

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION



УДК 69.003

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-77-84>

Исследование проблем бюджетного контроля и стратегий в проектах ЕРС, реализуемых в Китайской народной республике

Ли Цун¹ , Л.Б. Зеленцов² , Д.В. Пирко² , К.В. Тузлуков² 

¹Шаньдунский транспортный университет, г. Цзинань, провинция Шаньдун, Китайская народная республика

²Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

✉ 1730335216@qq.com



EDN: WPVFAQ

Аннотация

Введение. Мировая практика реализации инвестиционных проектов выделяет ЕРС- и ЕРСМ-контракты как наиболее перспективные стратегии реализации сложных инфраструктурных и промышленных проектов. В России в настоящее время схема ЕРС-контрактования наиболее распространена в сфере нефтегазовой промышленности, в основном при реализации зарубежных проектов на территории РФ. В остальных отраслях развитие рынка по схемам ЕРС в РФ находится в зачаточном состоянии.

В статье рассматриваются проблемы, которые возникают при реализации инвестиционно-строительных проектов в КНР и которые следует учитывать в РФ.

Цель исследования — выявить существующие проблемы ЕРС-контракта и предложить пути их решения.

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ методологии управления строительным проектом на основе заключения ЕРС-контракта.

Результаты исследования. По итогам анализа проблем контроля бюджета ЕРС-контракта в КНР разработано методическое руководство по работе с бюджетом ЕРС-контракта.

Обсуждение и заключение. Предприятиям, заключившим ЕРС-контракт, необходимо прежде всего осуществить стандартизацию системы управления бюджетированием проекта, улучшить управление изменениями в проекте, оптимизировать управление цепями поставок материальных ресурсов, разработать алгоритм решения проблемы превышения лимита бюджета и улучшения механизма оценки бюджета с учетом сложившейся фактической ситуации. Предполагается, что благодаря этим мерам эффективность бюджетного контроля генподрядных предприятий ЕРС-контрактов будет повышена.

Ключевые слова: ЕРС-контракт, управление инвестиционно-строительным проектом, бюджетный контроль, ошибки проектирования, стоимость строительства, сроки строительства

Для цитирования. Ли Цун, Зеленцов Л.Б., Пирко Д.В., Тузлуков К.В. Исследование проблем бюджетного контроля и стратегий в проектах ЕРС, реализуемых в Китайской народной республике. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2025;4(3):77–84. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-77-84>

Research on Budget Control Issues and Strategies in EPC Projects Implemented in People's Republic of China

Li Cong¹  , Leonid B. Zelentsov² , Dmitriy V. Pirko² , Kirill V. Tuzlukov² 

¹ Shandong Jiaotong University, Jinan, Shandong Province, China

² Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 1730335216@qq.com

Abstract

Introduction. The global practice of implementing investment projects distinguishes EPC and EPCM contracts as the most promising strategies for implementing complex infrastructure and industrial projects. In Russia, the EPC contracting scheme is the most common one in the oil and gas industry, largely in implementing foreign projects in the Russian Federation. In other industries, the development of the EPC market in the Russian Federation is in its infancy.

The article looks into the problems during implementing investment and construction projects in People's Republic of China and which should be considered in the Russian Federation. The aim of the study is to identify the existing problems of the EPC contract and set forth some ways of addressing them.

Materials and Methods. A comparative analysis of the construction project management methodology based on signing an EPC contract has been performed.

Research Results. Based on the analysis of the problems of controlling the budget of the EPC contract in China, a methodological guide for working with the budget of the EPC contract has been developed.

Discussion and Conclusion. Enterprises that have signed an EPC contract need, most importantly, to standardize the project's budgeting management system, to improve project change management, to optimize supply chain management of material resources, to develop an algorithm of addressing the problem of exceeding the budget limit and to improve the budget assessment mechanism accounting for the current actual situation. It is assumed that owing to the above measures, the effectiveness of budget control of general contracting enterprises of EPC contracts will be enhanced.

Keywords: EPC contract, investment and construction project management, budget control, design errors, construction cost, construction deadlines

For citation. Li Cong, Zelentsov LB, Pirko DV, Tuzlukov KV. Research on Budget Control Issues and Strategies in EPC Projects Implemented in People's Republic of China. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2025;4(3):77–84. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-77-84>

Введение. С 1980-х годов Госсовет КНР, различные министерства и комиссии в сфере строительства подготовили и выпустили документы, связанные с генподрядом, и на рынке инженерных подрядов появилась новая тенденция: во все большем количестве инвестиционных проектов заказчики стали использовать режим генподрядного строительства.

В это время государством были выпущены нормативные документы, регламентирующие внедрение методологии EPC. Внедрение методологии и реализация пилотных проектов EPC-подряда в Китае началось с 1984 года. В сентябре 1984 года на объектах химической промышленности началось тестирование режима генерального подряда. В ноябре 1997 года был принят «Закон о строительстве» в Китае, который прямо поддержал внедрение режима генерального подряда, а в августе 1999 года Министерство строительства выпустило документ «О руководящих решениях по продвижению крупных проектных подразделений для создания международных инжиниринговых компаний». В этом документе предполагалось, что потребуется около пяти лет для интеграции ряда изыскательских и проектных подразделений в международные инжиниринговые компании с возможностью заключения генерального контракта на проектирование, закупку и строительство. В начале 2014 года соответствующие министерства и комиссии Китая выпустили генеральную директиву, направленную на дальнейшее расширение применения концепции EPC-подряда. Директива была направлена на корректировку и улучшение существующей системы управления инвестиционно-строительными проектами (ИСП), на повышение ответственности EPC-подрядчика и управленческого персонала, подготовку кадрового резерва из талантливой молодежи и т.д. В результате проведенных мероприятий режим EPC-подрядчика стал быстро развиваться в Китае.

Проектирование (Design), закупку (Procurement) и строительство (Construction) включает генеральный договор подряда, в соответствии с которым предприятие — генеральный подрядчик — берет на себя полную ответственность за реализацию модели генерального подряда: проектирование, закупки, строительство и ввод объекта в эксплуатацию в заданные сроки с фиксированной стоимостью и обеспечением требуемого качества и безопас-

ности выполняемых работ. Важнейшая особенность режима ЕРС заключается в том, чтобы в полной мере использовать роль рыночных механизмов. Мало того, что владелец проекта в первую очередь будет рассматривать его как инвестиционный проект, так еще требуется учесть интересы всех участников проекта, при этом приоритетными являются проектировщики и подрядчики.

Целью настоящего исследования является определение и подробное рассмотрение проблем, связанных с контролем бюджета ЕРС-контрактов.

Материалы и методы. При проведении исследования использовались методы сравнительного анализа традиционного генподрядного договора с ЕРС контрактом. Учитывая то обстоятельство, что при заключении ЕРС контракта используется твердая договорная цена, то у ЕРС подрядчика практически отсутствует возможность изменения цены, за исключением возникновения форс мажорных обстоятельств. Это приводит к необходимости ЕРС подрядчику на стадии тендерного отбора осуществлять тщательный расчет своей цены с учетом глубоко анализа цен на строительные материалы, технологическое оборудование, вступать в предварительные переговоры с потенциальными субподрядчиками о ценовой политике при производстве тех или иных строительно-монтажных работ.

Проблемы контроля бюджета ЕРС-контракта.

1. Недостаточно обоснованная разработка бюджета строительного проекта с точки зрения существующей методологии его управления.

Прежде всего, механизм внутреннего контроля предприятий ЕРС-контрактов не совершенен. Некоторые ЕРС-подрядчики игнорируют важность управления внутренним контролем, а их система управления имеет серьезные недостатки, из-за чего предприятие не может эффективно осуществлять управление бюджетированием, что в конечном итоге влияет на финансовую устойчивость и эффективность проекта [1]. В ряде случаев метод бюджетирования проекта не всегда является научно обоснованным. При подготовке бюджета проекта сотрудники некоторых ЕРС-подрядчиков опираются только на исторические данные, то есть составляют бюджет на основе данных о затратах по ранее выполненным проектам, игнорируя влияние внешних факторов, таких как изменение рыночной конъюнктуры и внедрение новых технологий, что в конечном итоге приводит к отклонению бюджета от фактических затрат. Наконец, информация о бюджетировании не является прозрачной, а данные не обновляются своевременно, в результате чего информация, на основе которой составляется бюджет, не является достаточно полной и точной, что повышает риск провала проекта.

2. Несовершенное управление изменениями в проекте.

В ЕРС-контрактах участвует множество участников, на которых влияют корректировки технических параметров, изменения потребностей заказчика и рыночной среды и другие факторы. ЕРС-подрядчик с целью обеспечения безусловной сдачи проекта, в ходе строительства может при необходимости и по согласованию с заказчиком внести изменения в объемы работ.

Изменения в проекте неизбежно повлияют на систему контроля бюджета ЕРС-контракта, и в каждом аспекте управления изменениями в ЕРС-контракте есть точки риска контроля бюджета. Некоторые изменения в проекте своевременно могут быть не обнаружены, что приводит к неконтролируемому управлению изменениями; даже если изменения были выявлены, из-за недостаточной эффективности методов их оценки и профессионального уровня управленческого персонала оценка изменений в проекте была недостаточно точной, и это может негативно сказаться на принятии управленческих решений. С другой стороны, каналы связи и проведение переговоров между ЕРС-подрядчиком и заинтересованными сторонами не всегда являются гладкими, а реакция на изменения проекта не является совершенной, что еще больше влияет на точность и надежность контроля бюджета проекта [2].

3. Нарушения в управлении цепочками поставок материальных ресурсов.

Некоторые ЕРС-подрядчики не управляют цепочками поставок материальными ресурсами должным образом, что часто приводит к следующим ситуациям. Во-первых, задержки в цепи поставок могут привести к тому, что оборудование, материалы, необходимые для строительства объекта, не будут вовремя доставлены на строительную площадку, что может серьезно повлиять на ход реализации проекта. Во-вторых, качество материалов или оборудования, поставленных поставщиками, может не соответствовать нормативным требованиям и проектным решениям, в результате чего ЕРС-подрядчику приходится тратить время и/или финансовые ресурсы на ремонт и замену проблемного оборудования, что увеличивает фактическую стоимость проекта. В-третьих, у самого поставщика могут возникнуть финансовые трудности, что может привести к нарушению контрактных обязательств. Кроме того, при реализации ИСП могут возникнуть и другие непредвиденные обстоятельства, а план действий ЕРС-подрядчика на случай непредвиденных обстоятельств может быть не совершенен, что увеличивает неопределенность реализации ЕРС-контракта.

4. Нестандартный подход к урегулированию перерасхода бюджетных средств.

В процессе управления проектом необходимо постоянно осуществлять контроль бюджета ЕРС-контракта. На бюджет проекта могут серьезно влиять изменение рыночных цен на оборудование, используемое в проекте, которое может иметь достаточно большой диапазон колебания, поэтому ЕРС-подрядчику необходимо постоянно осуществлять мониторинг цен и своевременно вносить изменения в стратегию реализации проекта [3]. Во-вторых, недостаточно обоснованные некоторые положения в тендерной документации могут также привести к превышению бюджета, например, предмет договора не ясен и подрядчику придется принять, на себя необоснованные решения по дополнительной ответственности и т.п.

Результаты исследования. Стратегия реагирования на проблемы контроля бюджета ЕРС-контракта.

1. Стандартизация процедур управления бюджетированием проекта.

Прежде всего, предприятие при заключении ЕРС-контракта должно обратить внимание на механизм внутреннего контроля, уточнить ответственность и полномочия каждого отдела и сотрудника, всесторонне усилить контроль и управление всеми аспектами процесса бюджетирования [4]. Опора только на данные ранее реализованных аналогичных проектов при составлении бюджета может легко привести к предвзятости, поэтому управленческий персонал ЕРС-подрядчика должен использовать диверсифицированные методы составления бюджета в своей работе. Помимо данных по проектам-аналогам, они также должны учитывать влияние изменений в текущих рыночных условиях, внедрение новых технологий и другие факторы, применять методы поиска и анализа данных, сочетать характеристики проекта с анализом тенденций и оценкой рисков, чтобы научно оценить структуру затрат бюджета. Наконец, ЕРС-подрядчик при реализации ЕРС-контрактов должен определить каналы сбора и передачи информации, чтобы соответствующая информация могла быть своевременно и точно передана персоналу для принятия решений.

2. Улучшение управления изменениями в проекте.

Для повышения качества и эффективности контроля бюджета проекта ЕРС-подрядчик должен улучшить следующие аспекты в своей работе. Во-первых, ЕРС-подрядчик должен сформулировать всеобъемлющую политику и процедуры управления изменениями, уточнить процесс выявления, регистрации, оценки, утверждения и исполнения изменений, обеспечить последовательность и прозрачность управления изменениями, а также снизить количество несанкционированных изменений. Во-вторых, ЕРС-подрядчик должен создать проектный офис — межведомственную группу по оценке изменений, возникающих в процессе реализации проекта, в которую должны входить финансовый директор, руководитель проекта, руководители сметно-договорного и производственно-технического отделов, руководитель строительства и другие эксперты.

Проектный офис несет особую ответственность за оценку обоснованности, необходимости и степени влияния изменений и принимает решения об утверждении тех или иных директив, чтобы гарантировать, что изменения соответствуют общим интересам проекта. Кроме того, подрядчикам ЕРС-контрактов необходимо использовать современные информационные технологии для создания интеллектуальной системы управления изменениями и системы прогнозирования их влияния на бюджет проекта на основе накопленных данных [5].

3. Оптимизация управления цепочками поставок материальных ресурсов.

При управлении логистикой — цепочками поставок материальных ресурсов ЕРС-подрядчики должны проводить комплексную оценку потенциальных поставщиков, оценивая их технические возможности, надежность, прошлый опыт, систему управления качеством и другие показатели. Использовать технологию анализа больших данных для повышения эффективности и точности оценки поставщиков и в итоге сформировать базу данных об оценке поставщиков. Такая база данных могла бы использоваться для выбора партнеров по сотрудничеству. Следует выбирать партнеров с хорошей репутацией и надежностью, чтобы обеспечить стабильность цепочек поставок материальных ресурсов. В то же время подрядчики ЕРС-контрактов должны своевременно разрабатывать и передавать заявки на поставку материальных ресурсов в базы данных поставщиков, чтобы создать долгосрочный механизм управления поставками. В случае возникновения проблем в существующей цепочке поставок ЕРС-подрядчик должен иметь возможность своевременно переключиться на альтернативных поставщиков, чтобы избежать серьезных последствий для проекта [6].

4. Разумное решение проблемы превышения бюджета проекта.

ЕРС-подрядчик должен принимать во внимание ситуацию на рынке и фактическое финансовое состояние предприятия, контролировать бюджет каждого проекта, повышать способность интегрированного управления проектной, закупочной и строительной деятельностью и на этой основе сформулировать и разработать общую модель управления затратами и бюджетированием проекта. Создать систему управления рентабельностью проекта, определять точку баланса прибыли и убытков и позиционирование предприятия на рынке, а также формировать целевую систему бюджетного лимита [7].

В частности, руководство предприятия должно принимать следующие меры для научного решения проблемы превышения бюджета. Во-первых, ЕРС-подрядчику необходимо создать гибкий и динамичный механизм закупок, установить долгосрочные отношения сотрудничества с поставщиками для получения больших ценовых уступок и своевременно корректировать план закупок, чтобы адаптироваться к изменениям рыночных цен. Во-вторых, ЕРС-подрядчику следует усилить взаимодействие структурных подразделений при составлении тендерной документации, чтобы обеспечить ясность объема предложения, разумность и выполнимость требований заказчика, а также избежать появления необоснованных положений о неограниченной ответственности. В то же время ЕРС-подрядчики должны создать профессиональную юридическую команду для проверки соответствия тендерной документации, чтобы избежать судебных споров и увеличения расходов предприятия. Наконец, ЕРС-подрядчики могут заранее планировать и координировать работу по контролю бюджета, укреплять связи между исполнителем и заказчиком, определять директивную дату завершения проекта, как можно раньше делать прогнозы и корректировки при подготовке бюджета, чтобы способствовать прогрессу проекта и осуществлять мониторинг затрат.

5. Улучшение механизмов оценки бюджета.

В целях дальнейшего повышения качества и эффективности работы по контролю бюджета ЕРС-контракта подрядчики должны совершенствовать механизм оценки бюджета проекта и придерживаться принципов целевого управления, а также создавать систему управления персоналом [8].

С другой стороны, ЕРС-подрядчики должны сформулировать соответствующие стандарты и показатели оценки бюджета для сотрудников в соответствии с содержанием их работы, за которую они отвечают. Для руководителей проектов и сотрудников, которые непосредственно отвечают за рабочий процесс по проекту, для оценки эффективности бюджета можно использовать более конкретные и количественно измеримые показатели, такие как уровни управления затратами и уровень выполнения работ [9].

К настоящему времени в КНР уже накоплен положительный опыт реализации инвестиционно-строительных проектов на основе заключения ЕРС-контрактов.

Рассмотрим в качестве примера реализованного проекта на основе ЕРС-контракта «Строительство фотоэлектрической электростанции мощностью 50 МВт».

Общая стоимость контракта: 250 млн. юаней (включая проектирование, закупку оборудования и строительство).

Срок реализации ИСП: 12 месяцев.

Цель бюджетного контроля: удержание отклонения затрат в пределах $\pm 3\%$.

1. Этап подготовки бюджета.

1.1. Подробная разбивка бюджета по статьям затрат (таблица 1).

Таблица 1

Бюджет по контракту

Статья расходов	Сумма бюджета, юани	%	Рекомендации
Проектирование	12 000 000	4,8	Сокращение количества изменений
Закупка фотоэлектрических модулей	120 000 000	48	Учет колебания валютного курса
Покупка инвертора	30 000 000	12	Получение скидок за объем закупки
Плата за строительство и монтаж	60 000 000	24	Контроль использования времени рабочих и строительных машин
Плата за управление проектом	15 000 000	6	Сокращение необязательных расходов (например, транспортных)
Резерв рисков	13 000 000	5,2	Резервирование финансовых средств из-за погодных условий, повышения цен на материалы и т.п.

1.2. Ключевые показатели контроля.

Оптимизация проекта: использовать BIM-модель для более точного расчета объемов земляных работ, что позволит снизить бюджет на 2 млн. юаней.

Договор с поставщиком комплектующих подписывается по схеме «открытый контракт», в котором оговаривается, что колебание цен не должно превышать $\pm 2\%$ [10].

2. Динамический контроль проекта во время его выполнения.

2.1. Ежемесячный анализ затрат (6-й месяц).

В таблице 2 приведены фактические показатели за 6 месяцев реализации проекта.

Таблица 2

Бюджет: планируемый, фактический, отклонение

Показатели	Бюджет, тыс. юаней	Фактические расходы, тыс. юаней	Отклонение, %	Анализ причин	Корректирующие действия
Фотоэлектрические панели. Солнечные батареи	6 000	6 300	+ 5	Рост цен на кремниевые материалы приводит к введению положения о корректировке цен	Бюджет резерва риска в размере 3 млн. юаней
Строительство и монтаж	3 000	2 700	– 10	Использование готовых кронштейнов экономит время	Остаток бюджетных средств переводится в резерв риска
Изменения в дизайне	200	500	+ 150	Новые требования владельцев к системе хранения энергии	Инициировать процесс подачи заявления об изменениях

2.2. Инструменты управления.

Механизм раннего оповещения: если отдельные расходы превышают бюджет на 5 %, это автоматически запускает управленческую проверку.

Журнал учета закупок: обновление в режиме реального времени информации о ходе поставки оборудования и оплаты, что позволяет избежать перерасхода средств на авансовые платежи.

Таблица 3

Окончательные показатели проекта

Результат	Данные
Общая стоимость	253 млн. юаней (+ 1,2 %)
Экономия	Оптимизация строительства позволила сэкономить 4 млн. юаней
Перерасход средств	Изменения в дизайне увеличили расходы на 3 млн. юаней
Вывод	Отклонение затрат контролируется в пределах целевого диапазона

Обсуждение и заключение. Проведенный анализ работы EPC-предприятий в КНР по бюджетному контролю показал, что в этой сфере все еще существуют определенные проблемы, которые необходимо устранить.

По результатам анализа (таблица 3) можно сделать следующие выводы:

1. Закупка оборудования требует предварительной фиксации цены (расчет цены на основании анализа предложений на рынке).
2. Полученная экономия от строительства может быть использована для компенсации перерасхода, возникшего по другим статьям затрат бюджета.

Список литературы/References

1. Сон Хунцзе, У Юньхай, Инь Минминг. Анализ феномена превышения бюджета и контрмеры для EPC-контрактов. *Чжэцзянское строительство*. 2023;40(05):79–82.
Song Hongjie, Wu Yunhai, Yin Mingming Analysis of the Phenomenon of Budget Overrun and Countermeasures for EPC contracts. *Zhejiang Construction*, 2023, 40(05):79–82.
2. Чжан Нин. *Исследование контроля затрат на EPC-контракт по очистке сточных вод в поселке Н.* КНР: Университет Циндао; 2023.
Zhang Ning *Study on Cost Control of EPC Contract of Wastewater Treatment in N Township*. Qingdao University, 2023.
3. У Гуандун. Проблемы и предложения по комплексному управлению бюджетом EPC-контракта. *Operator*. 2022;36(05):237–239.
Wu Guangdong Problems and Suggestions for Comprehensive Budget Management of EPC Contract. *Operator*, 2022, 36(05):237–239.
4. Ван Хайцзяо. Анализ проблем и стратегии реагирования в бюджетном контроле EPC-контрактов. *Управление экономикой*. 2023(11):172–175.
Wang Haijiao Analysis of Problems and Response Strategies in Budget Control of EPC Contracts. *Economic Management*, 2023(11):172–175.
5. Зеленцов Л.Б., Маилян Л.Д., Акопян Н.Г., Шогенов М.С. Моделирование организационно-технологических процессов в строительстве с использованием современных цифровых технологий. *Строительное производство*.

2020;1:41–44. URL: <https://build-pro.press/upload/iblock/d77/d77945540233ffe77315c2d6db833330.pdf> (дата обращения: 05.08.2025).

Zelentsov LB, Mailyan LD, Akopyan NG, Shogenov MS Modeling of Organizational and Technological Processes in Construction Using Modern Digital Technologies. *Construction Production*. 2020;1:41–44. (In Russ.) <https://build-pro.press/upload/iblock/d77/d77945540233ffe77315c2d6db833330.pdf> (accessed: 05.08.2025).

6. Зеленцов Л.Б., Майлян Л.Д., Шогенов М.С., Трипута И.Г. *Интеллектуальные системы управления в строительстве: монография*. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2017. 88 с.

Zelentsov LB, Mailyan LD, Shogenov MS, Triputa IG *Intelligent Control Systems in Construction: A Monograph*. Don State Technical University, Rostov-on-Don: DSTU; 2017. 88 p.

7. Лapidус А.А., Шевченко И.С. Определение комплекса мероприятий для организации и проведения научно-технического сопровождения уникальных объектов на основе формирования организационно-технологической платформы. *Строительное производство*. 2024;1:112–118. https://doi.org/10.54950/26585340_2024_1_112

Lapidus AA, Shevchenko IS Definition of a Set of Measures for Organizing and Conducting Scientific and Technical Support of Unique Objects Based on the Formation of an Organizational and Technological Platform. *Construction Production*. 2024;1:112–118. (In Russ.) https://doi.org/10.54950/26585340_2024_1_112

8. Майлян Л.Д., Зеленцов Л.Б., Пирко Д.В., Тузлуков К.В., Илюшин С.А. Повышение эффективности реализации типовых проектов на основе применения систем информационного моделирования. *Строительное производство*. 2024;3:58–64. https://doi.org/10.54950/26585340_2024_3_58

Mailyan LD, Zelentsov LB, Pirko DV Improving the Efficiency of Standard Project Implementation Based on the Use of Information Modeling Systems. *Construction Production*. 2024;3:58–64. (In Russ.) https://doi.org/10.54950/26585340_2024_3_58

9. Зеленцов Л.Б., Шогенов М.С., Пирко Д.В. Прогнозирование временных и стоимостных параметров при управлении инвестиционно-строительными проектами. *Строительное производство*. 2020;3:41–45. https://doi.org/10.54950/26585340_2020_3_41

Zelentsov LB, Shogenov MS, Pirko DV Forecasting Time and Cost Parameters in the Management of Investment and Construction Projects. *Construction Production*. 2020;3:41–45. (In Russ.) https://doi.org/10.54950/26585340_2020_3_41

10. Amin KF, Abanda FH Building Information Modelling Plan of Work for Managing Construction Projects in Egypt. *Journal of Construction in Developing Countries*. 2019;24(2):23–61. <https://doi.org/10.21315/jcdc2019.24.2.2>

Об авторах:

Ли Цун, инженер Шаньдунского транспортного университета (Китайская народная республика, провинция Шаньдун г. Цзинань), [ORCID, 1730335216@qq.com](mailto:ORCID,1730335216@qq.com)

Зеленцов Леонид Борисович, доктор технических наук, профессор кафедры организации строительства Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ResearcherID, ScopusID, ORCID, zelencovairina02@gmail.com](mailto:ResearcherID,ScopusID,ORCID,zelencovairina02@gmail.com)

Пирко Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры организации строительства Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ScopusID, ORCID, dmitwl2000@gmail.com](mailto:ScopusID,ORCID,dmitwl2000@gmail.com)

Тузлуков Кирилл Владимирович, аспирант кафедры организации строительства Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ORCID, dmitwl2000@gmail.com](mailto:ORCID,dmitwl2000@gmail.com)

Заявленный вклад соавторов:

Ли Цун: формирование основной концепции, цели и задачи исследования.

Л.Б. Зеленцов: научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов.

Д.В. Пирко: проведение расчетов, подготовка текста, формирование выводов.

К.В. Тузлуков: проверка результатов исследования, корректировка выводов.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Li Cong, Engineer, Shandong Jiaotong University (People's Republic of China, Shandong Province, Jinan), [ORCID](#), 1730335216@qq.com

Leonid B. Zelentsov, D.Sc.(Eng.), Professor of the Department of Construction Management at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ResearcherID](#), [ScopusID](#), [ORCID](#), zelencovairina02@gmail.com

Dmitriy V. Pirko, PhD student of the Department of Construction Management at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ScopusID](#), [ORCID](#), dmitwl2000@gmail.com

Kirill V. Tuzlukov, PhD student of the Department of Construction Management at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ORCID](#), dmitwl2000@gmail.com

Claimed contributorship:

Li Cong: formation of the basic concept, aims of the study.

LB Zelentsov: scientific supervision, analysis of the research results, revision of the manuscript, correction of the conclusions.

DV Pirko: performing the calculations, preparing the manuscript, forming the conclusions.

KV Tuzlukov: verification of the research results, correction of the conclusions.

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

All authors have read and approved the final version of manuscript.

Поступила в редакцию / **Received** 07.08.2025

Поступила после рецензирования / **Reviewed** 22.08.2025

Принята к публикации / **Accepted** 08.05.2025