov.by/uploads/files/Ukaz-O-tsifrovoj-transformatsii-PROEKT-na-obsuzhdenie-1.pdf>. – Дата доступа: 12.11.2020.
3. Grant, E. Principles of engineering economy (4th ed.)/ E. Grant, W. Ireson. – New York: Ronald Press, 1960.
4. Marshall, H. E. Building economics in the United States. Construction Management and Economics / 4. H. E. Marshall; Softcover reprint of the original 1st ed, 1990.
5. Flanagan, R. Life cycle costing and risk management. Construction Management and Economics / R. Flanagan, A. Kendell, G. Norman, , & G. D. Robinson: 5(4), S53–S71, 1987.
6. Bakis, N. An integrated environment for life cycle costing in construction / N. Bakis, R. D. G. Amaratunga, M. Kagioglou, G. Aouad, 2003.
7. WBDG - Whole Building Design Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.wbdg.org> – Дата доступа: 12.11.2020.
8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200102419> – Дата доступа: 12.11.2020.

9. Баронин, С.А. Стоимость владения жилой недвижимостью по совокупным затратам в жизненных циклах воспроизводства как основа управления энергоэффективностью / С.А. Баронин [и др.]; под общ. ред. В.С. Казейкина и С.А. Баронина. – Астана: ПРООН, 2015.

10. Баронин, С.А. Особенности регулирования стоимости комплексного жилищного строительства в контрактах жизненных циклов недвижимости / С.А. Баронин, А.Г. Янков // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. № 23. С. 93-97.

11. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат: решение Совета Национального объединения проектировщиков 04.06.2014 № 59 Электронный ресурс. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200112398> Дата доступа: 12.11.2020.

12. Мисюченко, В.М. Переработка промышленных отходов и разработка документов для предприятия: учебно-методическое пособие / В. М. Мисюченко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 99 с.

13. Павлов, Е.И. Комплексная методика формирования и экономической оценки портфеля энергосберегающих проектов в жилищном секторе: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Е.И. Павлов – 2013 г. – 24 с.

## REFERENCES

1. On the prospects for the construction of energy efficient housing in Belarus [Electronic resource]. - Access mode <http://realt.by/news/article/10372/>. - Date of access: 12.11.2020.

2. About digital transformation of life management cycle of construction objects [Electronic resource]. - Access mode: <http://mas.gov.by/uploads/files/Ukaz-O-tsifrovoj-transformatsii-PROEKT-na-obsuzhdenie-1.pdf>. - Date of access: 12/11/2020.

3. Grant, E. Principles of engineering economy (4th ed.) / E. Grant, W. Ireson. - New York: Ronald Press, 1960.

4. Marshall, H. E. Building economics in the United States. Construction Management and Economics / 4. H. E. Marshall; Softcover reprint of the original 1st ed, 1990.

5. Flanagan, R. Life cycle costing and risk management. Construction Management and Economics / R. Flanagan, A. Kendell, G. Norman, & G. D. Robinson: 5 (4), S53-S71, 1987.

6. Bakis, N. An integrated environment for life cycle costing in construction / N. Bakis, R. D. G. Amaratunga, M. Kagioglou, G. Aouad, 2003.

7. WBDG - Whole Building Design Guide [Electronic resource]. - Access mode <https://www.wbdg.org> - Date of access: 12/11/2020.

8. Electronic fund of legal and normative-technical documentation [Electronic resource]. - Access mode <http://docs.cntd.ru/document/1200102419> – Date of access: 12/11/2020.

9. Baronin, S.A. The cost of owning residential real estate in terms of total costs in life cycles of reproduction as a basis for energy efficiency management. Baronin [and others]; under total. ed. V.S. Kazejkina and S.A. Baronina. – Астана: UNDP, 2015.

10. Baronin, S.A. Features of the regulation of the cost of complex housing construction in the contracts of the life cycles of real estate. Baronin, A.G. Yankov // Bulletin of the University (State University of Management). - 2013. No. 23. S. 93-97.

11. Methodology for calculating the life cycle of a residential building taking into account the cost of total costs: decision of the Council of the National Association of Designers 04.06.2014 No. 59 Electronic resource. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200112398> – Date of access: 12.11.

12. Misyuchenko, V.M. Industrial waste processing and the development of documents for the enterprise: teaching aid / V. M. Misyuchenko. - Minsk: Information and Computing Center of the Ministry of Finance, 2018. - 99 p.

13. Pavlov, E.I. Comprehensive methodology for the formation and economic assessment of a portfolio of energy-saving projects in the housing sector: author. dis. Cand. econom. Sciences: 08.00.05 / E.I. Pavlov - 2013 - 24 p.