

# ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION



УДК 69.05

Научная статья

<https://doi.org/10.23947/2949-1835-2024-3-1-57-70>

## Формирование системы показателей управления стоимостью инвестиционно-строительных проектов зеленых медицинских зданий

К.М. Крюков , Ч. Чжан

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

 [kkrioukov@gmail.com](mailto:kkrioukov@gmail.com)



EDN: QHWIUP

### Аннотация

**Введение.** Строительство зеленых медицинских зданий является довольно новым и приоритетным направлением строительства в Китае. Одним из ключевых элементов эффективности реализации проектов зеленых медицинских зданий является управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта. Проекты зеленых зданий связаны с высоким техническим содержанием объекта, широким спектром областей и участников. Поэтому к управлению затратами выдвигаются более высокие требования, а традиционный режим фрагментированного управления не позволяет удовлетворить потребности развития зеленых медицинских зданий. В исследовании рассматриваются вопросы управления стоимостью проектов зеленого медицинского строительства, анализируется необходимость, осуществимость, тенденции развития и практические проблемы управления затратами проектов зеленого медицинского строительства. Целью данного исследования является выработка критериев оценки управления затратами проектов зеленого медицинского здания на всех стадиях жизненного цикла.

**Материалы и методы.** В исследовании используются такие методы, как метод исследования литературы и метод экспертного интервью. Метод экспертного интервью позволяет использовать опыт экспертов в смежных областях для оказания помощи в принятии решений. В этих целях в рамках исследования была разработана анкета.

**Результаты исследования.** На основе углубленного изучения различных факторов, которые влияют на управление затратами проектов зеленого медицинского строительства, разработаны стратегии и меры реагирования на основе преимуществ и характеристик управления затратами. Обобщая показатели оценки управления затратами, задействованные в процессе строительства проектов зеленого медицинского строительства, и объединяя мнения экспертов и ученых в смежных областях, создана система оценки управления затратами проекта зеленого медицинского здания. Разработанные критерии оценки позволяют лучше реализовать контроль затрат на проекты зеленого медицинского строительства, повысить уровень управления стоимостью проекта, повысить комплексные преимущества проекта и обеспечить управление затратами и контроль затрат для аналогичных проектов.

**Обсуждение и заключение.** Результаты исследования обеспечивают теоретическую основу для построения системы оценки управления затратами для проектов зеленого медицинского строительства в целях решения проблем управления затратами на зеленые медицинские здания. Практическая значимость заключается в обеспечении реального практического подхода для улучшения управления затратами на проекты зеленых медицинских зданий.

**Ключевые слова:** управление стоимостью, зеленые медицинские здания

**Для цитирования.** Крюков К.М., Чжан Ч. Формирование системы показателей управления стоимостью инвестиционно-строительных проектов зеленых медицинских зданий. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2024;3(1):57–70. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2024-3-1-57-70>

## Creation of a System of Cost Management Indicators for the Construction Investment Projects of the Green Healthcare Buildings

Konstantin M. Kryukov  , Chunyue Zhang

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 [kkrioukov@gmail.com](mailto:kkrioukov@gmail.com)

### Abstract

**Introduction.** Construction of the green healthcare buildings is a rather new and priority direction of construction in China. One of the key components of efficient implementation of the projects of green healthcare buildings is the cost management of a construction investment project. The projects of green buildings envisage the advanced technical content of a facility, a wide project scope and large number of participants. Therefore, the cost management requirements have to be more demanding, however, the traditional fragmented management fails to meet the requirements fostering the development of the green healthcare buildings. The present research investigates the issues of cost management of the green healthcare construction projects, analyses the necessity, feasibility, development trends and practical cost management problems thereof. The research strives to develop the cost management assessment indicators for all life cycle stages of the projects of green healthcare buildings.

**Materials and Methods.** The research was conducted using such methods as the literature review and the expert interview methods. The expert interview method allows using the experience of experts from the related fields to assist in decision-making. Therefore, a questionnaire was developed as a part of the research.

**Results.** Upon in-depth study of the various factors affecting the cost management of the green healthcare construction projects, the strategies and response measures have been developed based on the advantages and cost management features. By summarizing the cost management assessment indicators referring to implementation of the green healthcare construction projects and by combining the opinions of the experts and scientists from the related fields, the cost management assessment system for a project of green healthcare building has been created. The created assessment indicators make it possible to implement better control over the costs assigned to the green healthcare construction projects, elevate the level of project cost management, enhance the integrated benefits of the project and ensure the cost management and cost control for the similar projects.

**Discussion and Conclusion.** The results of the research provide a theoretical basis for creating a cost management assessment system for the green healthcare construction projects aimed to solve the problems of cost management of the green healthcare buildings. The practical significance consists in providing a real practical approach to improving the cost management of the projects of green healthcare buildings.

**Keywords:** cost management, green medical buildings

**For citation.** Kryukov KM, Zhang C. Formation of a system of indicators for managing the cost of investment and construction projects of green medical buildings. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2024;3(1):57–70. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2024-3-1-57-70>

**Введение.** На современном этапе концепция зеленого развития проникла во все сферы жизни и стала лейтмотивом развития строительной отрасли Китая. Руководством страны поставлена задача углубления институциональных инноваций зеленого развития и применения зеленых технологий и зеленого производства. В направлениях развития страны до 2035 года подчеркивается установление концепции зеленого развития, соблюдение направления зеленого развития и достижение целей высококачественного развития. Главными факторами, препятствующими зеленому развитию, являются высокое энергопотребление и высокое загрязнение окружающей среды, в том числе за счет строительства и эксплуатации возводимых зданий.

В качестве объекта исследования было выбрано управление стоимостью проекта по возведению зеленых медицинских зданий. Актуальность данного выбора обусловлена тем, что зеленые медицинские здания имеют высокий профессиональный и технический уровень, охватывают широкий спектр областей и имеют множество участвующих организаций, они выдвигают более высокие требования к управлению проектами.

Зеленые медицинские здания значительно отличаются от обычных зданий. В зеленых медицинских зданиях больше внимания уделяется интеллекту, экологичности и гуманизации здания. Это в основном отражается в более высоких нормативных требованиях и отраслевых стандартах, с особым упором на гуманистический подход и внедрение зеленых технологий. Данный подход подчеркивает интеграцию с окружающей средой, гармонию, дополнение движения и статики, повышение эффективности освещения

здания, снижение шумового загрязнения и прочее для достижения истинной защиты естественной экологической среды и зеленого развития.

В 2019 году в КНР внедрена новая система оценки зеленых зданий. Разработаны экологические рекомендации для медицинских зданий, ставшие первым поддающимся количественной оценке инструментом зеленого проектирования и оценки медицинских зданий. Однако проведенных исследований зеленых медицинских зданий отечественными и зарубежными учеными относительно мало, и большинство из них сосредоточено на концепциях проектирования, системах оценки и изучении приложений, что дополнительно отражает необходимость и целесообразность углубленного изучения зеленых медицинских зданий в направлении исследования управления затратами на строительство зеленого здравоохранения.

На основе комплексного подхода к исследованию зеленых медицинских зданий и управления стоимостью этих проектов было установлено, что существующие исследования недостаточны.

Во-первых, содержание исследования требует дальнейшего углубления. Проектирование и строительство зеленых медицинских зданий началось сравнительно недавно, и ученые все еще находятся на исследовательской стадии. Кроме того, исследования по управлению затратами инвестиционных проектов в основном ограничиваются областями зеленого строительства жилых зданий, а исследований по управлению затратами проектов зеленого медицинского строительства недостаточно.

Во-вторых, исследование должно быть расширено. Существующие разработки по управлению затратами строительных проектов в основном обсуждают вопросы управления затратами с точки зрения застройщика. Большинство из них ограничивается исследованиями управления затратами на определенном этапе проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания и т. д.

Принимая во внимание исследования ученых и практиков по управлению инвестиционными проектами по строительству зеленых медицинских зданий, в этом исследовании уделяется основное внимание управлению стоимостью проекта зеленого медицинского здания на всех стадиях жизненного цикла инвестиционного проекта. Для достижения эффективного управления затратами на строительство зеленых медицинских зданий необходимо внедрение научных и передовых моделей и методов управления. Целью работы является разработка критериев, влияющих на экономическую эффективность данных проектов с учетом его развития на всех стадиях жизненного цикла.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось по алгоритму «постановка проблем — анализ проблем — решение проблем», а в качестве объекта исследования использовалось управление затратами проектов зеленого медицинского строительства. В соответствии с представленным алгоритмом планировалось изучить показатели оценки, построить модели оценки, провести анализ случаев, а также выдвинуть контрмеры и предложения, направленные на улучшение системы управления затратами, оптимизацию процесса управления затратами, повышение уровня управления затратами.

В данном исследовании использовались метод исследования литературы и метод экспертного интервью.

*Исследование литературы.* С использованием баз данных материалов, соответствующих теме этого исследования, была отобрана соответствующая информация. Полученные данные были сгруппированы и проанализированы, чтобы обобщить текущий статус исследований и соответствующую теоретическую основу управления затратами проектов зеленого медицинского строительства.

*Метод экспертного интервью.* Метод консультирования экспертов в смежных областях для оказания помощи в принятии решений. Этот метод может восполнить недостаток способностей и опыта исследователей, а также повысить рациональность и эффективность принятия решений. В данном исследовании используется экспертный метод интервью для анализа выбранных проектов в целом. Показатели оценки управления стоимостью проекта зеленого медицинского здания пересматриваются и дополняются в режиме консультирования, чтобы заложить основу для последующего анализа.

### Результаты исследования

*Определение индекса оценки на основе метода исследования литературы.*

Чтобы обеспечить научность определения показателей оценки затрат с помощью метода исследования литературы, использовался поиск по ключевым словам: «показатели оценки управления затратами на зеленое строительство», «управление затратами на протяжении всего жизненного цикла», «факторы, влияющие на управление затратами» и т. п. В исследовании были интегрированы и выбраны высококачественные источники, которые полностью соответствуют теме «зеленое медицинское строительство». Авторами были определены те, кто имеет большее влияние на исследование управления затратами. На основе анализа были выделены 22 научно-практических источника, адекватных тематике управления затратами на строительство зеленых медицинских зданий (таблица 1).

Таблица 1

Сводная информация на основе метода исследования литературы для определения показателей оценки

Обозначение	Наименование показателей	Номер источника
А	Исследование по управлению затратами проекта недвижимости в общине Цзяньвань	1
Б	Исследование по оценке эффекта управления затратами проектов строительства метрополитена на основе цепочки создания стоимости	2
В	Исследование по управлению затратами инженерно-строительных проектов — на основе создания системы управления стоимостью	3
Г	Проект декорированного жилого здания на основе бережливого строительства для биомедицинской базы в районе Дасин г. Пекин.	4
Д	Исследование модели оценки зрелости управления стоимостью проекта недвижимости на основе теории переменного веса	5
Е	Исследование комплексного управления затратами проекта туристической недвижимости	6
Ж	Исследование факторов влияния на управление стоимостью проекта зеленого строительства на основе здания (Шанхай)	7
З	Исследование комплексного управления затратами проекта реконструкции здания палаты Сеульской детской больницы	8
И	Краткое обсуждение управления затратами жизненного цикла медицинских зданий на примере провинциальной репродуктивной больницы провинции Хэнань	9
К	Прикладные исследования проектов строительства больниц	10
Л	Исследование факторов влияния управления зеленым строительством на основе теории полного жизненного цикла	11
М	Исследование модели зрелости и оценка управления стоимостью проекта недвижимости на основе полного жизненного цикла	12
Н	Исследование комплексного управления затратами проекта недвижимости компании Zhengshanjia	13
О	Оценка управления затратами на проектирование электросетей: жизненный цикл проекта	14
П	Исследование стратегии комплексного инженерного консалтинга для развития предприятий	15
Р	Факторы, влияющие на контроль затрат на зеленое строительство	16
С	Исследование по контролю затрат проектов сотрудничества в сфере недвижимости	17
Т	Комплексное инженерно-консалтинговое исследование на основе практики строительных проектов	18
У	Исследование ключевых факторов, влияющих на эффективность управления стоимостью проекта недвижимости на основе всего процесса жизненного цикла	19
Ф	Исследования по управлению затратами всего процесса инженерных проектов зеленого строительства	20
Х	Исследования по применению модели комплексного инженерного консалтинга	21
Ч	Анализ факторов, влияющих на дополнительные затраты на экологическое строительство	22

Ввиду проблем, связанных с тем, что индикаторы оценки уровня управления затратами, включенные в приведенную выше литературу, слишком разделены и нечетко определены, некоторые индикаторы оценки были структурированы с позиции оценки уровня управления затратами проектов зеленого медицинского строительства (таблица 2).

С помощью метода исследования литературы изначально были выявлены и дополнены показатели оценки уровня управления затратами проектов зеленого медицинского строительства. Однако показатели оценки, выбранные только на основе предыдущих исследований ученых, будут недостаточно адекватными. Существуют такие проблемы, как недостаточная репрезентативность и дублирование факторов. В связи с этим в настоящем исследовании используется метод экспертного интервью для дальнейшей доработки и совершенствования изначально выбранных показателей оценки с целью повышения научности и полноты показателей оценки уровня управления затратами.

Таблица 2

Индекс оценки управления затратами зеленого медицинского здания на основе литературы

Код этапа	Этап	Критерии	Ссылка на обозначение источника
А	Решение по проекту. Этап: прединвестиционный	Адекватность предварительного исследования	А, Г, Ж, З
		Обоснованность проектного предложения	Д, Е, Ж, И, П, Т, Х, Ч
		Научный характер отчета о ТЭО	Г, Д, Ж, И, К, Н, П, Т, У, Ф, Х, Ч
		Точность инвестиционных оценок	Б, Д, И, М, Н, П, С, Т, У
		Осведомленность строительной организации об управлении экологическими затратами	А, Д, Л, С, Ч
		Рациональность решений по оценке проектов	З, И, П, С, Т, У
		Научная природа модели управления затратами	А, Д, К, Л, М, Р, С, У, Ф, Х
		Возможности планирования финансирования	Д, Е, М, Ф, Х
		Возможности анализа затратных рисков	Б, Д, М, О
В	Этап: проектирование	Рациональность плана обследования	К, П, Т, Х
		Пригодность проектных решений	Г, Д, Е, Ж, И, М, Н, С, Т, У
		Степень применения максимального дизайна	Д, Е, И, М, С, У
		Продолжительность рассмотрения проектно-сметной документации зеленых медицинских зданий	Д, З, П, Т
		Продолжительность рассмотрения бюджета строительства, этапа планирования	Г, Д, З, П, С, Т, Ф
		Специальные консалтинговые услуги по проектированию зеленых медицинских зданий	И, К, П
		Разработка проекта конфигурации зеленой технологии	Д, Ж, Л, П, Р, С, Ф, Х, Ч
		Осведомленность дизайнеров об управлении экологическими затратами	К, Л, М, П, С, Ч
		Экономическая целесообразность архитектурного проектирования	Е, М, Н, У, Х
		Научная природа планирования торгов	А, Б, З, К, Н, П, Т, У, Ф, Х
С	Тендерные закупки. Этап: торги и закупки	Стандартизация управления тендерным процессом	А, Е, З, К, М, П, Т, Х
		Полнота составления ведомости объемов работ	З, Н, П, Т
		Контроль цен на торгах	З, Н, П, С, Т
		Подготовка условий договора	К, О, П, С, Т
		Продолжительность пересмотра планов зеленого строительства	Б, З, К, П, Р, Ф, Х, Ч
Д	Этап: строительство	Уровень управления контрактами на зеленое строительство	Д, Е, К, М, О, Т, У, Ф, Х
		Усилия по управлению прогрессом в области зеленого строительства	Б, В, Г, Д, Е, З, К, М, О, Т, Х
		Усилия по управлению качеством зеленого строительства	Б, В, Г, З, К, О, Т
		Надзор за зеленым строительством	А, Д, И, К, П, Р, Ф, Ч
		Возможности управления претензиями на инженерные изменения	А, Б, Г, Д, Е, З, К, М, П, Р, С, Т, У
		Навыки учета и анализа затрат	Б, В, Г, Д, Е, З, С, Т, У
		Осведомленность строительной организации об управлении экологическими затратами	Б, К, М, С, Т, У, Ф
		Возможности управления работниками, материалами и оборудованием	Б, В, Г, Х
Е	Этап: приемка в эксплуатацию	Возможности планирования завершения работ	Г, З, К, Н, П, Т, Ф
		Возможности управления расчетами за окончание этапов работ и завершения строительства	Б, Г, Д, Е
		Завершение окончательного управления расчетами. Полнота исполнительных данных	Е, З, К, П, Т, Ф
		Специальный уровень тестирования зеленых медицинских зданий	К, П, Т, Х
		Гарантия и срок обслуживания	Б, Г, Д, Е, Ж, К, О, Т, Ф
		Возможности постпроектной оценки	К, Н, П, Т
		Рациональность процесса оценки эффективности проекта	А, В, К, П
F	Этап: эксплуатация объекта	Возможности управления зелеными медицинскими зданиями	И, К, П, Т
		Уровень управления эксплуатацией зеленого медицинского здания	И, К, П, Т, Х
		Уровень управления активами проекта	Ж, К, П, Т



В данном исследовании участвовали специалисты проектных и строительных организаций, а также научные сотрудники, связанные с зелеными медицинскими зданиями и управлением затратами на зеленое строительство. Опрос экспертов проводился с использованием полуструктурированных опросников и онлайн-видеоконференций. В опросе было предложено экспертам пересмотреть и улучшить показатели оценки, выбранные с помощью метода исследования литературы. Результаты интервью и модифицированные мнения каждого эксперта были обобщены (таблица 3).

Таблица 3

## Результаты экспертных интервью

№	Мнение эксперта	Экспертное обоснование
1	Объединить «достаточность предварительных исследований» и «обоснованность проектного предложения»	На этапе принятия решения по проекту после завершения предварительного расследования будет написан отчет о технико-экономическом обосновании, поэтому результаты предварительного расследования будут отражены в отчете о технико-экономическом обосновании. Следовательно «достаточность предварительных исследований» будет объединена с показателем «обоснованность ТЭО»
2	Добавить. На этапе принятия решений по проекту «законы и правила, степень внедрения отраслевых стандартов»	Управление затратами на этапе принятия решений по проекту будет регулироваться законами, постановлениями и отраслевыми нормами. Таким образом, в процессе управления затратами степень соблюдения законов, правил и отраслевых норм также является одним из показателей оценки работы по управлению затратами
3	Удалить «возможность анализа затратных рисков»	Анализ стоимостного риска является частью технико-экономического обоснования проекта, и возможность анализа стоимостного риска в конечном итоге будет отражена в полноте отчета о технико-экономическом обосновании
4	Удалить «Разработка проекта конфигурации зеленой технологии»	Разработка проекта конфигурации зеленой технологии является частью проектирования зеленых медицинских зданий
5	Удалить «Специальные консалтинговые услуги по проектированию зеленых медицинских зданий»	Показатель «Специальные консалтинговые услуги по проектированию зеленых медицинских зданий» охватывает зеленые технологии при проектировании зеленых медицинских зданий, а консультационные услуги также включают срок рассмотрения проекта
6	Удалить «Экономическая целесообразность архитектурного проектирования»	Экономическая целесообразность архитектурного проектирования является результатом проектирования раздела «Архитектурные решения», а показатель «Степень применения» уже имеется. Существует проблема дублирования в определении «экономической целесообразности архитектурного проектирования».
7	«Полнота составления ведомости объемов работ» включается в показатель «Контрольной цены торгов»	Процесс подготовки тендерной документации будет включать в себя подготовку ведомости объемов работ и объединяется с контрольной ценой торгов. Полнота подготовки ведомости объемов работ или определение цены торгов в конечном итоге будет отражено в тендерной документации по зеленому медицинскому строительству
8	Добавить план закупок на этап торгов и закупок	Этап торгов и закупок включает в себя не только торги, которые повлияют на управление затратами проекта, но и охватывает закупку сопутствующих строительных материалов и оборудования, что также повлияет на управление затратами. Эффективность системы подготовка плана закупок будет более полной
9	Удалить «Усилия по управлению прогрессом в области зеленого строительства», «Усилия по управлению качеством зеленого строительства», «Надзор за зеленым строительством», «Возможности управления работниками, материалами и оборудованием»	Будь то «управление прогрессом в области зеленого строительства», «управление качеством зеленого строительства» или «Управление трудом, материалами и оборудованием», все это относится к задачам надзора контролирующей стороны на этапе зеленого строительства, а возможности управления в этих трех аспектах относятся к возможностям надзора за зеленым строительством контролирующей стороной
10	Удалить «Возможности управления расчетами за окончание этапов работ и завершения строительства»	Расчет завершения — это содержание работы строительной организации
11	Удалить «Осведомленность строительной организации об управлении экологическими затратами»	Осведомленность пользователей об управлении экологическими затратами напрямую связана с управлением затратами проекта

Основываясь на методе исследования литературы и методе экспертного интервью, представлена система показателей, позволяющая оценить уровень управления затратами на реализацию инвестиционного проекта зеленых медицинских зданий. Система показателей охватывает этапы принятия проектных решений, этапы изысканий и проектирования и т. д. (рис. 1).

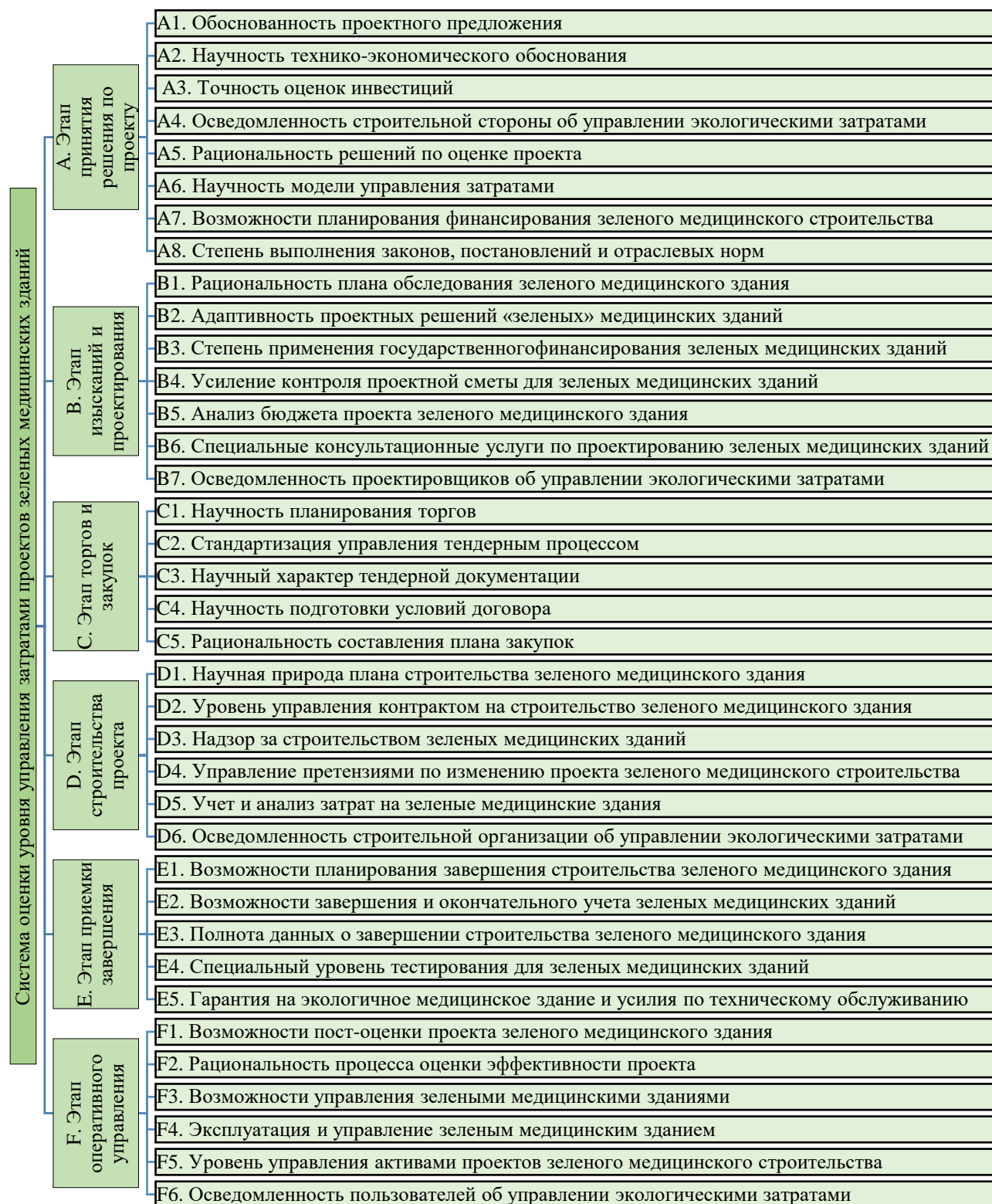


Рис. 1. Система индексов оценки управления затратами

**Обсуждение и заключение.** На основании выделенных показателей оценки предлагаются конкретные предложения по каждому этапу жизненного цикла инвестиционного проекта зеленого медицинского здания.

#### Этап принятия решения по проекту

**Обоснованность проектного предложения.** Предложение по проекту представляет собой рекомендательный документ, выдвинутый разработчиком проекта на основе внутренних и внешних требований и условий, таких как национальная и местная политика и правила, рыночное планирование, общее видение предлагаемого проекта и т. д. Поэтому рациональность проектного предложения в определенной степени определяет осуществимость проекта строительства.

*Научность технико-экономического обоснования.* В качестве основного содержания этапа принятия решений по проекту отчет о технико-экономическом обосновании представляет собой анализ и демонстрацию экономической осуществимости и технической рациональности, основанной на экономических, политических и культурных условиях местоположения проекта, а также собственных технологиях, ресурсах, будущем проекта, перспектив и других факторов. Поэтому характер отчета является отражением экономики проекта и технической науки и находится в центре внимания управления затратами.

*Точность оценок инвестиций в зеленое здравоохранение.* Оценка инвестиций является не только важной основой для принятия проектных решений, но также основой для сбора средств и оценки выгод строительных проектов. Таким образом, точность инвестиционных оценок является ключевым критерием контроля стоимости проекта на этапе подготовки к реализации.

*Осведомленность строительной стороны об управлении экологическими затратами.* То есть осведомленность предприятия-разработчика или подразделения об управлении затратами в процессе строительства зеленых медицинских зданий. Высокая осведомленность застройщиков об управлении экологическими затратами может не только улучшить качество, безопасность, здоровье и комфорт зеленых медицинских зданий, но и снизить затраты на строительство зеленых медицинских зданий.

*Рациональность решений по оценке проекта.* Содержание принятия решений по оценке проекта включает в себя: оценку энергосбережения, экологическую оценку, оценку безопасности, оценку воздействия дорожного движения, оценку рисков социальной стабильности проекта и т. д. Рациональность содержания этих решений по оценке напрямую влияет на последующее строительство и контроль затрат зеленых медицинских зданий.

*Научность модели управления затратами.* Без научной и эффективной модели управления затратами на зеленое медицинское здание будет не только трудно гарантировать, что проект достигнет ожидаемых результатов зеленой эксплуатации, но также окажет негативное влияние на управление затратами проекта. Поэтому необходимо построить многоотраслевую и многогранную модель управления затратами для достижения эффективного контроля затрат на проекты зеленого медицинского строительства.

*Возможности планирования финансирования зеленого медицинского строительства.* Возможности планирования финансирования отражают надежность и своевременность источников финансирования строительных проектов. В настоящее время специальные финансовые услуги в стране для развития зеленых медицинских зданий еще не запущены. Они по-прежнему представляют собой в основном государственные гранты и банковские кредиты. Им не хватает гибких каналов финансирования, и они подвержены таким проблемам, как финансовые трудности или чрезмерные финансовые затраты.

*Степень выполнения законов, постановлений и отраслевых норм.* Политика, правила и отраслевые нормы относятся к ряду правил, методов, руководств и т. д., изданных государственными ведомствами или отраслевыми организациями для зеленых медицинских зданий. Их введение влияет на развитие полномасштабного проектирования зеленых медицинских зданий, а также на управление затратами.

#### Этап изысканий и проектирования

*Рациональность плана обследования зеленого медицинского здания.* Провести инженерные изыскания на основе проекта и на объекте, понять фактическую ситуацию с проектом, предоставить соответствующие данные для последующего проектирования, завершить анализ и оптимизацию проекта плана, сформировать официальный документ и представить его в отдел планирования на рассмотрение, что напрямую связано с рациональностью плана изысканий. Возможность успешно завершить изыскательские работы.

*Адаптивность проектных решений зеленых медицинских зданий.* В процессе проектирования зеленых медицинских зданий необходимо не только учитывать проектирование и оптимизацию конструкций, систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования, электроснабжения и других систем, но также сравнивать и выбирать несколько вариантов для определения оптимального проектного решения, удовлетворяющего реальный спрос на зеленые медицинские здания. Это не только улучшит качество проекта, но и поможет всем участвующим организациям лучше управлять затратами.

*Степень применения государственного финансирования зеленых медицинских зданий.* Проектное финансирование относится к проектным работам, выполняемым в соответствии с заранее определенной суммой инвестиций при обеспечении основных функций здания в процессе проектирования проекта зеленого медицинского здания. Таким образом, чем выше применение государственного финансирования проектирования, тем лучше эффект управления стоимостью проекта.

*Усиление контроля проектной сметы для зеленых медицинских зданий.* Бюджет предварительного проектирования представляет собой приблизительный расчет всех затрат на весь процесс реализации проекта зеленого медицинского здания от создания проекта до его завершения и приемки. Это один из важных критериев оценки того, перерасходованы ли затраты на проект. Таким образом, увеличение количества проверок



специальных проектно-сметных смет является одним из мощных средств управления затратами на проекты зеленых медицинских зданий.

*Анализ бюджета проекта зеленого медицинского здания.* Бюджет проекта, являющийся результатом этапа проектирования строительных чертежей, является важной основой для подписания контрактов и распределения проектных средств. Чем строже анализ бюджетов проекта, тем лучше эффект управления затратами.

*Специальные консультационные услуги по проектированию зеленых медицинских зданий.* Зеленые медицинские здания более сложны и труднее построить, чем обычные здания. Из-за отсутствия соответствующего опыта у строителя требуется профессиональная консультационная группа для предоставления специальных консультационных услуг по проектированию зеленых медицинских зданий. К ним в основном относятся: гуманизация лечебного процесса, перцептивной среды, использования строительных материалов, безбарьерных объектов для маломобильных групп населения и т. д. Таким образом, усиление консультационных услуг по специальному проектированию зеленых медицинских зданий должно не только обеспечить удобную и комфортную медицинскую среду для медицинского персонала и пациентов, но и усилить управление затратами на специальное проектирование зеленых медицинских зданий.

*Осведомленность проектировщиков об управлении экологическими затратами.* Уровень осведомленности проектировщиков об управлении экологическими затратами напрямую связан с целостностью и осуществимостью результатов проектирования и влияет на стоимость всего проекта зеленого медицинского здания.

#### Этап торгов и закупок

*Научность планирования торгов.* Планирование торгов влияет на весь этап торгов по проекту зеленого медицинского здания. Обоснованная эффективность планирования торгов обеспечивает успешное завершение торгов.

*Стандартизация управления тендерным процессом.* Стандартизация процесса торгов позволяет избежать таких проблем, как сопутствующие заявки и навязывание предложений, а также помогает создать эффективную систему торгов и сформировать прозрачную среду торгов, тем самым обеспечивая справедливость и беспристрастность всего процесса торгов.

*Научный характер тендерной документации по зеленому медицинскому строительству.* Тендерная документация включает объявления о торгах, приглашения к участию в торгах, инструкции для участников тендера, методы оценки заявок, форматы тендерной документации, ведомость объемов работ, проектные чертежи, технические стандарты и требования и т. д. Научный характер тендерной документации означает, что ее содержание является научным и играет положительную роль в продвижении работы по управлению затратами.

*Научность подготовки условий договора.* При планировании и подготовке условий контракта необходимо всесторонне учитывать характеристики зеленых медицинских зданий и формулировать условия контракта, которые в значительной степени адаптированы к особенностям зеленых медицинских зданий, чтобы обеспечить наличие научно обоснованной поддержки для ненужных споров в последующих зеленых медицинских зданиях.

*Рациональность составления плана закупок.* В процессе строительства зеленых медицинских зданий необходимо закупать экологические строительные материалы и оборудование. Прямая закупка экологически чистых строительных материалов и оборудования напрямую связана с увеличением себестоимости. Поэтому нельзя игнорировать рациональность составления плана закупок в процессе управления затратами зеленых медицинских зданий.

#### Этап строительства объекта

*Научная природа плана строительства зеленого медицинского здания.* Необходимо научно и рационально готовить планы зеленого строительства, расширять обзор планов, постоянно демонстрировать и оптимизировать их для получения оптимального плана. Это обеспечивает научное строительство проектов зеленых медицинских зданий и улучшает возможности управления затратами проекта.

*Уровень управления контрактом на строительство зеленого медицинского здания.* Контракты на зеленое строительство служат важной гарантией интересов всех участвующих сторон и служат ориентиром для регулирования поведения всех участвующих сторон. Повышение уровня управления контрактами на зеленое строительство не только поможет усилить управление субподрядными контрактами и повысить комплексные преимущества субподрядных работ, но и управлять поведением всех участников проекта.

*Надзор за строительством зеленых медицинских зданий.* Надзор за зеленым строительством является важной частью этапа строительства. Усиление надзора за зеленым строительством может, с одной стороны, обеспечить безопасность текущих строительных операций и улучшить качество строительства, с другой стороны, это может также уменьшить злоупотребление материалами, улучшить эффективность использования ресурсов и повышение уровня управления затратами.

*Управление претензиями по изменению проекта зеленого медицинского строительства.* Инженерные изменения неизбежно будут происходить на этапе строительства, и, соответственно, неизбежно возникнут связанные с этим претензии. Таким образом, улучшение возможностей управления претензиями к инженерным изменениям не только повысит уровень управления стоимостью проекта, но и улучшит эффективность проекта.

*Учет и анализ затрат на зеленые медицинские здания.* Учет и анализ затрат проекта на этапе строительства в основном относится к классификации, обобщению, учету и анализу затрат в процессе строительства. Чем объективнее и обоснованнее будут результаты учета и анализа, тем выше будет отражен уровень управления затратами проекта.

*Осведомленность строительной организации об управлении экологическими затратами.* Поскольку строительные компании являются важным участником этапа строительства проекта, осведомленность строительных компаний об управлении зелеными затратами является важной гарантией обеспечения реализации зеленого строительства в процессе строительства зеленых медицинских зданий. Это напрямую связано с затратами на строительство зеленых медицинских зданий.

#### Этап приемки

Возможности планирования завершения строительства зеленого медицинского здания. Планирование всего процесса приемки на этапе завершения, включая организацию различных субъектов для участия в ряде задач по приемке объекта. Планирование завершения отражает, является ли процесс приемки завершения эффективным и соответствующим требованиям.

Возможности завершения и окончательного учета зеленых медицинских зданий. Чем сильнее способность управлять завершёнными окончательными отчётами, тем больше это способствует общему управлению и контролю затрат жизненного цикла проектов зеленого медицинского строительства.

Полнота данных о завершении строительства зеленого медицинского здания. Управление данными на этапе завершения в основном включает в себя архивирование, регистрацию, прием и передачу данных. Информация о завершении должна быть сохранена и является важным документом.

Специальный уровень тестирования для зеленых медицинских зданий. Специальная проверка в основном относится к специальной проверке шума зеленого медицинского здания, звукоизоляции, плотности мощности освещения и коэффициента дневного света, полной герметичности здания, тепловых дефектов конструкции внешней оболочки и т. д. Чем выше уровень специального контроля, тем более точные результаты испытаний могут быть гарантированы.

Гарантия на экологичное медицинское здание и усилия по техническому обслуживанию. Под работами по гарантийному обслуживанию подразумевается возникновение проблем с качеством в пределах ответственности в течение гарантийного срока. Должна быть возможность как можно скорее осмотреть проблемную часть и определить ответственное подразделение; своевременно уведомить ответственное подразделение о необходимости проведения ремонта; контролировать процесс технического обслуживания; принимать результаты технического обслуживания и ремонта.

#### Этап оперативного управления

*Возможности пост-оценки проекта зеленого медицинского здания.* Постпроектная оценка — это работа по оценке после реализации проекта, которая в основном включает в себя оценку экономической выгоды проекта, подготовку отчетов об оценке и другой соответствующий контент. Чем выше способность послепроектной оценки, тем выше общий уровень управления стоимостью проекта.

*Рациональность процесса оценки эффективности проекта.* Оценка эффективности проекта подразумевает использование методов научных расчетов для расчета расходов проекта, выгод и других показателей на основе целевых затрат, а также анализа того, достигнуты ли экономические выгоды и цели проекта.

*Возможности управления зелеными медицинскими зданиями.* Включает использование новых технологий для поддержания среды обитания пользователей, повышения эффективности и комфорта.

*Эксплуатация и управление зеленым медицинским зданием.* В основном сосредоточенность на обслуживании инфраструктуры и энергоснабжении, а также на предоставлении соответствующих основных услуг, включая холод, тепло, электричество, природный газ, водопроводную воду, горячую воду и пар. Поставка энергетических систем и соответствующих базовых услуг, таких как уборка, охрана и т. д. Чем выше уровень управления эксплуатацией, тем выше качество предоставляемых услуг и эффективнее процесс управления эксплуатацией.

*Уровень управления активами проектов зеленого медицинского строительства.* Управление активами является важной задачей на этапе эксплуатации и обслуживания. В соответствии с требованиями управления активами осуществляется планирование и оценка активов. Чем выше уровень управления активами, тем полнее меры управления предоставляются инвесторам.

*Осведомленность пользователей об управлении экологическими затратами.* Осведомленность пользователей об управлении экологическими затратами в основном отражается на техническом обслуживании внутренних помещений и оборудования зеленых медицинских зданий, а также на экологической защите воды и электричества. Чем выше осведомленность пользователя об управлении экологическими затратами, это может не только сократить последующее обслуживание затрат, но и улучшить качество проекта.

Таким образом, созданная система комплексной оценки стоимости проекта зеленого медицинского здания, учитывающая его специфику на всех стадиях жизненного цикла посредством сочетания литературных исследований и экспертных интервью позволяет пересмотреть и улучшить показатели оценки управления затратами проектов зеленых медицинских зданий. Однако данное исследование является первым этапом разработки системы критериев управления затратами зеленых медицинских зданий. Для обоснованного понимания важности и критериальности показателей, значимости и ранжирования каждого из них необходимо использовать методы аналитической иерархии и метод нечеткой комплексной оценки для построения комплексной модели оценки управления затратами. В дальнейшем исследовании предполагается также апробация разработанной системы на конкретном примере проекта зеленого медицинского здания в Китайской народной республике.

### Список литературы

1. Цуй Чжию. *Исследование по управлению затратами третьего этапа проекта недвижимости в общине Цзяньвань*. Харбинский инженерный университет; 2021. URL: <https://m.doc88.com/p-77239112557189.html> (дата обращения: 03.02.2024).
2. Чжан Цзяин. *Исследование по оценке эффекта управления затратами проектов строительства метро на основе цепочки создания стоимости*. Чэнду: Университет Сихуа; 2021. URL: <https://m.doc88.com/p-77239112557189.html> (дата обращения: 04.02.2024).
3. Ма Цинпэн. *Исследование управления затратами инженерно-строительных проектов*. Тяньцзинь: Тяньцзиньский университет; 2015. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1016119304.htm> (дата обращения: 04.02.2024).
4. Лу Пин. Построение системы управления затратами для полностью декорированных жилых проектов на основе бережливого строительства. *Бизнес-менеджмент*. 2021(11):72–73. URL: <https://www.doc88.com/p-07616171081698.html> (дата обращения: 04.02.2024).
5. Ли Хао, Ли Инбин, Цуй Чжуолин. Исследование модели оценки зрелости управления стоимостью проекта недвижимости, основанной на теории переменного веса. *Жилье и недвижимость*. 2021(24):7–15. URL: <https://www.doc88.com/p-90099866596292.html> (дата обращения: 04.02.2024).
6. Сюй Цуйлян. *Исследование комплексного управления затратами проекта туристической недвижимости*. Циндао: Циндаоский университет науки и технологий; 2020. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1020073945.htm> (дата обращения: 06.02.2024).
7. Чжоу Вэньфан. *Исследование факторов, влияющих на управление затратами проектов зеленого строительства*. Гуанчжоу: Южно-Китайский технологический университет; 2019. URL: <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2114.2022.05.079>
8. Сунь Мэншо. *Исследование комплексного управления затратами проекта реконструкции здания палаты Сеульской детской больницы*. Пекин: Пекинский университет гражданского строительства и архитектуры; 2019. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1019108311.htm> (дата обращения: 06.02.2024).
9. Цзя Чэнхуэй, Лю Хань, Чжан Ди. Краткая дискуссия об управлении затратами жизненного цикла медицинских зданий на примере репродуктивной больницы провинции Хэнань. *Китайская исследовательская больница*. 2018;5(02):47–51. URL: [https://wenku.baidu.com/view/8f3f64aea9956bec0975f46527d3240c8547a1e2?fr=xueshu&\\_wkt\\_s=1709449790906](https://wenku.baidu.com/view/8f3f64aea9956bec0975f46527d3240c8547a1e2?fr=xueshu&_wkt_s=1709449790906) (дата обращения: 06.02.2024).
10. Ту Юэя. *Прикладные исследования в проектах строительства больниц*. Куньмин: Юньнаньский университет; 2021. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1021111727.htm> (дата обращения: 06.02.2024).
11. Гуань Иран. *Исследование факторов влияния на управление зеленым строительством на основе теории полного жизненного цикла*. Чжэнчжоу: Хэнаньский университет финансов и экономики; 2022. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1022632131.htm> (дата обращения: 05.02.2024).
12. Чэнь Шаньшань. *Исследование модели зрелости и оценки управления стоимостью проекта недвижимости на основе полного жизненного цикла*. Чунцин: Университет Чунцина; 2015. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D684309> (дата обращения: 05.02.2024).

13. Дай Сюэмэй. *Исследование комплексного управления затратами проекта Zhengshanjia компании по недвижимости*. Ланьчжоу: Университет Ланьчжоу; 2022. URL: <https://ir.lzu.edu.cn/handle/262010/497196> (дата обращения: 05.02.2024).
14. Цзяо Дж, Ду Ю, Ян Дж и др. Оценка управления затратами на проектирование электросетей: теория жизненного цикла. В: *IEEE Инновационные технологии интеллектуальных сетей — Азия (ISGT Asia)*; 2019. С. 2499–2504. <https://doi.org/10.1109/isgt-asia.2019.8880881>
15. Цяо Цзюньцзе, Чжун Вэй, Инь Илин, Ван Чжисинь. Исследование стратегии комплексного инженерного консалтинга при развитии предприятий, занимающихся консалтингом в области инженерных затрат. *Технология управления проектами*, 2019,17(07):59–63. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-4313.2019.07.010>
16. Ван Ляньюэ, Цюй Сяовэй, Ли Диндин, Цюй Жунжун. Факторы, влияющие на контроль затрат на зеленое строительство. *Журнал Шэньянского университета*. 2020;32(5):416–422. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-4313.2019.07.010>
17. Чжэн Цзиньбин. *Исследование по контролю затрат проектов сотрудничества в сфере недвижимости*. Ханчжоу: Чжэцзянский университет; 2022. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1022725693.htm> (дата обращения: 05.02.2024).
18. Бай Юнчунь. *Исследование комплексного инженерного консультирования на основе практики строительных проектов*. Хэфэй: Хэфэйский технологический университет; 2020. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D02215103> (дата обращения: 05.02.2024).
19. Ян Липей. *Исследование ключевых факторов, влияющих на эффективность управления стоимостью проекта недвижимости на основе всего процесса*. Чжэнчжоу: Университет Чжэнчжоу; 2019. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D01700711> (дата обращения: 05.02.2024).
20. Хуан Дяньдань. *Исследование по управлению затратами всего процесса инженерных проектов зеленого строительства*. Цзиньчжоу: Журнал Ляонинского технологического университета. 2021;6:104–107 <https://doi.org/10.47939/et.v2i6.33>
21. Лю Цзюнь. *Исследование применения модели комплексного инженерного консалтинга*. Чэнду: Юго-Западный университет Цзяотун; 2019. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1019950845.htm> (дата обращения: 04.02.2024).
22. Ву Х, Ли Х, Лу Дж и др. Анализ факторов, влияющих на дополнительные затраты на экологическое строительство. *Advanced Materials Research*, 2014;1073–1076:1249–1253. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1073-1076.1249>

## References

1. Cui Zhiyu. *Research on Cost Management of the FL Jiangwan District Phase III Real Estate project*. M.Sci. (Engineering) Dissertation. Harbin Engineering University; 2021. URL: <https://m.doc88.com/p-77239112557189.html> (accessed: 3.02.2024).
2. Zhang Jiaying. *A Study to Evaluate the Cost Management Effect of Metro Construction Projects Based on Value Chain*. Chengdu: Xihua University; 2021. URL: <https://m.doc88.com/p-77239112557189.html> (accessed: 4.02.2024).
3. Ma Qingpeng. *A Study of Cost Management in Engineering and Construction Projects*. Tianjin: Tianjin University; 2015. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1016119304.htm> (accessed: 4.02.2024).
4. Lu Ping. Research on Cost Management of Fully Decorated Residential Projects Based on Lean Construction. *Business Management*. 2021(11):72–73. URL: <https://www.doc88.com/p-07616171081698.html> (accessed: 4.02.2024).
5. Li Hao, Li Yingying, Cui Zhuolin. A Study on a Real Estate Project Cost Management Maturity Assessment Model Based on Variable Weight Theory. *Housing and Real Estate*. 2021(24):7–15. URL: <https://www.doc88.com/p-90099866596292.html> (accessed: 4.02.2024).
6. Xu Cuilian. *Study on Integrated Cost Management of Tourism Real Estate Project*. Qingdao: Qingdao University of Science and Technology; 2020. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1020073945.htm> (accessed: 6.02.2024).
7. Zhou Wenfang. *A Study of Factors Influencing Cost Management of Green Building Projects*. Guangzhou: South China University of Technology; 2019. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2114.2022.05.079>
8. Sun Mengshuo. *Study on Integrated Cost Management of Seoul Children's Hospital Ward Building Renovation Project*. Beijing: Beijing University of Civil Engineering and Architecture; 2019. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1019108311.htm> (accessed: 6.02.2024).



9. Jia Chenghui, Liu Han, Zhang Di. Discussion on Life Cycle Cost Management of the Medical Buildings — Taking Henan Medical Reproductive Hospital as an Example. *Journal of Chinese Research Hospitals*. 2018;5(02):47–51. URL: <https://wenku.baidu.com/view/8f3f64aea9956bec0975f46527d3240c8547a1e2?fr=xueshu& wkts =1709449790906> (accessed: 6.02.2024).
10. Tu Yuey. *Applied research in hospital construction projects*. Kunming: Yunnan University; 2021. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1021111727.htm> (accessed: 6.02.2024).
11. Guan Iran. *A Study of Influencing Factors on Green Building Management Based on Full Life Cycle Theory*. Zhengzhou: Henan University of Finance and Economics; 2022. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1022632131.htm> (accessed: 5.02.2024).
12. Chen Shanshan. *A Study of the Maturity Model and Assessment of Real Estate Project Cost Management Based on the Full Life Cycle*. Chongqing: Chongqing University; 2015. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D684309>
13. Dai Xuemei. *A Study on the Integrated Cost Management of Zhengshanjia Real Estate Company Project*. Lanzhou: Lanzhou University; 2022. URL: <https://ir.lzu.edu.cn/handle/262010/497196> (accessed: 5.02.2024).
14. Jiao J, Du Y, Yang J, et al. Cost Management Evaluation of Power Grid Engineering: A Life Cycle Theory. In: *Proceedings of the Conference 2019 IEEE Innovative Smart Grid Technologies — Asia (ISGT Asia)*. Chengdu: IEEE; 2019. P. 2499–2504. <https://doi.org/10.1109/isgt-asia.2019.8880881>
15. Qiao Junjie, Zhong Wei, Yin Yilin, Wang Zhixin Research on Integrated Engineering Consulting Strategy in the Development of Engineering Cost Consulting Enterprises. *Project Management Technology*, 2019, 17(07):59–63. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-4313.2019.07.010>
16. Wang Lianye, Qu Xiaowei, Li Dingding, Qu Rongrong. Influencing Factors of Green Building Cost Control Based on DEMATEL-ISM. *Journal of Shenyang University (Natural Science)*. 2020;32(5):416–422. <https://doi.org/10.16103/j.cnki.21-1583/n.2020.05.010>
17. Zheng Jingying. *A Study on Cost Control of Real Estate Cooperation Projects*. Hangzhou: Zhejiang University; 2022. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1022725693.htm> (accessed: 5.02.2024).
18. Bai Yongchun. *Research on Integrated Engineering Consulting Based on Construction Project Practice*. Hefei: Hefei University of Technology; 2020. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D02215103> (accessed: 5.02.2024).
19. Yang Lipai. *A Study of the Key Factors Affecting the Effectiveness of Real Estate Project Cost Management Based on the Entire Process*. Zhengzhou: Zhengzhou University; 2019. URL: <https://d.wanfangdata.com.cn/thesis/D01700711> (accessed: 5.02.2024).
20. Huang Dandan. Analysis of Cost Budget and Cost Control of New Green Building Project. *Journal of Liaoning University of Technology, Jinzhou*. 2021;6:104–107. <https://doi.org/10.47939/et.v2i6.33>
21. Liu Junwu. *Research on the Application of the Integrated Engineering Consulting Model*. Chengdu: Southwest Jiaotong University; 2019. URL: <https://mall-cnki-net-443.vpn.zjyc.edu.cn/magazine/article/CDMD/1019950845.htm> (accessed: 4.02.2024).
22. Wu X, Li X, Lu J, et al. Analysis of Influencing Factor on Green Building's Incremental Cost Analysis of factors affecting the incremental costs of green construction. *Advanced Materials Research*. 2014;1073–1076:1249–1253. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1073-1076.1249>

Об авторах:

**Константин Михайлович Крюков**, доцент кафедры организации строительства Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), кандидат экономических наук, доцент, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1010), [ScopusID](https://scopusid.org/ID/10155555555555555555), [kkrioukov@gmail.com](mailto:kkrioukov@gmail.com)

**Чжан Чунюэ**, магистрант 2 года обучения кафедры организации строительства Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [1351595732@qq.com](mailto:1351595732@qq.com)

Заявленный вклад авторов:

К.М. Крюков — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, научное руководство, доработка текста, формирование выводов.

Чжан Чунюэ — исследование по теме работы, проведение расчетов, подготовка текста.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила в редакцию 20.02.2024

Поступила после рецензирования 16.03.2024

Принята к публикации 20.03.2024



*About the Authors:*

**Konstantin M. Kryukov**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the of Construction Management Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [ORCID](#), [ScopusID](#), [kkrioukov@gmail.com](mailto:kkrioukov@gmail.com)

**Chunyue Zhang**, 2-year Master's Student of the Construction Management Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [1351595732@qq.com](mailto:1351595732@qq.com)

*Claimed contributorship:*

KM Kryukov: formulating the main concept, aim and objectives of the research, scientific supervision, refining the text, formulating the conclusions.

Zhang Chunyue: conducting research on the topic, carrying out calculations, preparing the text.

*Conflict of interest statement:* the authors do not have any conflict of interest.

*All authors have read and approved the final manuscript.*

**Received** 20.02.2024

**Revised** 16.03.2024

**Accepted** 20.03.2024