



Определение экономической эффективности жизненного цикла сооружений водоотведения

А.Ю. Сколубович¹✉, А.Д. Саргсян²

^{1,2}Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия

Аннотация. В статье изложено главное положение РФ ГОСТ Р 58785-2019 «Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения», которое демонстрирует положительный отечественный опыт. Использование данного ГОСТА способствует положительному воздействию на процессы по проведению торгов и участию в конкурсах на выполнение работ связанных, не только с реализацией каждого этапа жизненного цикла, но и с поставкой необходимых материалов и конструкций при реализации и обслуживанию объектов водоотведения. Также, статья раскрывает и обозначает проблемные зоны использования критерии стоимости жизненного цикла, которые заключаются в недоработке инструкций и возникновении сложностей при их реализации на практике. Указанные в статье проблемы можно разрешить, разрабатывая новые и совершенствуя уже имеющиеся методики по определению стоимости жизненного цикла. В статье проанализированы критические цели и задачи, стоящие перед принятием управлеченческих решений на всех стадиях жизненного цикла объекта. Обозначены современные концептуальные подходы к работе с жизненным циклом объекта недвижимости. Представлены актуальные аспекты повышения эффективности управления жизненным циклом объектов капитального строительства. Дано объективное описание экономического срока жизни объекта недвижимости.

Ключевые слова: жизненный цикл объекта недвижимости, задачи управления недвижимостью, стратегия развития объекта недвижимости, управление недвижимостью, тактика принятий решений по управлению объектами недвижимости

Для цитирования: Сколубович А.Ю., Саргсян А.Д. Определение экономической эффективности жизненного цикла сооружений водоотведения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2025. Т. 15. № 4. С. 734–744. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-4-734-744>. EDN: ULZXRE.

Original article

Determination of the economic efficiency of the life cycle of wastewater disposal facilities

Alexandr Yu. Skolubovich¹✉, Alika D. Sargsyan²

^{1,2}Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russia

Abstract. The article outlines the main provision of the Russian Federation GOST R 58785-2019 "Life cycle cost assessment for efficient operation of water supply and sanitation systems and facilities", which demonstrates positive domestic experience. The use of this GOST contributes to a positive impact on the processes of bidding and participation in tenders for work related not only to the implementation of each stage of the life cycle, but also to the supply of necessary materials and structures for the implementation and maintenance of wastewater disposal facilities. Also, the article reveals and identifies the problem areas of using the life cycle cost criteria, which consist in the lack of instructions and difficulties in their implementation in practice. The problems mentioned in the article can be solved by developing new and improving existing methods for determining the cost of the life cycle. The article analyzes the critical goals and objectives facing managerial decision-making at all stages of the facility's life cycle. Modern conceptual approaches to working with the life cycle of a real estate object are outlined. The current aspects of

improving the efficiency of managing the life cycle of capital construction facilities are presented. An objective description of the economic life of the real estate object is given.

Keywords: the life cycle of a real estate object, real estate management tasks, real estate development strategy, real estate management, decision-making tactics for managing real estate objects

For citation: Skolubovich A.Yu., Sargsyan A.D. Determination of the economic efficiency of the life cycle of wastewater disposal facilities. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate.* 2025;15(4):734-744. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-4-734-744>. EDN: ULZXRE.

ВВЕДЕНИЕ

Определение показателей стоимости жизненного цикла (СЖЦ) позиционируется как важный и основополагающий показатель для объектов инфраструктуры водоотведения. Данный показатель способен охватить все этапы жизненного цикла (ЖЦ) объекта: предпроектный, проектный, строительство, эксплуатация, утилизация или реставрация. Это способствует обнаружению критических ошибок на ранних стадиях реализации объекта, а также позволяет определить степень финансирования и внести необходимые корректировки или поправки в документацию. В начале 2000-х гг. в России плотно закрепилось понятие «жизненный цикл», имевшее отношение к продукции и экономике. Позже, в 2010 г. терминология была значительно расширена и имела отношение к строительной отрасли [2]. Под жизненным циклом объекта строительства понимается последовательная реализация этапов от идеи (предпроект) до завершения эксплуатации (реставрация или снос с дальнейшей утилизацией). Осмысление и понимание жизненного цикла способствует совершенствованию управления проектами, а также минимизирует финансовые издержки компаний на ранних стадиях реализации проекта и возникновения рисков технологического и технического характеров. Реализация проектов с использованием жизненного цикла позволяет определить ключевые этапы, через которые проходит

процесс создания строительного объекта. Как и сам объект строительства, содержание каждого этапа уникально и имеет свои сильные и слабые стороны, усиление которых позволит совершенствовать качество и долговечность выбранных в реализацию объектов [1].

В соответствующий этап жизненного цикла можно заложить особенности архитектурных решений, связанных с экстерьером и интерьером, применить совершенно новый строительный материал, учесть возможности климатических зон и многое другое.

Таким образом, использование в строительных проектах различных сфер взаимодействия, в частности водоотведение, и исследование жизненного цикла способствуют развитию данной сферы и области применения. Учитывая ключевые факторы, можно предотвратить большую часть непредвиденных сбоев в системе водоотведения крупных, средних и небольших городов.

МЕТОДЫ

В современном мире важное значение играет экономическая эффективность от реализации строительного объекта. Основополагающей расчетной составляющей СЖЦ является ГОСТР 58785-2019 «Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения», в котором изложены основные принципы определения экономической эффективности СЖЦ [3, 5].

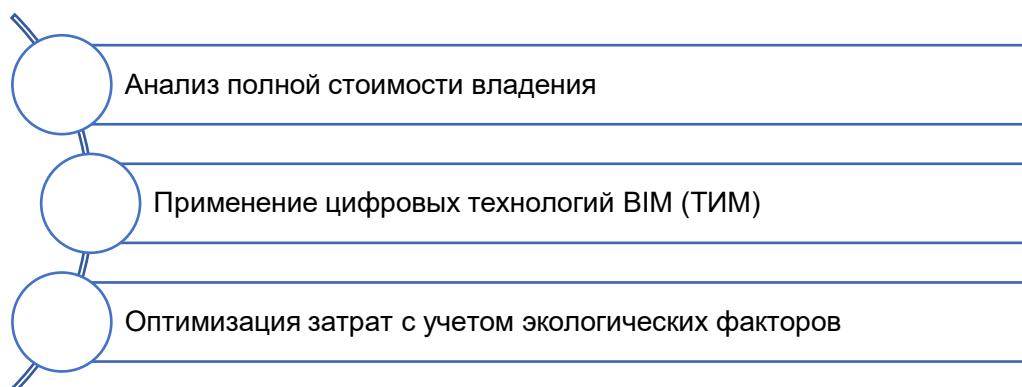


Рис. 1. Современные методы расчета жизненного цикла
Fig. 1. Modern life cycle calculation methods

Более подробно, представленные на рис. 1 методы, можно обозначить как главные систематические механизмы, учитывающие прямые и косвенные издержки, которые непосредственно связаны с этапом эксплуатации и обслуживанием. Помимо этого, метод расчета позволяет сделать прогнозы затрат, учитывая современные экономические и политические реалии, а также составить наиболее оптимальный план управлением объектом, включающий не только территориальные особенности, но и учитывающий углеродный след от реализации объекта и его влияние на экологию территории, флору и фауну окружающей среды [4]. Поскольку сфера водоснабжения и водоотведения является уникальной, то и подход к оценке стоимости закупок и услуг тоже должен быть нестандартный, то есть необходимо более детально составлять затратную часть СЖЦ, учитывая все эксплуатационные особенности, а также вариативность конкурсов на закупки (оборудование, качество товара, производитель, материал изготовления, необходимые комплектующие для объектов водоотведения и

все необходимое для обслуживания). С оборотом такого объема материальных ценностей на различных рынках может помочь ГОСТР 58785–2019 «Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» совместно с Федеральным законом № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». При их совместном применении можно не только оценить СЖЦ, но и предугадать некоторые финансовые риски на рынках сбыта продукции [7]. Прозрачность сделок благодаря ФЗ-44 и ГОСТР 58785–2019 подводит к проведению открытых торгов на торговых площадках и среди исполнителей на работы по каждому этапу жизненного цикла, а также поставке необходимых материалов в четком количестве и надлежащего качества. Зарубежные страны также могут участвовать в процедуре торгов материалов и выполнения требуемых работ для реализации объектов водоотведения, включая обслуживание.

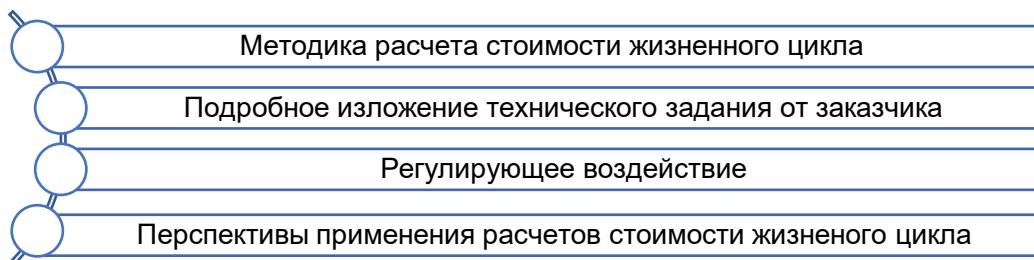


Рис. 2. Ключевые положения методики расчета стоимости жизненного цикла
Fig. 2. Key provisions of the methodology for calculating the cost of the life cycle

Далее будет подробно рассмотрен каждый из предложенных на рис. 2 пунктов, что позволит представить картину СЖЦ более четкой и детальной [9].

Методика расчета стоимости жизненного цикла

Расчет представляется комплексно с учетом особенностей объектов водоотведения, их технических характеристик и материальных составляющих.

В табл. 1 представлены ключевые зависимости СЖЦ, учитывающие издержки на оборудование систем и сооружений водоотведения и все необходимые реагенты.

Схематично это можно представить как логическую последовательность, состоящую из четырех этапов (рис. 3).

Исходя из полученной информации о выполнении ключевых этапов СЖЦ, можно с уверенностью предположить пример расчетной стоимости и рабочие формулы для разработки

и учета всех необходимых факторов затратных и тарифных статей. Для полноценной картины и удобства восприятия расчетные формулы в более подробном описании изложены в табл. 1.

Приняты следующие условные обозначения: СЖЦ – стоимость жизненного цикла, C_{end} – затраты, связанные с окончанием расчетов СЖЦ, ЭКСПЛУАТ – затраты по статьям эксплуатации объекта, КАПИТАЛ – затраты по статьям капитального обслуживания объекта, C_{el} – тариф электроэнергии, C_{ob} – тариф на обслуживание с учетом работы обслуживающего персонала, C_{rem} – затраты на проведение ремонтных работ (обслуживание) с учетом постоянных затрат на топливно-энергетическое сырье (материалы и реагенты), C_{nep} – тариф на непредвиденные расходы, простой и дефектный продукт, C_{eko} – тариф на экологические статьи и ликвидацию их, C_{sc} – общие единовременные затраты на приобретение земельного

участка и подключение его к сети (водоснабжение и водоотведение, электроэнергия, теплоснабжение и т. д.), $C_{\text{пр}}$ – капитальные затраты на проведение предпроектных, проектных, научно-исследовательских, технических и технологических изысканий, а также на разработку конструкций и нормативно-технической документации, $C_{\text{кп}}$ – предполагаемая капитальная стоимость (оборудование, строительно-

монтажные работы, проектирование технологических систем), $C_{\text{прz}}$ – затраты на подготовку и переподготовку кадров, с учетом СМР, C_t – отдельная статья затрат по уровню текущих цен, $C_{\text{оз}}$ – отдельные статьи затрат в соответствии с учетом определенного периода времени, Rd – ставка дисконтирования, rd – ставка диконта, ib – банковская ставка процента, ig – темп инфляции (год), n – период расчетов.

1 ЭТАП

Заказчик решает, какие будут составляющие и основополагающие для расчетов стоимости жизненного цикла, также производятся корректировки в техническом задании на выполнение работ, определяются положительные и отрицательные характеристики по статьям затрат

2 ЭТАП

Делится на два раздела:

1. Расчет капиталоемких затрат (учетные составляющие) - производение цены за одну единицу товара, оборудование, оказание услуг, помноженное на их количество
2. Расчет эксплуатационных затрат - определяется исходя из нормы расходов каждой в отдельности составляющей (электроэнергия, реагенты, коммунальные услуги и т. д.), учитывая составляющие расходы за эксплуатационный период

3 ЭТАП

На этом этапе формируется расчетная часть текущей стоимости, учитывающей дисконтирование издержек по временному промежутку. Вся расчетная часть должна быть согласована с заказчиком и соответствовать техническому заданию с применением необходимых корректировок. Благодаря расчетной формуле с применением коэффициента дисконтирования можно без особых сложностей определить показатель каждого пункта в составе стоимости жизненного цикла

4 ЭТАП

Подведение итогов и аналитический анализ. Из результатов проведенных расчетов составляется выводы с указанием конечного показателя стоимости жизненного цикла. Заказчик получает полный отчет, состоящий из нескольких вариантов и включающий информацию о конечной сумме стоимости жизненного цикла, а также принятые во внимание исправления. На основании данных отчета составляется графическая часть, в которой сравнивают несколько вариантов реализации проекта или происходит сравнительная демонстрация разницы в элементах стоимости жизненного цикла. По результатам процедуры закупки выявляют победителя

Рис. 3. Ключевые этапы определения стоимости жизненного цикла [10]
Fig. 3. The key stages of determining the cost of the life cycle [10]

Подробное описание технического задания (ТЗ), в соответствии с ГОСТ Р 58785–2019

В основе реализации любого ТЗ, в том числе объектов водоотведения, находится ка-

чественное выполнение расчетов и соблюдение условий в соответствии с требованиями заказчика.

Техническое задание от заказчика может содержать следующие данные [8] (рис. 4):

- работа, в соответствии со сметными нормативами и актуальными практиками, связанная с оценкой проектной, нормативно-технической и рабочей документации;
- нормативно-техническая документация по работам и выплатам, связанным с оценкой трудозатрат;
- установление тарифной ставки на сырьевые, топливные и энергоресурсы
- расчетный диапазон временного периода n (учитывающий специфические нормативные требования, связанные с амортизацией, сроком эксплуатационной службы оборудования, самоокупаемостью, количеством и особенностями хранения необходимых реагентов, что позволяет сформировать некоторое количество вариантов для заказчика, с целью предоставления выбора);
- дополнительная информация об объекте водоотведения, которая необходима для проведения СЖЦ (сведения проектные, конструктивные, а также технические и технологические решения);
- определение оценочной цели и составление списка затратных статей;
- предыдущий опыт заказчика, связанный с аналогичным объектом (нормативно-техническая документация, сметные расчеты, услуги и т. д.);
- дополнительная информация, необходимая инвесторам для определения капитальных и эксплуатационных затрат.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Расчеты СЖЦ чаще всего (в том числе для проектов государственного сектора, а также

муниципальных образований) происходят по упрощенной системе, то есть без учета показателей инфляции и дисконта (постоянные цены).

Техническое задание от заказчика должно обязательно предусматривать дополнительные источники финансирования и дополнительные статьи расходов. Следует включать налоги, гранты, субсидии и т. д. Их учет, как и ведение перечисленных статей, необходимо проводить заказчику в соответствии с пунктами ТЗ проекта. В свою очередь, участники по конкурсу обязаны придерживаться всех пунктов процедуры по расчетам формированию цен, затратных статей, контролю стоимостных групп и т. д. Некоторые формы (например, коммерческие, лизинг, энергосервис) взаимоотношений способны демонстрировать интересные результаты при участии в конкурсных торгах. Они способны стать серьезным подспорьем даже для крупных фирм в расчетной части СЖЦ. В этом случае стоит отходить от традиционных договорных отношений и применять более нестандартные, например, контракты жизненного цикла (КЖЦ) [4, 11]. При использовании КЖЦ более подробно можно изложить затратные статьи заказчика, а также учесть изменения в стоимостной группе и спрогнозировать ценовые значения.

Практическое применение и результаты расчетов СЖЦ

В табл. 2 представлены ключевые исходные данные, установленные в ТЗ (включая затратные статьи и расчетные величины) и результаты оценки СЖЦ [2, 12, 13].

Таблица 1. Расчетная зависимость стоимости жизненного цикла объектов водоотведения с учетом необходимого оборудования

Table 1. Calculated dependence of the LCF of wastewater disposal facilities, taking into account the necessary equipment

№	Наименование	Расчетная зависимость
1	Состав и элементы	$СЖЦ = C_d + \sum_{t1}^n \text{ЭКСПЛУАТ} + \sum_{t2}^n \text{КАПИТАЛ}$ <p>В ином виде можно представить, как:</p> $СЖЦ = C_{end} + (C_{el} + C_{ob} + C_{rem} + C_{nep} + C_{eko}) + (C_{зс} + C_{пп} + C_{ks} + C_{prz})$
2	Текущая стоимость (+дисконтирование по периоду)	$C_t = \frac{C_{oz}}{(1 + rd)^n}$ <p>Если $Rd = \frac{1}{(1+rd)^n}$; $r = (ib - ig)$</p>
3	Итоговое уравнение	$СЖЦ = C_{end} + \sum_{t1}^n \frac{\text{ЭКСПЛУАТ}(C_{el} + C_{ob} + C_{rem} + C_{nep} + C_{eko})}{(1 + rd)^n}$ $+ \sum_{t2}^n \frac{\text{КАПИТАЛ}(C_{зс} + C_{пп} + C_{ks} + C_{prz})}{(1 + rd)^n}$

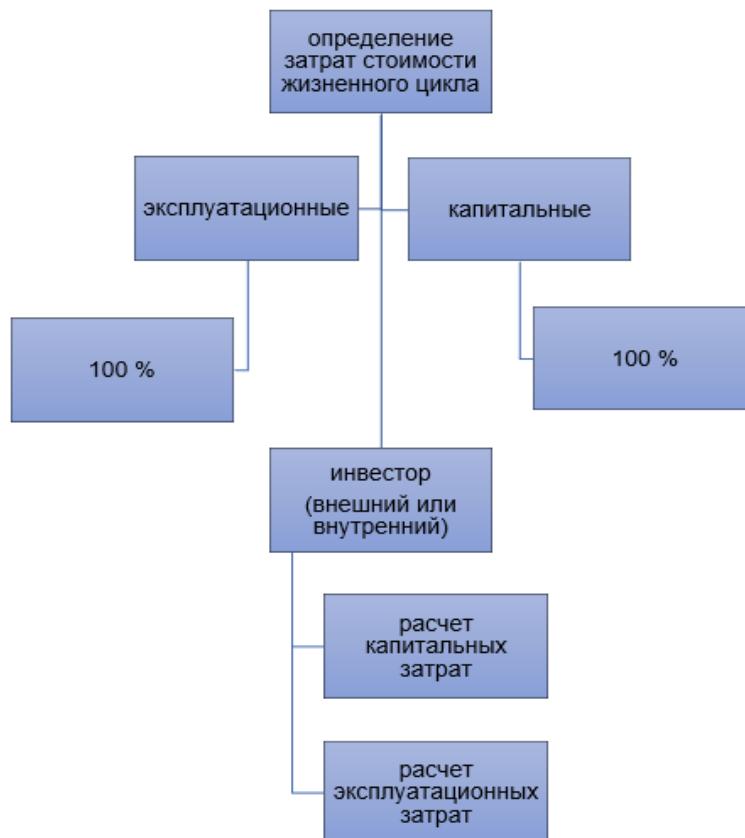


Рис. 4. Определение инвестора для расчета капитальных и эксплуатационных затрат [8]
Fig. 4. Definition of an investor for calculating capital and operating costs [8]

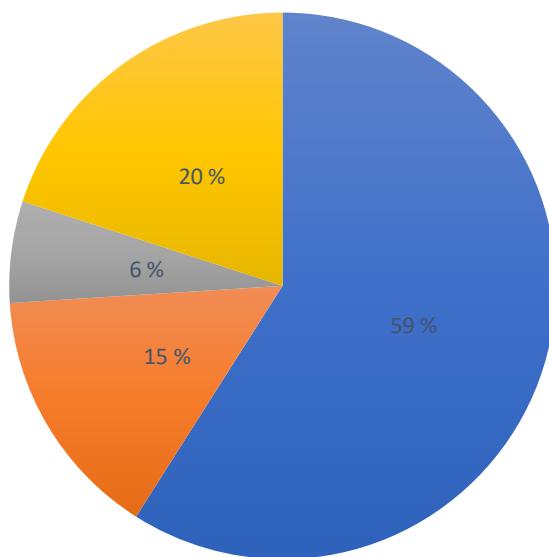
Таблица 2. Расчет стоимости жизненного цикла (значения с учетом дисконта) вариантов энергоэффективного (2 вариант) и неэнергоэффективного (1 вариант) оборудования

Table 2. Calculation of the life cycle cost (discount values) of energy-efficient (option 2) and energy-efficient (option 1) equipment options

Годы	Поставщик	
	1 вариант	2 вариант
1	2877,91	1438,96
2	2677,71	1338,86
3	2491,44	1245,72
4	2318,12	1159,06
5	2156,86	1078,43
6	2006,82	1003,41
7	1867,21	933,61
8	1737,32	868,66
9	1616,46	808,23
10	1504,01	752,01
СЖЦ ИТОГ	21253,85	10626,93

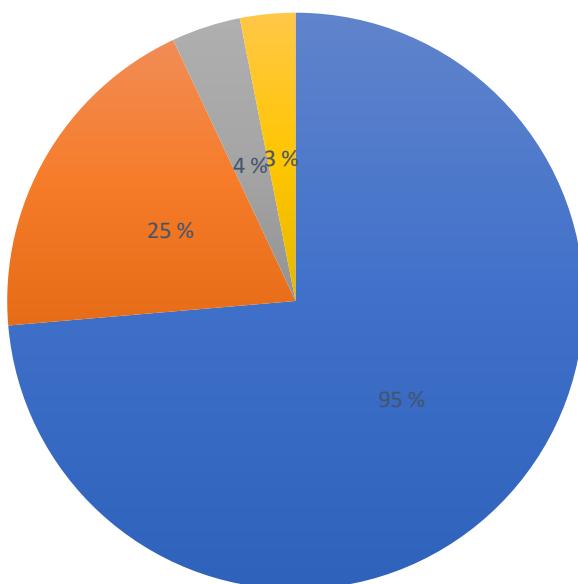
Данные таблицы были взяты из бухгалтерской отчетности организаций-поставщиков г. Новосибирска и ранжировались по степени загрязнения окружающей среды. Одной из ключевых затратных статей является показатель C_{eko} . Именно этот показатель способен в полной мере отразить такие важные показатели, как жизнеобеспечение населенных

пунктов, учет ущерба от этапов жизненного цикла строительства и эксплуатации, возможные варианты загрязнения окружающей среды и пагубное влияния жизнедеятельности человека, способные катастрофически навредить экосистеме. Результаты, представленные на рис. 5 и 6, наглядно демонстрируют сравнительные данные по двум вариантам оборудования.



■ Энергоэффективность ■ Ремонт/Обслуживание ■ Эксплуатация ■ Реализация на рынке

**Рис. 5. Энергоэффективное оборудование
(стоимость жизненного цикла = 100 % финансирования) [1]**
Fig. 5. Energy-efficient equipment (life cycle cost =100% financing) [1]



■ Энергоэффективность ■ Ремонт/Обслуживание ■ Эксплуатация ■ Реализация на рынке

**Рис. 6. Неэнергоэффективное оборудование
(стоимость жизненного цикла = 129 % финансирования) [1]**
Fig. 6. Energy efficient equipment (life cycle cost =129% of financing) [1]

Более эффективную реализацию на рынке сбыта демонстрирует энергоэффективное оборудование, в свою очередь неэнергоэффективное оборудование демонстрирует обратную сторону. Возможно, в будущем, оборудование, считающееся энергоэффективным в

настоящее время, будет считаться неэнергоэффективным.

Перспективы СЖЦ

Помимо процедур, связанных с конкурсами и грантами, стоимость жизненного цикла объектов водоотведения способствует разви-

тию технического и экономического потенциала. Поддержка и развитие осуществляется за счет внедрения в работу нововведений, исходя из результатов диссертационных и научно-исследовательских работ.

Важными перспективами развития являются внедряемые в работу систем водоотведения нормативные и нормативно-правовые документы.

Одним из таких является изменение № 1 к СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения», утвержденное приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 июля 2025 г. №455/пр.

Особый интерес вызывают научно-исследовательские работы, основанные на оценке оптимизации технического и научно-технического развития по следующим показателям:

1. Экологические показатели. Связанные с эксплуатационными показателями, влияющими на окружающую среду и экосистему, в связи с процессом жизненного цикла объекта водоотведения.

2. Экономические показатели. Показатели для промышленных предприятий и замкнутых циклов систем водоотведения.

3. Управление жизненным циклом. Применение цифровых технологий (ТИМ) для более прозрачной и точной работы над проектами, учитывающими ошибки и недочеты на ранних стадиях реализации проекта.

4. Жилой сектор. Объекты водоотведения являются ключевыми для жизнеобеспечения любых городов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная в статье методика расчета, основанная на стоимости жизненного цикла объектов водоотведения, способствует к совершенствованию формирования новых математических моделей технического и экономического расчетных периодов, а также способствует развитию интеллектуального моделирования с учетом современных технико-экономических расчетных частей, процессов по снижению трудозатрат и повышению оперативности действий [4, 14].

В главной перспективе развития стоимости жизненного цикла стоит международное сотрудничество.

Данное сотрудничество позволит усовершенствовать современную систему с применением международного опыта, усилит цифровизацию, применяемую в современных технических и экономических основах.

Технико-экономическое развитие способствует развитию систем и объектов водоотведения. В основе находится детальный анализ расчетной части стоимости жизненного цикла. Совершенствование методики математического моделирования создаст более совершенный и прозрачный механизм реализации инструментов водоотведения, связанный с нормами, законами, сметной документацией и т. д.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Чупин В.Р. Современное состояние, перспективы и пути развития систем водоснабжения и водоотведения, методы их расчета, построения и организации эксплуатации // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2023. Т. 13. № 2. С. 359–368. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-2-359-368>. EDN: BYRIND.
2. Чупин В.Р., Скибо Д.В. Обоснование эффективности устройства аварийно-регулирующих резервуаров при канализационных насосных станциях // Водоснабжение и санитарная техника. 2023. № 6. С. 48–55. <https://doi.org/10.35776/VST.2023.06.07>. EDN: HSHDHN.
3. Чупин В.Р., Абросимова И.А. Обоснование параметров стоимости жизненного цикла строительства и эксплуатации систем водоснабжения // Актуальные вопросы строительства: взгляд в будущее. Материалы III Всеросс. науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 23–25 октября 2024 г.). Красноярск, 2024. С. 608–611. EDN: HRHQBF.
4. Евдокименко А.С., Евдокименко М.В., Шерстяков А.А., Сколубович А.Ю. Анализ рынка жилой недвижимости в Сибирском федеральном округе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2024. № 2. С. 31–38. <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2024.02.07>. EDN: CQPHSY.
5. Саргсян А.Д., Сколубович А.Ю. Развитие зеленой экономики в современных экономических условиях // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2024. № 4. С. 81–87. <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.88.64.012>. EDN: NQKUZS.
6. Сколубович А.Ю., Матвеева М.В. Разработка методики оценки готовности предприятий к государственно-частному партнерству в сфере коммунального водоснабжения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2019. Т. 9. № 2. С. 274–283. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2019-2-274-283>. EDN: PGGCJX.

7. Сколубович А.Ю., Саргсян А.Д. Перспективная форма партнерских отношений: контракты жизненного цикла // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2025. № 4. С. 370–374. <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2025.23.99.052>. EDN: AMDVCE.
8. Сколубович А.Ю., Кармалов А.И. О техническом состоянии канализационного хозяйства крупного города // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2024. № 10. С. 124–132. <https://doi.org/10.32683/0536-1052-2024-790-10-124-132>. EDN: CFDSL.
9. Skolubovich Yu., Skolubovich A., Voitov E., Soppa M., Chirkunov Yu. Cleaning Natural Water in the Clarifier Reactor // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. Vol. 90. P. 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012107>.
10. Бобылев С.Н., Михайлова С.Н., Кирюшин П.А., Яковлева Е.Ю., Солодова М.А., Соловьева С.В. и др. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2019. 284 с. EDN: UJDZTG.
11. Сколубович А.Ю., Матвеева М.В. К вопросу государственно-частного партнерства в сфере коммунального водоснабжения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2018. Т. 8. № 3. С. 45–53. EDN: YLSWFF.
12. Евдокименко А.С., Евдокименко М.В., Шерстяков А.А., Сколубович А.Ю. Анализ рынка жилой недвижимости в Сибирском федеральном округе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: экономика и право. 2024. № 2. С. 31–38. <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2024.02.07>. EDN: CQPHSY.
13. Сколубович А.Ю. Оценка социально-экономической эффективности в городском хозяйстве // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. Материалы XIII Международной научно-технической конференции (г. Новосибирск, 22–24 сентября 2020 г.). Новосибирск, 2020. С. 327–331. EDN: YQJOXA.
14. Сколубович А.Ю. Мероприятия по совершенствованию механизма ценообразования на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. Материалы XIII Международной научно-технической конференции (г. Новосибирск, 22–24 сентября 2020 г.). Новосибирск, 2020. С. 316–321. EDN: WIHEZU.

REFERENCES

1. Chupin V.R. Current State and Prospects of Water Supply and Sanitation Systems, Methods for Their Calculation, Design, and Operation. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate.* 2023;13(2):359-368. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-2-359-368>. EDN: BYRIND.
2. Chupin V.R., Skibo D.V. Substantiation of the Efficiency of Installing Emergency Storage Tanks at Wastewater Pumping Stations. *Water Supply and Sanitary Technique.* 2023;6:48-55. (In Russ.). <https://doi.org/10.35776/VST.2023.06.07>. EDN: HSHDHN.
3. Chupin V.R., Abrosimova I.A. Justification of the Life Cycle Cost Parameters for the Construction and Operation of Water Supply Systems. In: *Aktualnye voprosy stroitel'stva: vzglyad v budushchee. Materialy III Vsesrossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Current Issues in Construction: A Look into the Future. Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference.* 23–25 October 2024, Krasnoyarsk. Krasnoyarsk; 2024. P. 608–611. (In Russ.). EDN: HRHQBF.
4. Evdokimenko A.S., Evdokimenko M.V., Sherstyakov A.A., Skolubovich A.Y. Analysis of the Residential Real Estate Market in the Siberian Federal District. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. A Series of Economics and Law.* 2024;2:31-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2024.02.07>. EDN: CQPHSY.
5. Sargsyan A.D., Skolubovich A.Yu. Development of the Green Economy in Modern Economic Conditions. *Journal of Monetary Economics and Management.* 2024;4:81-87. (In Russ.). <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.88.64.012>. EDN: NQKUZS.
6. Skolubovich A.Yu., Matveeva M.V. Development of a Methodology for Assessing the Readiness of Enterprises for Public-Private Partnership in the Field Of Public Water Supply. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate.* 2019;9(2):274-283. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2019-2-274-283>. EDN: PGGCJX.
7. Skolubovich A.Yu., Sargsyan A.D. A Promising Form of Partnership: Life Cycle Contracts. *Journal of Monetary Economics and Management.* 2025;4:370-374. (In Russ.). <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2025.23.99.052>. EDN: AMDVCE.
8. Skolubovich A.Yu., Karmalov A.I. About The Technical Condition of the Sewage System of a Large City. *News of Higher Educational Institutions. Construction.* 2024;10:124-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.32683/0536-1052-2024-790-10-124-132>. EDN: CFDSL.
9. Skolubovich Yu., Skolubovich A., Voitov E., Soppa M., Chirkunov Yu. Cleaning Natural Water in the Clarifier Reactor. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2017;90:1-6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012107>.

10. Bobylev S.N., Mikhailova S.N., Kiryushin P.A., Yakovleva E.Yu., Solodova M.A., Soloveva S.V. et al. *Green Economy and Sustainable Development Goals for Russia*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, 2019. 284 p. (In Russ.). EDN: UJDZTG.
11. Skolubovich A.Yu., Matveeva M.V. On The Question of Public-Private Partnerships in the Field of Municipal Water Supply. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2018;8(3):45-53. (In Russ.). EDN: YLSWFF.
12. Evdokimenko A.S., Evdokimenko M.V., Sherstyakov A.A., Skolubovich A.Yu. Analysis of the Residential Real Estate Market in the Siberian Federal District. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: ekonomika i pravo*. 2024;2:31-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2024.02.07>. EDN: CQPHSY.
13. Skolubovich A.Yu. Assessment of Socio-Economic Efficiency in Urban Economy. In: *Aktual'nye voprosy arkhitektury i stroitelstva. Materialy XIII Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii = Current Issues in Architecture and Construction. Proceedings of the XIII International Scientific and Technical Conference*. 22–24 September 2020, Novosibirsk. Novosibirsk; 2020. P. 327–331. (In Russ.). EDN: YQJOXA.
14. Skolubovich A.Yu. Measures to Improve the Pricing Mechanism in Housing and Communal Services Enterprises. In: *Aktual'nye voprosy arkhitektury i stroitelstva. Materialy XIII Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii = Current Issues in Architecture and Construction. Proceedings of the XIII International Scientific and Technical Conference*. 22–24 September 2020, Novosibirsk. Novosibirsk; 2020. P. 316–321. (In Russ.). EDN: WIHEZU.

Информация об авторах

Сколубович Александр Юрьевич,
к.э.н., доцент кафедры экономики, управления,
социологии и педагогики,
Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет
(Сибстрин),
630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113,
Россия,
✉ e-mail: SkolubovichS@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6695-6521>
Author ID: 888760

Саргсян Алика Давидовна,
специалист по учебно-методической работе
института безотрывных форм обучения,
Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113,
Россия,
✉ e-mail: a.sargsyan@sibstrin.ru
<https://orcid.org/0009-0004-7295-2235>
Author ID: 1305730

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад
в подготовку публикации.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта
интересов.

Все авторы прочитали и одобрили
окончательный вариант рукописи.

Information about the authors

Alexandr Yu. Skolubovich,
Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor
of the Department of Economics, Management,
Sociology and Pedagogy,
Novosibirsk State University of Architecture
and Civil Engineering (SIBSTRIN),
113 Leningradskaya St., Novosibirsk 630008,
Russia,
✉ e-mail: SkolubovichS@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6695-6521>
Author ID: 888760

Alika D. Sargsyan,
Specialist in educational and methodological work
at the Institute of Continuous Forms of Education,
Novosibirsk State University of Architecture and
Civil Engineering (SIBSTRIN),
113 Leningradskaya St., Novosibirsk 630008,
Russia,
✉ e-mail: a.sargsyan@sibstrin.ru
<https://orcid.org/0009-0004-7295-2235>
Author ID: 1305730

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests
regarding the publication of this article.

The final manuscript has been read and approved
by all the co-authors.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 18.07.2025.
Одобрена после рецензирования 20.08.2025.
Принята к публикации 02.09.2025.

Information about the article

The article was submitted 18.07.2025.
Approved after reviewing 20.08.2025.
Accepted for publication 02.09.2025.