



Современное представление этапов жизненного цикла объекта капитального строительства

А.Ю. Сколубович^{1✉}, А.С. Евдокименко²

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

Аннотация. В статье проанализированы цели и задачи, стоящие перед принятием управленческих решений на всех стадиях жизненного цикла объекта. Подробно исследовано понятие жизненного цикла, даны отличительные характеристики. Обозначены современные концептуальные подходы к работе с жизненным циклом объекта недвижимости. Представлены актуальные аспекты повышения эффективности управления жизненным циклом объектов капитального строительства, важнейшая функция которых заключается в обеспечении безопасной и благоприятной среды обитания граждан, содействии при выполнении приоритетных задач государства, в числе которых модернизация экономики, повышение ее эффективности и конкурентоспособности, долгосрочное устойчивое развитие. Проанализированы структура жизненного цикла объекта и каждый его этап: временные периоды, в течение которых осуществляются инженерные изыскания, архитектурно-строительное проектирование и прохождение экспертизы, строительство и ввод в эксплуатацию, эксплуатация и текущие ремонты, реконструкция, капитальный ремонт, снос и утилизация объекта капитального строительства (ликвидация – для производственных объектов). Охарактеризована стоимостная группа готового объекта недвижимости. Дано объективное описание экономического срока жизни объекта недвижимости. Определены стратегии развития управления недвижимостью. Раскрыты тактические подходы ко всем стадиям жизненного цикла, касающиеся взаимодействия управленческих решений на каждой из стадий.

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., Евдокименко А.С. Современное представление этапов жизненного цикла объекта капитального строительства // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2025. Т. 15. № 1. С. 110–118. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-1-110-118>. EDN: IVJCVC.

Original article

Modern view on life-cycle stages of capital construction objects

Alexandr Yu. Skolubovich^{1✉}, Alexandr S. Evdokimenko²

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

Abstract. This paper analyzes aims and objectives requiring management decisions at all life-cycle stages of a construction object. The concept of life cycle is elucidated, and its distinctive characteristics are given. Modern conceptual approaches to working with the life cycle of a real estate property are presented. The paper also presents topical aspects of improving the efficiency of life-cycle management of capital construction objects, the main function of which consists in providing safe and citizen-friendly environment as well as assisting the government in fulfilling its priority tasks. These tasks include modernization of the economy, improvement of its efficiency and competitiveness, and long-term sustainable development. The life-cycle structure of an object and each life-cycle stage are analyzed: time periods during which engineering works are made; architectural design and passing an examination; construction and start-up; operation and maintenance; reconstruction; total building renovation; demolition and utilization of a capital construction object (liquidation for production sites). The cost range of a finished property

© Сколубович А.Ю., Евдокименко А.С., 2025

is observed. An objective description of the economic life of a real estate property is given. Development strategies in the field of real estate management are identified. Tactical approaches to all stages of the life cycle concerning the interaction of management decisions at each stage are described.

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

For citation: Skolubovich A.Yu., Evdokimenko A.S. Modern view on life-cycle stages of capital construction objects. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2025;15(1):110-118. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-1-110-118>. EDN: IVJCVC.

ВВЕДЕНИЕ

Управленческая деятельность определяется целями, которые ставит перед собой собственник. Они могут изменяться в зависимости от ряда факторов и причин (материальные, личные, экономические, политические и т. п.), которые могут оказывать свое влияние вплоть до окончания жизненного цикла объекта. Конечная оценка стоимости объекта непосредственно связана с собственником, его возможностями, желаниями, целями, взглядами и ситуациями, в которых он оказывается.

Во главе всех целей находится материальная составляющая, именно она направлена на получение максимальной полезности (в том числе финансовой) от эксплуатации объекта и его использования на максимум.

Стоит отметить, что выделяют несколько целей, связанных с получением максимальной прибыли:

1. Инфляционная защита, которая происходит за счет удорожания объекта строительства на предполагаемый уровень инфляции будущих периодов.

2. Спекулятивные инвестиции связаны с процессами перепродажи объекта в момент пика его стоимости.

3. Функциональные инвестиции связаны с перепродажей объекта в определенный промежуток временного интервала, после ввода в эксплуатацию, для получения максимального дохода [1, 17].

Перед федеральными и региональными органами власти Правительство Российской Федерации ставит задачи, связанные с повышением энергоэффективности эксплуатации многоквартирных домов, экономическим и социальным развитием сферы жилищного строительства и эксплуатации, модернизацией городской инфраструктуры и внедрением современных технологий в сферу водопроводного хозяйства. Данные распоряжения распространяются на организации, состоящие в партнерстве с Международной ассоциацией фондов жилищного строительства и ипотечного кредитования. Для решения поставленных задач можно воспользоваться стадиями жизненного цикла. Это позволит отметить недостающие шаги или этапы, влияющие на конечную стоимость объекта. Данные мероприятия обладают компенсирующим свойством, позволяющим восполнять потраченные средства за период этапа эксплуатации. Описание жизненного цикла объекта представлено в табл. 1 [4, 15].

Таблица 1. Описание стадий жизненного цикла объекта строительства [18]

Table 1. Description of the stages of the life cycle of the construction object [18]

Стадии жизненного цикла	Описание
Идея	Этап предпроектной стадии и проектирование объекта
Строительство	Расчетная часть строительно-монтажных работ с учетом энергоэффективных мероприятий
Эксплуатация	Предусматривает все аспекты эксплуатации объекта по его прямому назначению с учетом обслуживания коммуникаций
Ремонт	Продление жизненного цикла объекта, связанное с мероприятиями по восстановлению, реконструкции и капитальными ремонтными работами
Утилизация	После окончания срока эксплуатации предусматривает работы по сносу или переработки объекта с дальнейшим применением полученных материалов

МЕТОДЫ

Более детальное изучение вопроса о жизненных циклах приводит к одному из механизмов государственно-частного партнерства – контрактам жизненного цикла. Особенность

этого механизма заключается в управлении стоимостных групп затратной части объекта. Данные затратные части распространены на каждом этапе жизненного цикла непосредственного объекта. Такое внимание к затратам

позволяет экономической части применять более перспективные и инновационные экономические модели и механизмы в современных реалиях развития строительной сферы и жилищного хозяйства в целом [13].

Технологии постоянно развиваются, модернизируются и всячески улучшаются для более удобного обращения. Технологический прогресс, несмотря на все удобства и стремление к оптимизации работ, способствует некоторому удорожанию конечного результата объекта, но благодаря такому исходу можно быть более конкурентными на рынке, занять более устойчивую позицию в своей нише и реализовать самые смелые идеи, замыслы и технологические цели. Однако применение в процессе строительства объекта решений, связанных с проектами по энергоэффективности, способны нарушить некий баланс стоимости и направить его в сторону снижения итоговой стоимости объекта. Соответственно, можно наблюдать тенденцию роста стоимости на непосредственном рынке недвижимости за счет таких энергоэффективных технологий.

С точки зрения социального характера взаимодействия на экономическую составляющую объекта, можно сделать вывод, что во главе всех характеристик от эксплуатации объекта по его прямому назначению находится престиж и его повышение, имидж, высокий статус объекта, а также его реализация как бизнеса или бизнес-пространства. Формирование целей на эксплуатацию и владение объектом недвижимости формируются исходя из связей стадий жизненного цикла [2, 5, 19].

Отечественные рынки являются двигателями прогресса, где главной задачей является распространение товаров и услуг той или иной сферы. Внедрение и развитие рыночных инструментов в экономику демонстрирует непосредственную связь между владением товара, его применением (использованием) и оказанием некоторых услуг, влияющих на этапы жизненного цикла (например, электротехника, автомобилестроение и т. д.). Похожая ситуация с экономическими механизмами складывается в сферах строительства, рынка недвижимости и коммунального водоснабжения.

Сфера строительства, наравне с коммунальным водоснабжением, является жизненно важной. Наиболее значимыми этапами жизненного цикла данных сфер являются проектирование, строительство и эксплуатация. Эти ключевые стадии требуют к себе особого внимания и отношения, поэтому так важно обращать внимание на развитие экономической мысли и ставить ее уже выше стадии развития, минуя становление [21].

Современные ученые в области экономики и инженерии во время совместной работы над проектами пришли к выводу о системе тройственных союзов разных классов общества и органов власти. Союз между потребителями, которые способны дать здравую критику и указать на проблемные зоны, государственными и муниципальными органами управления. В их число также входят муниципальные службы, способные на быстрое реагирование в устранении неполадок, и частный бизнес – внедрение современных технологий в работу, привлечение инвестиционных потоков из различных источников. В результате получается, что центром экономических взглядов является итоговая стоимостная группа суммы всех этапов реализации жизненного цикла объекта недвижимости, вопреки всем прогнозам о локальных ценовых категориях на каждый вид оказанных услуг в процессе реализации объекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Понятие жизненный цикл можно рассмотреть с разных точек зрения. Особое внимание следует уделить двум ключевым сторонам, которые характеризуют его с наибольшей перспективой.

С одной стороны, жизненный цикл объекта недвижимости раскрывается в нескольких фазах, ключевые из которых: возведение, эксплуатация и утилизация. Данный взгляд не совсем понятен и не в полной мере раскрывает ключевые цели, задачи и препятствия, с которыми предстоит столкнуться в процессе реализации проекта, что может повлечь некоторые трудности перед ведущим специалистом проекта или собственником.

Другая сторона включает более подробные и раскрытые стадии определения жизненного цикла. Она уместает в себе идею, развитие территорий, предпроектную стадию, обсуждение, проектирование, корректировку, строительство, инженерию, эксплуатацию, ремонт, реставрацию и утилизацию. Каждая из представленных стадий важна и раскрывает цели и задачи предстоящих работ [3, 20].

Рассматривая каждую стадию более подробно можно охарактеризовать их следующим образом:

1. Идея и развитие территорий представляют самое начало проекта. Особенностью и интересом этой стадии становится «вызов» для команды, т. к. необходимо совместить множество архитектурных взглядов с амбициями и новыми технологиями, но при этом не выйти за рамки общей городской концепции.

2. Предпроектная стадия и обсуждение предусматривает тактический подход к решению некоторых задач: участие в приобретении

и сопровождение по оформлению собственности на подходящий по всем параметрам земельный участок, обсуждение и конкретизация целей эксплуатации участка и планируемого объекта, определение вектора стратегического развития и его перспективные направления эксплуатации, юридическое сопровождение, мероприятия по обеспечению привлекательности объекта, его окупаемости и привлечению инвестиций, в том числе иностранных. Также задачи по проектному обеспечению включают в себя архитектурные решения, инженерные подходы, составление и реализацию дорожной карты, контроль и надзор за проектированием, обеспечение и наблюдение за финансовыми потоками [7, 14].

3. Проектирование и корректировка. Рассматриваются сроки выполнения определенных видов работ, составляется стратегический план последовательных действий, взаимосвязанный с календарным планом выполнения работ в полном его объеме, применение экономических механизмов, нацеленных на комплексное снижение издержек по всем видам работ, услуг и материалов, работы по минимизации сроков строительства путем проведения мероприятий, связанных с объединением или упрощением графика выполнения работ, создается сильная рекламная компания, нацеленная на повышение привлекательности среди всех слоев населения (клиентоориентированность) готового объекта еще на стадии его возведения [12].

4. Строительство и инженерия. Реализация одной из ключевых стадий подразумевает решение следующих задач: установление сроков выполнения работ, составление календарного графика, контроль качества выполнения строительно-монтажных работ, контроль соблюдения всех норм и правил организации и выполнения работ, маркетинговая ориентация спроса на готовый объект и его реализация на рынке.

Выполняя тактические задачи для данной стадии, следует учитывать следующие задачи: поиск и наем квалифицированной подрядной организации, соответствующий контроль и надзор за ходом выполнения строительно-монтажных работ на соответствие их качеству, передерживание заранее оговоренных и утвержденных проектных решений [6, 11].

5. Эксплуатация и ремонт. Самая амбициозная стадия. Она предусматривает процессы совершенствования и модернизации, в основе которых заложена максимизация прибыли от процесса эксплуатации объекта, минимизация

издержек в процессе эксплуатации в части ремонтных работ и обслуживании технических составляющих здания. От технического состояния объекта зависит его привлекательность, поэтому очень важно поддерживать все механические, электрические и цифровые приборы в надлежащем состоянии, в том числе конструкции, инженерные и водопроводные сети, системы безопасности и охраны, системы дезинфекции и процессы уборки помещений. Развитие объекта предполагает максимизацию прибыли владельца объекта, в основе мероприятий по реконструкции и модернизации объекта, связанной с неудовлетворительным качеством оказываемых услуг и внешней привлекательности объекта.

6. Реставрация и утилизация. Качество любого объекта недвижимости должно сопровождаться его соответствующим внешним видом. В процессе непрерывной эксплуатации, а тем более продолжительной (более 10 лет), объект может потерять свой привлекательный внешний облик, что в дальнейшем повлечет снижение прибыли от спада на спрос, поэтому следует проводить периодическую модернизацию объекта.

На первый взгляд, данная стадия может показаться затратной, но при дальнейшей эксплуатации объекта она может быть не только рентабельной, но и более прибыльной, за счет продления жизненного цикла объекта. Но порой бывают моменты, которые способны навредить вековой постройке так, что подключится только процесс ликвидации или утилизации.

В таком случае решаются задачи, связанные с минимизацией затрат на проведение мероприятий по уничтожению, переработке и планированию дальнейшего применения территории и лома бывшего строительного материала.

Непосредственная стоимость объекта, с учетом всех проведенных работ, зависит от поставленной цели собственника объекта на каждой стадии жизненного цикла. Процесс эксплуатации способен формировать изначальную стоимость (сметную стоимость) объекта.

Вышеупомянутые стадии представлены на рисунке.

Задачи по оптимизации затрат и стоимости объекта строительства на каждом этапе жизненного цикла объекта представлены в табл. 2. Учитывая тот факт, что стадий жизненного цикла довольно много, справедливо утверждение о разнообразной стоимости на каждой стадии.



Стадии жизненного цикла объекта строительства [8]
Stages of the life cycle of the construction object [8]

Каждая из них представлена своими особенностями и нюансами, которые следует учитывать при выполнении работ. Например, на стадии идеи большая часть работ сводится к минимизации затрат на реализацию объекта, что способно сделать его более привлекатель-

ным для инвесторов. Далее, на стадиях строительства и эксплуатация уделяют особое внимание нормативной составляющей и техническому обеспечению, а также общему состоянию объекта в процессе его непрерывной эксплуатации [16].

Таблица 2. Задачи оптимизации стоимостной группы объекта на всех стадиях жизненного цикла [10]

Table 2. The tasks of optimizing the cost group of an object at all stages of the life cycle [10]

Цикл	Задачи
Идея	Минимальные сроки, привлекательность для потребителя, минимизация издержек
Проектирование	Оптимизация работы в соответствии с календарным планом, контроль затрат
Строительство	Соблюдение сроков, повышение качества выполненных работ, контроль за непредвиденными затратами, спрос на готовый объект
Эксплуатация	Функционирование, обеспечение доходов собственника, обслуживание всех систем, поддержание работоспособности, охрана
	Развитие, максимизация доходов владельца объекта, потребительская привлекательность, управление объектом в зависимости от изменений его функционала
Утилизация	Проведение работ по ликвидации объекта, минимизация затрат на проведение работ

Внимание к таким деталям при реализации объекта делает процесс его реализации гораздо проще.

Предусмотрительность к таким незначительным и вполне естественным деталям способствует прогнозированию крупных проблем,

их решению или недопущению, следовательно, тем самым минимизирует финансовые риски для инвесторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение итоговой цены готового объекта напрямую зависит от экспертной оценки, эксплуатационных характеристик, инвестиций собственных и привлеченных на всех стадиях жизненного цикла.

Немалую роль в ценообразовании играют экономические показатели на макроуровне, связанные с рынком недвижимости, инфраструктурным обеспечением, общеэкономическим состоянием ситуации и мировым финансовым рынком.

Не следует забывать и про экономический срок жизни объекта. Его продолжительность меньше, чем физический, но не менее значимый. Экономический срок жизни объекта можно продлевать по средствам постепенного увеличения стоимости реализованного объекта путем внедрения современных технологий, экологических материалов, внедрением

системы «умный дом» и т. д. Также есть вариант с мероприятиями по реконструкции и реставрации помещений и зданий в целом, модернизации фонда недвижимости [22]. Таким образом, цель собственника может измениться в сторону продления жизненного цикла и его увеличения в целом.

На этапе эксплуатации цель собственника может значительно поменяться в плане использования здания, исходя из масштабного анализа экономических, нормативных, законодательных и физических аспектов его дальнейшего использования.

Например, переоформление жилой недвижимости в нежилую с целью получения максимальной прибыли от эксплуатации [9].

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что этап утилизации может способствовать экономии средств собственника в связи с переработкой строительных отходов и дальнейшего их применения в различных областях. Это способствует развитию безотходного строительства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. 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.
2. 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.
3. Сколубович А.Ю. Мероприятия по совершенствованию механизма ценообразования на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. Материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. (г. Новосибирск, 22–24 сентября 2020 г.). Новосибирск, 2020. С. 316–321. EDN: WIHEZU.
4. Сколубович А.Ю. Оценка социально-экономической эффективности в городском хозяйстве // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. Материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. (г. Новосибирск, 22–24 сентября 2020 г.). Новосибирск, 2020. С. 327–331. EDN: YQJOXA.
5. Савина А.Г., Сколубович А.Ю. Выбор метода оценки рыночной стоимости земельного участка // Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство. Сборник научных статей по итогам Пятой Международной научной конференции (г. Казань, 29 июня 2019 г.). Казань, 2019. С. 214–215. EDN: YVZDIU.
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. 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.
8. Сколубович А.Ю., Романчук Н.В. Современное состояние государственно-частного партнерства в России // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 3-2 (33). С. 128–131. EDN: YHRCMR.
9. Варнавский В.Г. Государственно-частное партнерство: некоторые вопросы теории и практики // Мировая экономика и международные отношения. 2011. № 9. С. 41–50. EDN: OCRINP.
10. 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>.

11. Skolubovich Yu., Skolubovich A., Voitov E., Soppa M., Chirkunov Yu. Modeling of Water Lighting Process and Calculation of the Reactor-Clarifier to Improve Energy Efficiency // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. Vol. 90. P. 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012028>.
12. Минц Д.М. Теоретические основы технологии очистки воды. М.: Стройиздат, 1964. 156 с.
13. Zahoor R.S., Bin Shakeel H., Munir M., Raza H. Assessment of Groundwater Quality for Drinking Purposes in Jhang City, Punjab // International Journal of Hydrology. 2022. Vol. 6. Iss. 5. P. 172–176. <https://doi.org/10.15406/ijh.2022.06.00323>.
14. Xianghong Che, Min Feng, Joe Sexton, Saurabh Channan, Qing Sun, Qing Ying et al. Landsat-Based Estimation of Seasonal Water Cover and Change in Arid and Semi-Arid Central Asia (2000–2015) // Remote Sensing. 2019. Vol. 11. Iss. 11. P. 1–15. <https://doi.org/10.3390/rs11111323>.
15. Cherinet A.A., Denghua Yan, Hao Wang, Xinshan Song, Tianlin Qin, Kassa M.T. et al. Climate Trends of Temperature, Precipitation and River Discharge in the Abbay River Basin in Ethiopia // Journal of Water Resource and Protection. 2019. Vol. 11. Iss. 10. P. 1292–1311. <https://doi.org/10.4236/jwarp.2019.1110075>.
16. Ferguson H., Znamensky V. Methods of Computation of the Water Balance of Large Lakes and Reservoirs: A Contribution to The International Hydrological Programme (Studies and Reports in Hydrology). Methodology. Paris: UNESCO, 1981. Vol. 1. 122 p.
17. Sutcliffe J.V., Petersen G. Lake Victoria: Derivation of A Corrected Natural Water Level Series // Hydrological Sciences Journal. 2007. Vol. 52. Iss. 6. P. 1316–1321. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.6.1316>.
18. Cherinet A.A., Denghua Yan, Hao Wang, Xinshan Song, Tianlin Qin, Kassa M.T. et al. Impacts of Recent Climate Trends and Human Activity on the Land Cover Change of the Abbay River Basin in Ethiopia // Advances in Meteorology. 2019. Vol. 2019. Iss. 1. P. 1–14. <https://doi.org/10.1155/2019/5250870>.
19. Tefera A.H. Application of Water Balance Model Simulation for Water Resource Assessment in Upper Blue Nile of North Ethiopia Using HEC-HMS by GIS and Remote Sensing: Case of Beles River Basin // International Journal of Hydrology. 2017. Vol. 1. Iss. 7. P. 222–227. <https://doi.org/10.15406/ijh.2017.01.00038>.
20. Wagener T., Sivapalan M., Troch P.A., McGlynn B.L., Harman C.J., Gupta H.V. et al. The Future of Hydrology: An Evolving Science for A Changing World // Water Resources Research. 2010. Vol. 46. Iss. 5. P. 1–10. <https://doi.org/10.1029/2009WR008906>.
21. Bracht-Flyr B., Istanbuluoglu E., Fritz S. A Hydro-Climatological Lake Classification Model and Its Evaluation Using Global Data // Journal of Hydrology. 2013. Vol. 486. P. 376–383. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.003>.
22. Taboada-Castro M.M., Rodríguez-Blanco M.L., Taboada-Castro M.T. Assessment of Seasonal Variations in Stream Water by Principal Component Analysis // ECOSUD-2007. Ecology and the Environment. 2007. Vol. 106. P. 1–10. <https://doi.org/10.2495/ECO070511>.

REFERENCES

1. 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. Series of Economics and Law*. 2024;2:31-38. (In Russ). <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2024.02.07>. EDN: CQPHSY.
2. 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.
3. Skolubovich A.Yu. Measures to Improve the Pricing Mechanism at Housing and Communal Services Enterprises. In: *Aktual'nye voprosy arhitektury i stroitel'stva. Materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii = 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.
4. Skolubovich A.Yu. Assessment of Socio-Economic Efficiency in Urban Economy. In: *Aktual'nye voprosy arhitektury i stroitel'stva. Materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii = 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.
5. Savina A.G., Skolubovich A.Ju. Selecting A Method for Assessing the Market Value of a Land Plot. In: *Peredovye innovacionnye razrabotki. Perspektivy i opyt ispol'zovaniya, problemy vnedreniya v proizvodstvo. Sbornik nauchnykh statej po itogam Pjatoj Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii = Advanced Innovative Developments. Prospects and Experience of Use, Problems of Implementation in Production. Collection of Scientific Articles Based on the Results of the Fifth International Scientific Conference*. 29 June 2019, Kazan. Kazan; 2019. p. 214–215. (In Russ.). EDN: YVZDIU.
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. Bobylev S.N., Mihajlova S.N., Kirjushin P.A., Jakovleva E.Ju., 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.
8. Skolubovich A.Yu., Romanchuk N.V. The Current State of Public-Private Partnerships in Russia. *Competitiveness in A Global World: Economics, Science, Technology*. 2017;3-2(33):128-131. (In Russ.). EDN: YHRCMR.
9. Varnavsky V.G. Public-Private Partnership: Some Issues of Theory and Practice. *World Economy and International Relations*. 2011;9:41-50. (In Russ.). EDN: OCRINP.
10. 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>.
11. Skolubovich Yu., Skolubovich A., Voitov E., Soppa M., Chirkunov Yu. Modeling of Water Lighting Process and Calculation of the Reactor-Clarifier to Improve Energy Efficiency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017;90:1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/90/1/012028>.
12. Mints D.M. *Theoretical Foundations of Water Purification Technology*. Moscow: Stroyizdat, 1964. 156 p. (In Russ.).
13. Zahoor R.S., Bin Shakeel H., Munir M., Raza H. Assessment of Groundwater Quality for Drinking Purposes in Jhang City, Punjab. *International Journal of Hydrology*. 2022;6(5):172-176. <https://doi.org/10.15406/ijh.2022.06.00323>.
14. Xianghong Che, Min Feng, Joe Sexton, Saurabh Channan, Qing Sun, Qing Ying et al. Landsat-Based Estimation of Seasonal Water Cover and Change in Arid and Semi-Arid Central Asia (2000–2015). *Remote Sensing*. 2019;11(11):1-15. <https://doi.org/10.3390/rs11111323>.
15. Cherinet A.A., Denghua Yan, Hao Wang, Xinshan Song, Tianlin Qin, Kassa M.T. et al. Climate Trends of Temperature, Precipitation and River Discharge in the Abbay River Basin in Ethiopia. *Journal of Water Resource and Protection*. 2019;11(10):1292-1311. <https://doi.org/10.4236/jwarp.2019.1110075>.
16. Ferguson H., Znamensky V. *Methods of Computation of the Water Balance of Large Lakes and Reservoirs: A Contribution to The International Hydrological Programme (Studies and Reports in Hydrology)*. Methodology. Paris: UNESCO, 1981. Vol. 1. 122 p.
17. Sutcliffe J.V., Petersen G. Lake Victoria: Derivation of A Corrected Natural Water Level Series. *Hydrological Sciences Journal*. 2007;52(6):1316-1321. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.6.1316>.
18. Cherinet A.A., Denghua Yan, Hao Wang, Xinshan Song, Tianlin Qin, Kassa M.T. et al. Impacts of Recent Climate Trends and Human Activity on the Land Cover Change of the Abbay River Basin in Ethiopia. *Advances in Meteorology*. 2019;2019(1):1-14. <https://doi.org/10.1155/2019/5250870>.
19. Tefera A.H. Application of Water Balance Model Simulation for Water Resource Assessment in Upper Blue Nile of North Ethiopia Using HEC-HMS by GIS and Remote Sensing: Case of Beles River Basin. *International Journal of Hydrology*. 2017;1(7):222-227. <https://doi.org/10.15406/ijh.2017.01.00038>.
20. Wagener T., Sivapalan M., Troch P.A., McGlynn B.L., Harman C.J., Gupta H.V. et al. The Future of Hydrology: An Evolving Science for A Changing World. *Water Resources Research*. 2010;46(5):1-10. <https://doi.org/10.1029/2009WR008906>.
21. Bracht-Flyer B., Istanbuluoglu E., Fritz S. A Hydro-Climatological Lake Classification Model and Its Evaluation Using Global Data. *Journal of Hydrology*. 2013;486:376-383. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.003>.
22. Taboada-Castro M.M., Rodríguez-Blanco M.L., Taboada-Castro M.T. Assessment of Seasonal Variations in Stream Water by Principal Component Analysis. *ECOSUD-2007. Ecology and the Environment*. 2007;106:1-10. <https://doi.org/10.2495/ECO070511>.

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

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

Евдокименко Александр Сергеевич,
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: as@sibstrin.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1723-9769>
Author ID: 983660

Alexandr S. Evdokimenko,
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: as@sibstrin.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1723-9769>
Author ID: 983660

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад
в подготовку публикации.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта
интересов.

Conflict of interests

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

Все авторы прочитали и одобрили
окончательный вариант рукописи.

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

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 19.11.2024.
Одобрена после рецензирования 16.12.2024.
Принята к публикации 18.12.2024.

Information about the article

The article was submitted 19.11.2024.
Approved after reviewing 16.12.2024.
Accepted for publication 18.12.2024.