

УДК 69.003

ГОСУДАРСТВО И ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ: МЕТОДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Ф.А. Алексанян, И.С. Птухина

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург (Российская Федерация)*

Аннотация. Статья посвящена роли государства в инвестиционно-строительных проектах и исследованию эффективности государственного участия. Основным вопросом выступает необходимость дальнейших исследований в области оценки эффективности государственного участия, разработке методологий сравнения стратегий и изучения взаимодействия между государством, частным сектором и другими заинтересованными сторонами. Особое внимание обращается на значимость и влияние КРТ на экономику, социальную сферу и инфраструктуру регионов. Основное внимание уделяется вопросам управления и планирования развития территорий, а также включению заинтересованных сторон, включая частных инвесторов, в процесс принятия решений по функциональному назначению объектов недвижимости так и по строительным объемам. Это является необходимостью участия и взаимодействия частных инвесторов в процессе разработки и реализации проектов КРТ. Рекомендуется, чтобы государство самостоятельно разрабатывало концепцию проекта и проводило комплексные исследования, включая анализ финансовой и социальной эффективности инвестиционно-строительного проекта. Предложенный метод имеет практическую значимость для разработки эффективного механизма комплексного развития городских территорий, учета интересов всех участников и обеспечения сбалансированного развития экономики и инфраструктуры.

Ключевые слова: инвестиционно-строительные проекты, комплексное развитие территорий, государственно-частное партнерство, формы концессионных соглашений, стратегический консалтинг, концепция проекта.

Ссылка для цитирования: Алексанян Ф.А., Птухина И.С. Государство и инвестиционно-строительные проекты: методы взаимодействия для увеличения эффективности // Инженерные исследования. 2023. №3 (13). С. 44-51. EDN: VXUAKU.

THE STATE AND INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS: METHODS OF INTERACTION TO INCREASE EFFICIENCY

F.A. Aleksanyan, I.S. Ptukhina

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, St.Petersburg (Russian Federation)

Abstract. Article focuses on the role of the state in investment and construction projects, as well as the evaluation of the effectiveness of state participation. The main issue is the need for further research in assessing the effectiveness of state participation, developing methodologies for comparing strategies, and studying the interaction between the government, private sector, and other stakeholders. Particular attention is paid to the significance and impact of the CRT on the economy, social sphere and infrastructure of the regions. The main attention is paid to the issues of management and planning of territorial development, as well as the inclusion of interested parties, including private investors, in the decision-making process on the functional purpose of real estate objects and on construction volumes. This is the need for the participation and interaction of private investors in the process of development and implementation of CRT projects. It is recommended that the state independently develop the concept of the project and conduct comprehensive studies, including analysis of the financial and social efficiency of the investment and construction project. The proposed methodology has practical significance in developing an efficient mechanism for comprehensive urban territorial development, considering the interests of all participants and ensuring balanced economic and infrastructural development.

Keywords: investment and construction projects, integrated development of territories, public-private partnership, forms of concession agreements, strategic consulting, project concept.

For citation: Aleksanyan F.A., Ptukhina I.S. The state and investment and construction projects: methods of interaction to increase efficiency // Inzhenernyye issledovaniya [Engineering Research]. 2023. No.3 (13). Pp. 44-51. EDN: VXUAKU.

ВВЕДЕНИЕ

Строительный комплекс является одной из важнейших отраслей народного хозяйства, определяющей решение множества социальных, экономических и технических проблем, связанных с развитием территорий. Строительство, как один из реальных секторов экономики, направлено на создание и активное обновление основных фондов, необходимых для развития общественного воспроизводства и решения социальных вопросов. Участие государства в инвестиционно-строительных проектах играет ключевую роль в обеспечении их эффективности и успешной реализации. Государство, выступая в качестве важнейшего участника, способно существенно влиять на проекты, предоставляя финансирование, осуществляя регулирование, обеспечивая инфраструктуру и другие необходимые ресурсы. Стратегическая роль строительного комплекса в развитии экономики региона реализуется через комплекс инвестиционно-строительной деятельности на региональном и федеральном уровнях.

Государственное участие в инвестиционно-строительных проектах имеет долгую историю и широкие перспективы развития. Проблема интеграции государства в рыночную экономику привлекала внимание многих ученых и исследователей. Существует множество работ, посвященных анализу и оценке эффективности участия государства в инвестиционно-строительных проектах. Однако, несмотря на значительную разработанность темы, она остается объектом дальнейших исследований и обсуждений. Существует потребность в глубоком понимании эффективности государственного участия, разработке методологий оценки и сравнения различных стратегий, а также изучении взаимодействия между государством, частным сектором и другими заинтересованными сторонами. Важным вкладом в тему исследования являются работы Джона Кейнса, который анализировал роль государства в управлении экономикой и предлагал рекомендации по улучшению экономической модели. Отечественные ученые, такие как С. С. Алексеев, В. Н. Кузнецов, Д. С. Львов и другие, проводили исследования в области теории прав собственности и концепции государственно-частного партнерства, что является важной основой для построения эффективного механизма комплексного развития городских территорий [1-10].

РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ И ИНФРАСТРУКТУРЫ И ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

В статье рассматривается роль инвестиционно-строительных проектов в развитии экономики и инфраструктуры, а также их влияние на социальное благосостояние и конкурентоспособность. Развитие жилищного строительства, социальной инфраструктуры и других объектов обеспечивает улучшение условий жизни и доступность социальных услуг. Кроме того, инвестиции в развитие туристической инфраструктуры способствуют развитию туризма и привлечению иностранных посетителей, что влияет на экономическую деятельность региона и создает новые рабочие места.

Ранее известная форма взаимодействия - Государственно-частное партнерство (ГЧП) представляет собой эффективную систему сотрудничества между государством и частными компаниями для реализации проектов общественного значения. Оно особенно активно развивается в секторах общественных услуг и инфраструктурных отраслях.

ГЧП играет важную роль в содействии развитию экономики, улучшении инфраструктуры, стимулировании регионального развития и привлечении инвестиций.

В строительстве существуют различные формы концессий, которые могут быть заключены между государством и частными лицами. Концессионные соглашения: форма партнерства, в которой государство предоставляет частному лицу право на эксплуатацию и управление определенным объектом или услугой на определенный срок. Частное лицо взамен обязуется предоставить инвестиции и осуществлять деятельность в соответствии с условиями соглашения. Далее перечислены стандартные формы взаимодействия:

1. BOT (Build-Operate-Transfer): форма концессии, при которой частное лицо строит, эксплуатирует и затем передает объект владению государства. Частное лицо отвечает за финансирование, строительство, управление и обслуживание объекта в течение определенного срока.

2. BTO (Build-Transfer-Operate): форма концессии, где частное лицо строит объект, затем передает его владение государству, а само лицо получает право на его эксплуатацию и управление на определенный срок. Частное лицо отвечает за финансирование и строительство объекта, а затем получает доходы от его эксплуатации.

3. BOB (Build-Own-Transfer): форма концессии, при которой частное лицо строит, владеет и эксплуатирует объект в течение определенного срока, а затем передает его владение государству. Частное лицо финансирует и строит объект, а также получает доходы от его эксплуатации в течение согласованного периода.

Исследования, проведенные Вьюновым С.С., Песоцкой Е.В. и Локтем Д.И., посвящены проблемам управления стоимостью и рисками в инвестиционно-строительных проектах в рамках ГЧП [2, 3, 6]. В работах предлагается использовать взаимоотношения в формах сервисного договора, аренды с обременением и различные формы концессий. Эти модели позволяют снизить финансовые риски, получить доходы от эксплуатации и передать частной стороне права на выполнение определенных функций. Таким образом, государство получает необходимые инвестиции, а инвестор получает прибыль от управления проектами. Исследования показывают на необходимость разработки эффективных механизмов возврата средств, что способствует повышению эффективности инвестиционных проектов в сфере инфраструктуры. Эти выводы имеют важное значение для разработки стратегий развития и планирования в области ГЧП, а также для привлечения частных инвестиций в развитие инфраструктуры и обеспечения устойчивого экономического развития.

В рамках ГЧП было множество проектов, но два наиболее известных за последние десятилетие – это Олимпийские игры в г. Сочи и строительство трассы М-11 «Нева» [5]. Безусловно, Олимпийские игры значимый проект в рамках ГЧП, т. к. он оказал значительное влияние на развитие города. В связи со значимостью проекта, большая часть инвестиций была из государственного бюджета (рис.1).



Рис. 1. Источники финансирования
Fig. 1. Sources of financing

Олимпийские игры в Сочи оказали огромное влияние на развитие города и его ближайших территорий, тем самым привлекая экономический рост, туризм и инвестиции. Подготовка и проведение игр требовали больших вложений в различные отрасли экономики, стимулируя рост объемов производства и предложения товаров и услуг, что вследствие привело к созданию новых рабочих мест и возможностей для бизнеса. Большое спортивное событие способствовало развитию туризма и притоку инвестиций. В результате развития гостиничного, ресторанного и развлекательного сервиса, регион получил дополнительные возможности для экономического роста и повысил имидж города. Сочи стал ассоциироваться с великим событием и привлекательным местом для посещения. Многие объекты Олимпиады были сохранены и используются после игр, включая спортивные сооружения, отели и инфраструктуру, продолжая приносить пользу и использоваться для развития спорта, туризма и других сфер. Также стоит отметить, что кроме спортивных проектов строительство включало социальные и инфраструктурные проекты, такие как школы, больницы, дороги, что улучшило условия жизни местного населения и создало дополнительные социальные возможности.

Вторым крупным проектом в рамках ГЧП стало строительство трассы М-11 «Нева» между Москвой и Санкт-Петербургом. Основной задачей проекта стояло улучшение перемещение между двумя городами. Проект включал в себя строительство современной автомобильной трассы длиной более 650 километров, а также развитие соответствующей инфраструктуры, включая пункты обслуживания, мосты, туннели и другие объекты. Инвестиционная привлекательность проекта позволило привлечь около 28,8% частных инвестиций в себестоимость строительства (рис.2).



Рис. 2. Себестоимость строительства «Нева»
Fig. 2. Cost of construction of «Neva»

Кроме финансов, участие частных инвесторов позволило привлечь ресурсы и опыт, что поспособствовало успешной реализации в кратчайшие сроки. Ориентировочная стоимость строительства трассы М-11 – 530 миллиардов рублей. Привлечение частных средств позволило сократить свои финансовые затраты и риски, а частным инвесторам заработать на реализации и строительстве инфраструктурного проекта.

В связи с задачами, поставленными от федеральных органов и лично от президента в сфере строительства и улучшения состояния страны, было введено известное в мировой практике понятие «комплексное развитие территорий». Сложность взаимоотношений в рамках ГЧП не позволяла достигать целей в поставленные сроки, поэтому был выбран стратегический метод по развитию территорий. КРТ представляет собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий проживания, обновление среды и мест общего пользования, а также развития инфраструктуры. Оно осуществляется с учетом утвержденной документации по планировке территории и включает создание новых объектов, а также развитие сопутствующей инфраструктуры. Комплексное развитие территорий направлено на общее благо и улучшение качества жизни, таких как обеспечение доступности социальных услуг и стимулирование экономического роста.

Механизм комплексного развития территорий состоит из несколько этапов - сначала определяются границы проекта, то есть территория, на которой будет осуществляться развитие; затем определяется функциональное значение и площадь объектов, которые будут развиваться на данной территории. Основная проблема, что юридическая часть и концепция реализации проекта остаются в последнюю очередь, что в свою очередь приводит трудностям, которые приходится преодолевать с помощью административных ресурсов.

Юридические проблемы возникают, когда земельные участки правообладателей попадают в границы «комплексного развития территорий» и им предлагается участие в рамках концессий, а в случае отказа выкуп земли по кадастровой стоимости. Оценка по кадастровой стоимости земли абсолютно не отражает реальную рыночную стоимость земли, ведь не учитываются такие факторы, как доходность от земли и бизнеса, находящегося на этой земле, функционал планируемого объекта недвижимости, ведь в рыночных условиях земли под жилые объекты стоят значительно дороже и т.д.

Отсутствие вовлечения правообладателей и будущего застройщика приводят к тому, что функционал объектов недвижимости и их площадь не позволяют точно посчитать инвестиционную привлекательность проекта. Например, в рамках комплексного развития территория «Объединенной авиастроительной корпорации» изначально включало в себя общественно-деловое пространство с производством, но в рамках слушаний и дискуссий было изменено на жилую недвижимость. Любой девелопер на прединвестиционном этапе рассчитывает финансовую модель инвестиционно-строительного проекта, проводит анализ ограничений, изучает потребности места, проводит маркетинговые исследования, чтобы получить полное представление о необходимости строительства конкретного объекта недвижимости с точными параметрами доходов и расходов. Но в связи с тем, что девелопер – это частная организация, которая делает акцент на прибыльности проекта необходимо перед запуском КРТ вовлечение правообладателей, государственных органов и местного населения. И в данном составе государство уверенно сможет балансировать в рамках интересов разных заинтересованных лиц.

В связи с этим для успешной реализации КРТ необходимо проведение анализа потребностей и ресурсов территории, разработка долгосрочных стратегий и планов, а также активное взаимодействие с заинтересованными сторонами, включая частных партнеров. Важно учесть множество факторов, включая социально-экономические особенности, экологические аспекты и потенциал развития территории.

Предлагаемый механизм представляет из себя предпроектный государственный стратегический консалтинг, как новый метод повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов. Предложенная методология оценки результативности ИСП, включает анализ территории, рынка, потребностей, государственных целей и инженерной инфраструктуры. Эти методы позволяют определить эффективность и успешность проектов, а также принять обоснованные решения на основе аналитических данных.

Данный механизм на первоначальном этапе включает в себя анализ территории, анализ потребностей или маркетинговый анализ, учет государственных целей и расчет финансовой модели.

Анализ территории включает анализ земельно-имущественных отношений и обеспеченности инженерной и транспортной инфраструктуры. При анализе земельно-имущественных отношений изучаются правовой и организационный статус земельных участков, а также владение, использование и распоряжение недвижимым имуществом. Это позволяет определить функциональное назначение земель и оценить их стоимость при необходимости выкупа или аренды. Немаловажным пунктом внутри анализа территорий является анализ инженерной и транспортной инфраструктуры. Он включает в себя изучение наличия и состояния систем электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения и иных магистральных сетей, а также транспортных систем. Полученная информация по анализу инженерной и транспортной инфраструктуры помогает определить необходимые инвестиции. Также стоит понимать планировочные ограничения природного и техногенного характера. Они учитываются для обеспечения устойчивого развития, безопасности и сохранения природных ресурсов, включая в себя зоны охраны природы, риски природных явлений, санитарные зоны и иные ограничения для строительства. Анализ этих ограничений позволяет определить функциональность, высотности и проекта с учетом безопасности и сохранения природы.

На основании анализа территорий уже можно иметь предварительную концепцию реализации проекта, но для окончательного решения по функциональности и площади необходимо провести анализ рынка, потребности или как обычно это называется – маркетинговый анализ. Анализ рынка – это процесс изучения и оценки рыночной ситуации. Обычно он подразделяется на исследование спроса и предложения, что поможет понять эффект от строительства, заранее изучив потребности и целевую аудиторию. На основании ретроспективных данных можно понять какие были цены на каждый сегмент недвижимости, в том числе учитывается сложившейся рынок на соседних территориях и оценить уровень конкуренции. Исследование конкуренции — это процесс изучения и анализа конкурентной среды, включая другие компании или организации, работающие на рынке или в отрасли. В рамках анализа потребности изучаются требования целевой аудитории, необходимые услуги. Учитываются исторические проблемы территории, такие как нехватка рабочих мест, рекреационные услуги, социальная инфраструктура и иные потребности. Результаты анализа потребности помогают разработчикам принимать решения и находить ответы на требования, которые в том числе будут релевантны и востребованы на рынке.

Первоначальная задача комплексного развития территорий это - государственные цели, которые формулируются в указах президента РФ, а также местных и федеральных органов в рамках социальной политики. Они охватывают экономические показатели, здравоохранение, образование, спорт и жилищные условия. Экономические показатели необходимы для устойчивого экономического роста, повышение инвестиций и увеличения реальных доходов населения. В социальной сфере здравоохранении строятся медицинские учреждения для обеспечения доступности и качественного здравоохранения, в образовании строятся школы, детские сады и другие учреждения для обеспечения доступности и качественного образования, в спорте строятся спортивные объекты и развивается инфраструктура для поддержки здорового образа жизни и развития спорта, соответственно в жилищной сфере обеспечивается доступное и качественное жилье для населения. При разработке проекта важно учитывать все эти факторы, как основополагающие, так как они влияют на общее развитие страны

И наконец на финальном этапе формируется финансовая модель, которая включает в себя расходную и доходную часть.

В качестве примера будет взят абстрактный проект, который включает в себя участок площадью 48,2 Га в Московской области, находящийся в частной собственности, но не используемый в

коммерческих целях. Маркетинговый анализ показал необходимость строительства жилой недвижимости комфорт класса, школ и детских садов.

Для разработки финансовой модели установлено ограничение времени не более 5 лет или возможно разделение на этапы, чтобы обеспечить среднесрочную прибыльность проекта. Это допущение позволяет эффективно планировать и оценивать финансовые аспекты проекта (табл.1).

Таблица 1. Расчет стоимости покупки земельного участка

Table 1. Calculation of the cost of land

№	Земля	Площадь, м ²	Цена выкупа, Р / м ²	Цена выкупа, Р
1	X	482 031	6 500	3 133 201 500

Последующим этапом следует определить технико-экономические показатели проекта (табл.2).

Таблица 2. Техничко-экономические показатели проекта

Table 2. Project technical and economic indicators

№	Параметр	Значение
1	Площадь участка, м ²	482 031
2	Площадь участка, га	48,2
3	Плотность застройки, м ² квартир / 1 га	9000
4	Общая площадь жилых зданий, м ²	619 754
5	Продаваемая площадь жилья (площадь квартир), м ²	433 828
6	Площадь коммерческих помещений, м ²	21 691
7	Средняя площадь квартиры, м ²	47,5
8	Количество квартир	9 133
9	Количество жителей	19 719
10	Количество мест в школах	2 869
11	Количество мест в детских садах	1 986
12	Площадь территории под парковку и дорожную сеть, м ²	86 766
13	Площадь территории под благоустройство и озеленение, м ²	110 626

При формировании модели учитывается составляющая расходов проекта (табл.3).

Таблица 3. Расходная часть проекта

Table 3. Costs of the project

№	Параметр	Единица измерения	Р за ед., с НДС	Инвестиции, Р с НДС
1	Приобретение прав на участок	млн. Р / га	65	3 133 201 500
2	ПИР, проектирование	Р / м ² GBA	3000	1 859 262 429
3	СМР	Р / м ² GBA	33000	20 451 886 714
4	Присоединение инженерных мощностей и лимиты	15 % от СМР		3 067 783 007
5	Наземная парковка, благоустройство	Р / м ² территории	5000	986 958 473
6	Управление проектом, служба заказчика	5 % от бюджета		1 318 294 531
7	Непредвиденные расходы	3 % от бюджета		830 525 555
№	Параметр	Единица измерения	Р за ед., с НДС	Инвестиции, Р с НДС
8	Строительство школ	Р / место	1 200 000	3 443 015 970
9	Строительство детских садов	Р / место	1 400 000	830 525 555
10	ИТОГО суммарные инвестиции	Р		37 870 976 239

В процессе также проводится расчет доходной составляющей проекта (табл.4).

Таблица 4. Доходная часть проекта
Table 4. Revenues of the project

№	Параметр	Значение
1	Базовая цена продажи квартир (1-я очередь), Р / м ²	110 000
2	Средняя цена продажи квартир и комм. помещений, Р / м ²	132 000
3	Средний темп продаж квартир, шт. в год	652

В заключение, требуется проанализировать финансовые результаты проекта (табл.5).

Таблица 5. Финансовые результаты проекта
Table 5. Financial results of the project

№	Параметр	Значение
1	Приобретение прав на Объект, млн. Р / га	3 133,2
2	Чистый денежный поток, млн. Р	15 501,7
3	NPV, млн. Р	2 775,6
4	IRR, %	24,9%
5	Срок окупаемости, лет с начала проектирования	5,0
6	Инвестиционная фаза, лет	14

Финансовая модель показывает результаты финансовой и социальной эффективности. Наиболее значимым показателем эффективности проекта является чистая приведенная стоимость (NPV, Net Present Value), которая представляет собой сумму дисконтированных денежных потоков за определенный расчетный период.

Net Present Value (NPV) отражают разницу между общими доходами или денежными поступлениями и общими затратами проекта в разные периоды, с учетом дисконтирования (коэффициент дисконта используется в рамках допущений). Для того чтобы проект считался эффективным с точки зрения, NPV должен быть положительным. Вторым важным показателем при оценке инвестиционного проекта является внутренняя норма доходности (IRR, Internal Rate of Return), которая оценивает доходность проекта. В данном проекте NPV является положительным, что свидетельствует о привлекательности проекта для инвестиций, а IRR составляет 24.9%, что свидетельствует о высокой эффективности проекта.

Стандартно застройщики или частные компании не оценивают социальную эффективность, так как в финансовой модели это не является обязательным показателем, но в рамках КРТ, государству важно понимать результаты проекта. Одним из самых важных социальных показателей является улучшение качества жизни. В рамках проекта были созданы детские сады и школы, что способствовало доступности образования для местного населения и повышению уровня образовательных услуг. В дальнейшем это приводит к увеличению уровня грамотности и развитию человеческого капитала в обществе. Наличие коммерческих помещений и социальных учреждений способствует увеличению количества рабочих мест. Развитие предпринимательства и малого бизнеса что влияет на уровень занятости. что в свою очередь стимулирует экономический рост и увеличение доходов граждан.

В результате реализации проекта были достигнуты социальные эффекты: строительство школ и детских садов, по грубым подсчетам количество рабочих мест будет не менее 992 со средней зарплатой 60 000 рублей в Московской области. Наличие коммерческих помещений способствует повышению привлекательности для бизнеса и развитию малого предпринимательства, что в свою очередь приводит к увеличению налоговых поступлений для государства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственное участие в инвестиционно-строительных проектах играет важную роль в развитии экономики и улучшении условий жизни. Государственно-частное партнерство является эффективным инструментом для реализации инвестиционно-строительных проектов, поскольку позволяет соединить ресурсы и экспертизу государства и частного сектора для достижения общих целей развития. Однако в форме партнерства между государством и частными инвесторами есть множество проблем, которые можно решить только при условии слаженных механизмов взаимодействия, контроля и прозрачности. Для достижения наилучших результатов необходимо обеспечить эффективное взаимодействие между государством и частными инвесторами, учитывая их интересы и соблюдая прозрачность и

справедливость. Предлагаемый метод стратегического консалтинга, выполняемый государственными органами, перед запуском аукциона на реализацию в рамках комплексного развития территорий поможет эффективно реализовать инвестиционно-строительный проект. Вовлечение заинтересованных лиц, проведение анализа территории, маркетингового анализа и построения финансовой модели с учетом государственных целей позволит удовлетворить все стороны.

Апробация методологии по реализации абстрактного проекта продемонстрировала положительные эффекты, как финансовые, так и социальные. Финансовая модель проекта показала положительные эффекты в плане чистой приведенной стоимости (NPV) и внутренней нормы доходности (IRR), а также, рассмотренный инвестиционный проект имел значительные социальные результаты, в том числе улучшение качества жизни, создание рабочих мест и развитие предпринимательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блажих И.А., Аркадьев А. А. Проектное финансирование в инвестиционной сфере // Проблемы современной экономики. 2012. № 2(42). С. 197-202. EDN PDIETF.
2. Бузулуцкий М. И. Проблемы развития региональных рынков строящейся жилой недвижимости в рамках новой схемы проектного финансирования // Инновации и инвестиции. 2020. № 9. С. 250-252. EDN OLRRIG.
3. Вьюнов С. С. Управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта в условиях государственно-частного партнерства: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям...)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, 2019. 182 с. EDN EUXXGS.
4. Гилемханов Р.А., Брайла Н.В. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 10(49). С. 7-19. DOI 10.18720/CUBS.49.1. EDN YGHSIV.
5. Егорова Ю.А., Смородинова Н.И. Финансирование олимпиады в Сочи 2014 // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2014. Т. 2, № 10. С. 171-172. EDN SZLNJD.
6. Локоть Д.И. Формирование механизмов управления рисками инвестиционно-строительных проектов: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям...)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, 2014. 171 с. EDN OHZDNA.
7. Царев В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций. СПб.: Питер, 2004. 460 с.
8. Petrova, E., Pauwels, P., Svidt, K., Jensen, R.L. Towards data-driven sustainable design: decision support based on knowledge discovery in disparate building data // Architectural Engineering and Design Management. 2019. Vol.15. No.5. Pp. 334-356. DOI: 10.1080/17452007.2018.1530092
9. Marzouk, M., Azab, S., Metawie, M. BIM-based approach for optimizing life cycle costs of sustainable buildings // Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 188. Pp. 217-226.
10. McArthur J., Sun X. Disrupting the Status Quo with Early-Stage BIM-Based Energy Modeling // Technology Architecture and Design. 2017. P. 231–239. DOI: 10.1080/24751448.2017.1354625

ОБ АВТОРАХ

Фрунзе Артурович Алексанян – магистр. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29. E-mail: Aleksanyan.fa@edu.spbstu.ru.

Ирина Станиславовна Птухина - к.т.н., доцент Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29. E-mail: ptuhina_is@spbstu.ru

ABOUT THE AUTHORS

Frunze A. Aleksanyan – Master’s degree student. Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU). 195251, Russia, St.Petersburg, Polytechnicheskaya st., 29. E-mail: Aleksanyan.fa@edu.spbstu.ru.

Irina S. Ptuhina - Ph.D., Associate Professor of the Higher School of Industrial, Civil and Road Construction. Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU). 195251, Russia, St.Petersburg, Polytechnicheskaya st., 29. E-mail: ptuhina_is@spbstu.ru