

Научная статья

УДК 338.552; DOI: 10.61260/2218-13X-2023-3-137-151

РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МОНИТОРИНГА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ РИСКОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

✉ Асташенко Александра Николаевна.

Российский университет кооперации, Москва, Россия

✉ padfeet@yandex.ru

Аннотация. При управлении процессами реализации инвестиционно-строительных проектов возникают условия различного уровня неопределенности, порождающие рискованные ситуации. Игнорирование рискованных ситуаций при реализации инвестиционно-строительных проектов приводит к появлению рискованных комбинаций и увеличению затрат на риски и ликвидацию их последствий. Все более актуальным становится определение рискованности рискованной ситуации (комбинации), в этой связи повышается актуальность разработки модели мониторинга совокупной стоимости рисков инвестиционно-строительных проектов.

Целью исследования является разработка экономико-математической модели мониторинга совокупной стоимости рисков инвестиционно-строительных проектов. Установлено, что в военной сфере на величину материальных затрат на разработку продукции существенное влияние оказывают риски, связанные с внутренней и внешней средой. В данной статье рассматриваются существующие модели инвестиционно-строительных проектов, выявлены их отличительные стороны. Новизна проводимого исследования состоит в авторском подходе к разработке модели мониторинга совокупной стоимости рисков на различных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов. Практическая значимость результатов состоит в возможности мониторинга совокупной стоимости рисков инвестиционно-строительных проектов на всех этапах его жизненного цикла, оценивании на основе предлагаемой модели итоговой совокупной стоимости инвестиционно-строительных проектов посредством суммирования всех совокупных стоимостей рисков этапов инвестиционно-строительных проектов. Данные мероприятия направлены на недопущение рискованной ситуации или рискованной комбинации и обеспечение процессов реализации инвестиционно-строительных проектов. Предлагается проектно-процессный подход к технико-экономическому обоснованию и управлению процессами инвестиционно-строительных проектов.

Рекомендациями по применению полученных результатов является необходимость оценивания совокупной стоимости рисков инвестиционно-строительных проектов на всех этапах его жизненного цикла с целью определения источника ее возникновения.

Ключевые слова: строительство, результат, риски, проект, неопределенность, безопасность, эффективность, блок, этап, жизненный цикл, стадия, стоимость

Для цитирования: Асташенко А.Н. Разработка экономико-математической модели мониторинга совокупной стоимости рисков системы управления инвестиционно-строительными проектами // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петербур. ун-та ГПС МЧС России». 2023. № 3. С. 137–151. DOI: 10.61260/2218-13X-2023-3-137-151.

Research article

DEVELOPMENT OF AN ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL FOR MONITORING THE TOTAL COST OF RISKS IN THE MANAGEMENT SYSTEM OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS

✉ **Astashenko Alexandra N.**

Russian university of cooperation, Moscow, Russia

✉ padfeet@yandex.ru

Abstract. When managing the processes of implementing investment and construction projects, conditions of varying levels of uncertainty arise, giving rise to risky situations. Ignoring risk situations when implementing investment and construction projects leads to the emergence of risk combinations and increased risk costs and eliminating their consequences. Determining the risk intensity of a risk situation (combination) is becoming increasingly relevant; in this regard, the relevance of developing a model for monitoring the total cost of risks of investment and construction projects is increasing.

The purpose of the study is to develop an economic and mathematical model for monitoring the total cost of risks of investment and construction projects. It has been established that in the military sphere, the amount of material costs for product development is significantly influenced by risks associated with the internal and external environment. This article examines existing models of investment and construction projects and identifies their distinctive aspects. The novelty of the ongoing research lies in the author's approach to developing a model for monitoring the total cost of risks at various stages of the life cycle of investment and construction projects. The practical significance of the results lies in the possibility of monitoring the total cost of risks of investment and construction projects at all stages of its life cycle, estimating, based on the proposed model, the final total cost of investment and construction projects by summing up all the total costs of risks of the stages of investment and construction projects. These measures are aimed at preventing a risk situation or risk combination and ensuring the implementation of investment and construction projects. A design-process approach to feasibility studies and process management of investment and construction projects is proposed.

Recommendations for applying the results obtained are the need to assess the total cost of risks of investment and construction projects at all stages of its life cycle in order to determine the source of its occurrence.

Keywords: construction, result, risks, project, uncertainty, safety, efficiency, block, stage, life cycle, stage, cost

For citation: Astashenko A.N. Development of an economic and mathematical model for monitoring the total cost of risks in the management system of investment and construction projects // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2023. № 3. P. 137–151. DOI: 10.61260/2218-13X-2023-3-137-151.

Введение

Инвестиционно-строительный проект – проект (ИСП), предусматривающий процесс реализации полного цикла вложения инвестиций в строительство какого-либо объекта: от стадии начального вложения капиталов до достижения цели инвестирования и завершения предусмотренных проектом работ [1]. В рыночной экономике целевой установкой, стимулом предпринимательской деятельности является извлечение прибыли, стремление к достижению ее максимальной величины в конкретных условиях, что достижимо при грамотном управлении проектами.

Проект (project – англ. – это что-либо, что задумывается или планируется) представляет собой идею и действия по его реализации с целью создания продукта, услуги

или другого полезного результата [2]. Риск представляет собой принятие решения в условиях неопределенности последствий, где происходит выход из ситуации неопределенности совершением действия субъекта. На основе проведенного обзорного анализа отечественной и зарубежной экономической литературы в работе [3] предложено авторское определение совокупной стоимости риска. Однако оценка рискоустойчивости и уровня риска без связи с этапами разработки проекта не дает возможности формировать состав исполнителей на начальном этапе ИСП. Прежде чем прийти к разработке модели рискоустойчивости системы управления ИСП, изначально необходимо рассмотреть типовую классификацию строительных проектов (рис. 1–4) [4]: по роли, по виду инвестиционной модели.

Методы исследования

Модели и методы математического прогнозирования, экономико-математическое моделирование, статистический анализ, методы обоснования управленческих решений в условиях неопределенности [1–8].

Разработка экономико-математической модели мониторинга совокупной стоимости рисков системы управления ИСП

На рис. 1 представлена типовая классификация по роли в строительном проекте, где строительные проекты делятся на инвестиционно-строительные и инжиниринговые проекты.



Рис. 1. Типовая классификация ИСП [4]

В данной работе предлагается подход по мониторингу рискоустойчивости системы управления ИСП, где рассматриваются основные проблемы и пути их решения, предлагаются критерии оценивания рискоустойчивости системы управления ИСП [1] на различных этапах выполнения работ. В работе [5] авторы считают, что для управления ИСП необходима комплексная программа управления рисками всего жизненного цикла функционирования систем ИСП: от этапа инвестиционно-строительных работ до этапа ввода

в эксплуатацию. На взгляд автора, целесообразна разработка модели рискоустойчивости системы управления ИСП. Авторское понятие «совокупная стоимость хозяйственного риска» представляет собой системно-структурную целостность, содержащую логически взаимосвязанные стоимостные составляющие [5]. В рамках данного исследования будут рассмотрены только ИСП, которые делятся на проекты:

- прямой окупаемости;
- скрытой окупаемости;
- с явной выручкой;
- с неявной выручкой.

Далее, на рис. 2 представлена классификация по виду инвестиционной модели.

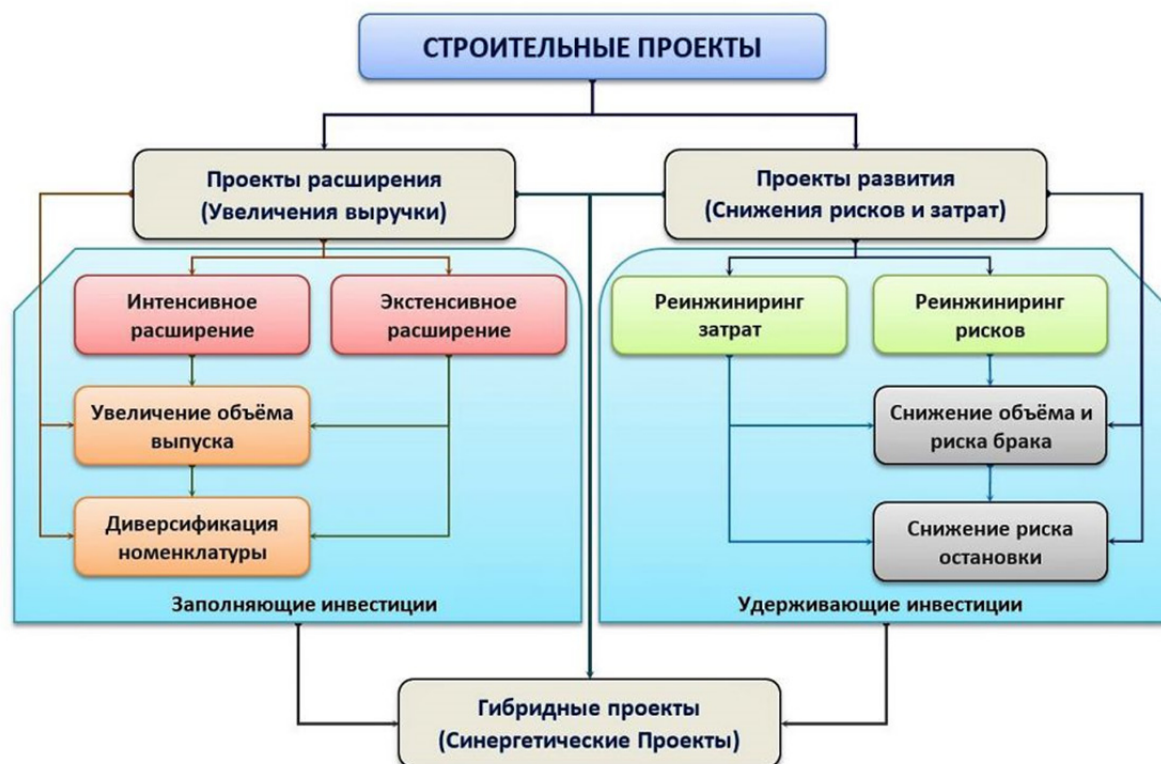


Рис. 2. Классификация ИСП по виду инвестиционной модели [4]

Исходя из представленной классификации по виду инвестиционной модели, инвестиционная модель ИСП делится на проекты расширения и проекты развития, а также на гибридные (синергетические) проекты.

На рис. 3 представлена классификация проектов расширения по типам инвестиций:

- заполняющие инвестиции;
- замещающие инвестиции;
- генерирующие инвестиции.

Заполняющие инвестиции делятся в свою очередь на: партнерский девелопмент (соинвестирование с действующим оператором), конкурентный девелопмент (строительство новых производств под конкурента), собственный девелопмент (строительство новых производств под себя).

Замещающие инвестиции включают в себя: замещающий девелопмент, то есть случаи, когда старая продукция попадает под отказ в связи с выбором новой у действующего оператора. Параллельный девелопмент представляет собой создание альтернативы ИСП и одновременно совместное присутствие на рынке.



Рис. 3. Классификация ИСП по типам инвестиций [1–4]

Генерирующие инвестиции делятся на:

- промышленный девелопмент новой продукции реализуется посредством «стартап», то есть процессы развиваются с начальным капиталом под конкретного заказчика с точным пониманием потребности;
- промышленный девелопмент новой продукции реализуется под нового заказчика с точным понимаем потребности.

На рис. 4 представлена базовая классификация венчурных ИСП в строительной промышленности, где заводы делятся по признакам:

- экономичный строительный завод;
- строительный завод с новой технологией;
- реактивный строительный завод;
- гибкий строительный завод;
- строительный завод для спецзаказов;
- дышащий строительный завод.

Экономический строительный завод обладает стратегическим признаком, где происходит детальное планирование затрат, фокусировка производится на одном продукте и реализуется строгий контроллинг по всем протекающим процессам.

Строительный завод с новой технологией отличается наличием инновационного продукта, инновационной технологией и высоким качеством инновационного продукта. Здесь все связано с инновацией и уровнем ее качества.

Реактивный строительный завод отличается ориентацией на предельные объемы, высокоскоростную логистику и постоянный спрос.

Гибкий строительный завод представляет собой состояние разнообразия в модульной структуре производства, вариативности стадий и поздней кастомизации.

Строительный завод для спецзаказов отличается выраженной вариативностью опций, диверсификацией комплектующих и вовлечением клиента.

Дышащий строительный завод отличается в процессах увеличения или уменьшения объемов производства, выраженных в экономии от минимального объема до быстрой перенастройки на новый продукт с расширяемостью в ассортименте и территориях распространения строительной продукции – в случае необходимости. То есть, готовность сотрудников дышащего строительного завода направлена на то, чтобы в любое время сменить свои ориентиры в плане производительности и расширяемости строительной продукции.

Таким образом, рассмотрев типовые классификации ИСП, классификацию ИСП по видам инвестиционной модели, классификацию ИСП по типам инвестиций и базовую классификацию венчурных ИСП представляется возможным сделать вывод, что в ИСП не прослеживается четкого единства их в разнообразии, соответственно, тяжело представить разнообразие рисков с целью принятия управленческих решений. В этой связи попробуем разобраться в существующих моделях рисков ИСП с целью разработки авторской модели.

Безусловным является тот факт, что все ИСП направлены на достижение поставленной цели путем решения тех или иных задач с различным уровнем сложности, где результатом может быть получение прибыли или убытка (безубытка).



Рис. 4. Базовая классификация венчурных ИСП [4]

При управлении ИСП, как правило, анализируются все возможные задействованные ресурсы, а именно: человеческие, трудовые, материальные, нематериальные, природные энергетические, финансовые, временные и т.д.

ИСП делят по различным признакам, которые отличаются:

- в целях;
- в затратах;

- в технологиях;
- в разнообразии реализуемых процессов;
- в индивидуальности каждого процесса ИСП;
- в выпускаемых объемах производства строительных материалов;
- в уровнях сложности ИСП;
- во временных диапазонных и т.д.
- в грамотности лица, принимающего решение (ЛПР) при управлении ИСП (очень важное отличие).

Однако бесспорным остается то, что все ИСП имеют жизненный цикл, этапы которого однотипные от рождения до зрелости, спада, эксплуатации и т.д. Все этапы ИСП так или иначе связаны с условиями неопределенности, которая является благоприятной средой для рождения различного рода рисков. Любой риск, в свою очередь, тесно связан с тем или иным процессом, а иногда и несколькими процессами одновременно. То есть, чтобы оценивать эффективность вкладываемых инвестиций в ИСП, естественно, необходимо производить мониторинг реализуемых рисков и расходовемых средств. Для этого необходимо четкое понимание того, какой реализуется риск, как им управлять и что будет дальше при тех или иных мероприятиях.

Если ИСП реализуется в заданный срок и фактические затраты соответствуют прогнозным затратам на ИСП, при этом технико-экономическое обоснование ИСП произведено качественно, а в условиях неопределенности приняты экономически целесообразные решения и реализованы экономически целесообразные мероприятия, то естественно, что данный ИСП будет результативным, прибыльным и удовлетворять своего заказчика. И наоборот, если ИСП реализуется не в заданный срок и фактические затраты не соответствуют прогнозным затратам на ИСП, при этом технико-экономическое обоснование ИСП произведено некачественно, а в условиях неопределенности приняты экономически нецелесообразные решения и реализованы экономически нецелесообразные мероприятия, то естественно, что данный ИСП не будет результативным, будет убыточным и при неисправности всех негативных ситуаций – не будет удовлетворять своего заказчика [6]. Заказчику необходимо понимать риски своих подрядчиков, уметь их прогнозировать, оценивать и принимать грамотные решения, направленные на повышение эффективности расходования вкладываемых инвестиций. В работе обоснована необходимость увязки допустимой рискоустойчивости предпринимательского решения с конкурентоспособностью и эффективностью деятельности на микроуровне как основополагающее направление с развитием интеллектуального капитала [6]. В работе обоснован вывод о том, что в настоящее время отсутствует единый механизм по управлению рискоустойчивостью и необходимы методы по обучению персонала грамотному реагированию на рисковую ситуацию, обусловленную неопределенностью последствий риска [7]. Характерной особенностью предпринимательской деятельности является её неразрывная связь с рисками, порождаемыми неопределенностью условий ведения этой деятельности. В работе приводятся схемы управления в различных ситуациях определенности последствий. Обоснован вывод о том, что принятие решения и действие – это выдающий процесс относительно личности, так как после поглощения информации следует действие или бездействие [8]. Предлагается проектно-процессный подход к технико-экономическому обоснованию и управлению процессами ИСП, позволяющий сократить затраты и циклы реализации ИСП и рассмотреть методику экспресс-анализа показателей эффективности бизнес-процессов [8].

Однако в настоящее время из-за того, что нет единства в классификации ИСП, нет единства в модели рисков ИСП, представляется сложным производить прогноз рисков ИСП, а тем более производить их оценивание и принимать взвешенные решения при выборе того или иного исполнителя. В этой связи еще раз подтверждается актуальность выбранного исследования и практическая значимость выносимых на защиту научных положений. При выборе подрядчика заказчик должен понимать все возможности и способности своих

исполнителей и соисполнителей, производить мониторинг всех процессов, которые протекают как в условиях определенности, так и в условиях неопределенности. В этой связи важно понимание того, где же появляется неопределенность и каков ее уровень, какова угроза и какова вероятность негативных (положительных) последствий той или иной рискованной ситуации для проекта в целом. В данной работе разработана система оценивания устойчивости ИСП к рискам – определения уровня рискоустойчивости системы управления ИСП. Отличительной особенностью данной модели является то, что оценивается устойчивость системы управления ИСП (СУИСП) к рискам не только одного из подрядчиков или только к рискам одного заказчика, а оценивается устойчивость системы к рискам в целом с учетом рисков взаимодействия всех участников процессов ИСП на основе проектно-процессного подхода, которая позволит повысить эффективность использования ресурсов государства, повысить качество планирования на всех этапах цепочки ИСП, сократить затраты для достижения целевой себестоимости [8].

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице представлена экономико-математическая модель совокупной стоимости рисков ИСП.

Таблица

Экономико-математическая модель совокупной стоимости рисков ИСП

№ п/п Участника ИСП	Риски, связанные с ресурсами	Риски, связанные с процессами	Риски, связанные с результатом стадии	Результаты последствий рисков
1	2	3	4	5
I. Стадия планирования ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$СР_{зак} = ЦР_{зак} + Ир_{зак} + P_{пр\ зак}$			
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$СР_{исп1} = ЦР_{исп1} + Ир_{исп1} + P_{пр\ исп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$СР_{исп2} = ЦР_{исп2} + Ир_{исп2} + P_{пр\ исп2}$			
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$СР_{исп3} = ЦР_{исп3} + Ир_{исп3} + P_{пр\ исп3}$			
Система управления ИСП на стадии	Риски, связанные с системой	Риски, связанные с процессами системы	Риски, связанные с результатом стадии системы	Результаты последствий рисков системы

№ п/п Участника ИСП	Риски, связанные с ресурсами	Риски, связанные с процессами	Риски, связанные с результатом стадии	Результаты последствий рисков
1	2	3	4	5
планирования	управления ИСП	управления ИСП	управления ИСП	управления ИСП
	$CP_{СУИСП} = CP_{зак} + CP_{Исп1} + CP_{Исп1} + CP_{Исп2} + CP_{Исп3}$			
II. Стадия ТЭО ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$CP_{зак} = CP_{зак} + Ир_{зак} + P_{прЗак}$			
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$CP_{Исп1} = CP_{Исп1} + Ир_{Исп1} + P_{прИсп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CP_{Исп2} = CP_{Исп2} + Ир_{Исп2} + P_{прИсп2}$			
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CP_{Исп3} = CP_{Исп3} + Ир_{Исп3} + P_{прИсп3}$			
Система управления ИСП на стадии ТЭО	Риски, связанные с системой управления ИСП	Риски, связанные с процессами системы управления ИСП	Риски, связанные с результатом стадии системы управления ИСП	Результаты последствий рисков системы управления ИСП
	$CP_{СУИСП} = CP_{зак} + CP_{Исп1} + CP_{Исп1} + CP_{Исп2} + CP_{Исп3}$			
III. Стадия реализации процессов ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$CP_{зак} = CP_{зак} + Ир_{зак} + P_{прЗак}$			
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$CP_{Исп1} = CP_{Исп1} + Ир_{Исп1} + P_{прИсп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CP_{Исп2} = CP_{Исп2} + Ир_{Исп2} + P_{прИсп2}$			

№ п/п Участника ИСП	Риски, связанные с ресурсами	Риски, связанные с процессами	Риски, связанные с результатом стадии	Результаты последствий рисков
1	2	3	4	5
$СР_{Исп2} = ЦР_{Исп2} + Ир_{Исп2} + P_{пр\ Исп2}$				
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$СР_{Исп3} = ЦР_{Исп3} + Ир_{Исп3} + P_{пр\ Исп3}$			
Система управления ИСП	Риски, связанные с системой управления ИСП	Риски, связанные с процессами системы управления ИСП	Риски, связанные с результатом стадии системы управления ИСП	Результаты последствий рисков системы управления ИСП
	$СР_{СУИсп} = СР_{зак} + СР_{Исп1} + СР_{Исп1} + СР_{Исп2} + СР_{Исп3}$			
IV. Стадия проверок/надзора и исправлений выявленных нарушений ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$СР_{зак} = ЦР_{зак} + Ир_{зак} + P_{прЗак}$			
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$СР_{Исп1} = ЦР_{Исп1} + Ир_{Исп1} + P_{пр\ Исп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$СР_{Исп2} = ЦР_{Исп2} + Ир_{Исп2} + P_{пр\ Исп2}$			
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$СР_{Исп3} = ЦР_{Исп3} + Ир_{Исп3} + P_{пр\ Исп3}$			
Система управления ИСП на стадии проверок/надзора и исправлений выявленных нарушений ИСП	Риски, связанные с системой управления ИСП	Риски, связанные с процессами системы управления ИСП	Риски, связанные с результатом стадии системы управления ИСП	Результаты последствий рисков системы управления ИСП
	$СР_{СУИсп} = СР_{зак} + СР_{Исп1} + СР_{Исп1} + СР_{Исп2} + СР_{Исп3}$			
V. Стадия ввода в эксплуатацию ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$СР_{зак} = ЦР_{зак} + Ир_{зак} + P_{прЗак}$			

№ п/п Участника ИСП	Риски, связанные с ресурсами	Риски, связанные с процессами	Риски, связанные с результатом стадии	Результаты последствий рисков
1	2	3	4	5
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$CR_{Исп1} = CR_{Исп1} + IR_{Исп1} + P_{пр Исп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CR_{Исп2} = CR_{Исп2} + IR_{Исп2} + P_{пр Исп2}$			
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CR_{Исп3} = CR_{Исп3} + IR_{Исп3} + P_{пр Исп3}$			
Система управления ИСП	Риски, связанные с системой управления ИСП	Риски, связанные с процессами системы управления ИСП	Риски, связанные с результатом стадии системы управления ИСП	Результаты последствий рисков системы управления ИСП
	$CR_{СУИсп} = CR_{зак} + CR_{Исп1} + CR_{Исп1} + CR_{Исп2} + CR_{Исп3}$			
VI. Стадия эксплуатации результатов ИСП				
Заказчик	Риски, связанные с ресурсами Заказчика	Риски, связанные с процессами заказчика	Риски, связанные с результатом стадии планирования для заказчика	Результаты последствий рисков для заказчика
	$CR_{зак} = CR_{зак} + IR_{зак} + P_{прЗак}$			
Исполнитель № 1	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 1	Риски, связанные с процессами исполнителя № 1	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 1	Результаты последствий рисков для исполнителя № 1
	$CR_{Исп1} = CR_{Исп1} + IR_{Исп1} + P_{пр Исп1}$			
Исполнитель № 2	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CR_{Исп2} = CR_{Исп2} + IR_{Исп2} + P_{пр Исп2}$			
Исполнитель № 3	Риски, связанные с ресурсами исполнителя № 2	Риски, связанные с процессами исполнителя № 2	Риски, связанные с результатом стадии для исполнителя № 2	Результаты последствий рисков для исполнителя № 2
	$CR_{Исп3} = CR_{Исп3} + IR_{Исп3} + P_{пр Исп3}$			
Совокупная стоимость рисков системы управления ИСП	$CR_{СУИсп} = CR_{этапПлн} + CR_{этапТЭО} + CR_{реализИСП} + CR_{провер} + CR_{вводЭксп} + CR_{экспл}$			

Очень важным моментом при управлении ИСП является учет рисков взаимодействия, потому что без понимания вектора направленности процесса ИСП не представляется возможным даже произвести классификацию ИСП по уровню эффективности и рискоустойчивости [9].

Риски расписания, представленные также на рис. 4, подразделяются на:

– риски увеличения задач с предварительным увеличением длительности реализации ИСП;

– риски наличия слишком ограниченных временных ресурсов для решения задач ИСП;

– риски наличия слишком длинных задач ИСП;

– риски наличия задач, где необходимо задействование большого количества ресурсов;

– риски задач с большим числом зависимостей, то есть задействовано много участников, разнообразие данных процессов очень высоко, уровень сложности управления усложняется. Здесь вероятнее всего будут риски увеличения времени взаимодействия участников ИСП между собой. Как правило, чем больше участников во взаимодействии, тем больше количество процессов, тем выше риски увеличения их взаимодействий во времени от прогнозных, что так или иначе удлинит жизненный цикл ИСП и удорожает сам проект;

– риски наличия задач с внешними зависимостями, то есть с такими воздействующими факторами, которые не зависят от ЛПР при реализации ИСП, на которые повлиять очень сложно или практически невозможно. Данный вид риска значительно отличается от внутренних рисков ИСП, так как внутренние процессы так или иначе в большей мере, поддаются воздействию управленца, а внешние риски, как правило, менее управляемые. Необходимо использовать в управлении хозяйственными рисками методический комплекс, основанный на определении объемов продаж, удовлетворяющих, с одной стороны, требования предельной стоимости рисков и рискоустойчивости, а с другой – обеспечивающих необходимую в конкурентных условиях производительность совокупных затрат [10]. В этой связи и для внутренних и внешних рисков необходимо иметь перечень возможных экономически целесообразных мероприятий для всех возможных рисков ИСП [11]. Каким же образом определить, что будет дальше и какой это риск ИСП, автор предлагает определять посредством разработанной экономико-математической модели мониторинга рисков реализации ИСП [12].

Заключение

Таким образом, экономико-математическая модель совокупной стоимости рисков системы управления ИСП формализованно выглядит следующим образом:

$$СР_{СУИСП} = СР_{\text{этапаПлан}} + СР_{\text{этапаТЭО}} + СР_{\text{реализИСП}} + СР_{\text{провер}} + СР_{\text{вводЭксп}} + СР_{\text{экспл}},$$

где $СР_{СУИСП}$ – совокупная стоимость рисков системы управления ИСП; $СР_{\text{этапаПлан}}$ – совокупная стоимость рисков ИСП на этапе планирования; $СР_{\text{этапаТЭО}}$ – совокупная стоимость рисков ИСП на этапе технико-экономического обоснования; $СР_{\text{реализИСП}}$ – совокупная стоимость рисков системы управления ИСП на этапе реализации ИСП; $СР_{\text{провер}}$ – совокупная стоимость рисков системы управления ИСП; $СР_{\text{вводЭксп}}$ – совокупная стоимость рисков системы управления ИСП; $СР_{\text{экспл}}$ – совокупная стоимость рисков системы управления ИСП.

Таким образом, на этапе ИСП, если реализуется стадия планирования, то риски будут связаны с участниками процесса, с процессами и ресурсами и т.д. В работе обоснован вывод о том, что в настоящее время отсутствует единый механизм по управлению рискоустойчивостью системой управления ИСП, необходимы дальнейшее развитие данного направления, разработка научно-методических аппаратов мониторинга совокупной стоимости рисков системы управления ИСП и по обучению персонала грамотному реагированию на рисковую ситуации (комбинации), обусловленные неопределенностью

последствий. Основной целью данного исследования явилась разработка методического подхода оценивания рисков предприятий посредством определения совокупной стоимости рисков ИСП, позволяющей увязать допустимые потери, рискоустойчивость и уровень риска с этапами ИСП. Однако оценка рискоустойчивости и уровня риска без связи с этапами разработки ИСП не дает возможности формировать состав исполнителей на начальном этапе разработки ИСП. Риск ИСП, помимо того, что это процесс принятия решения в условиях неопределенности, это еще и выход из ситуации неопределенности. В этой связи актуальным является разработка показателей и критериев оценивания рискоустойчивости системы управления ИСП, функционирование которой невозможно без разработки экономико-математической модели мониторинга совокупной стоимости рисков всей системы управления ИСП. В работе последовательно дана характеристика проекта, рассмотрены их виды, применены нормативный и комплексный подходы, общенаучные и специальные методы научного познания: ретроспективный, системный и функционально-структурный анализ, наблюдения, классификации инструментальных приемов группировки, выборки, сравнения и обобщения, эволюционного и динамического анализа [12].

Рекомендациями по применению полученных результатов является необходимость оценивания совокупной стоимости рисков ИСП на всех этапах его жизненного цикла при определении уровня риска как для заказчика, так и для уровня рискоустойчивости системы управления ИСП с целью определения цены риска, издержек от его последствий, прочих издержек и источников его возникновения. Перспективой исследования является разработка системы поддержки принятия решений в условиях неопределенности управления ИСП, способной сопроводить лицо, принимающее решение, на всех стадиях ИСП, оценивать уровень риска исходя из совокупной стоимости риска ИСП также на любом этапе ИСП и оценивать результаты последствий реализованных решений, прогнозировать экономическую целесообразность мер по управлению рисками ИСП и определять маржинальность деятельности.

Список источников

1. Инновационный метод обоснования выбора проектировщика на основе оценивания рискоустойчивости при архитектурно-строительном проектировании / А.Н. Асташенко [и др.] // Вестник Российского нового университета. Сер.: Человек и общество. 2023. № 1. С. 66–76.
2. Бычков А.В., Зубова Л.В. Методика оценивания уровня рискоустойчивости предприятий строительной отрасли при надзорном сопровождении инвестиционно-строительных проектов в интересах Минобороны // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 2-2. С. 187–193.
3. Бычков А.В. Определение начальной (максимальной) цены контракта на выполнение проектно-исследовательских работ // СметаНА. 2023.
4. Викулов С.Ф., Зубов А.О., Никитин Ю.А. Понятие, показатели и критерии рискоустойчивости системы материально-технического обеспечения боевой готовности Вооружённых Сил Российской Федерации // Финансы и кредит. 2022. Т. 28. № 4 (820). С. 732–747.
5. Портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли // Эксперт Малахов Владимир. URL: <https://ardexpert.ru/article/19909> (дата обращения: 11.02.2023).
6. Гусакова Е.А., Павлов А.С. Государственные закупки в строительстве – зарубежная практика // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 2. С. 242–252.
7. Павлов А.С. Государственные закупки в строительстве – критический обзор // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 3. С. 377–385.
8. Павлов А.С., Островский Р.В. Государственные закупки в строительстве – предложения по совершенствованию // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 4. С. 501–515.
9. Зубова Л.В., Коровин Э.В., Никитин Ю.А. Методика категорирования потенциально опасных рисков системы технологического обеспечения разработки

и производства ВВСТ // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петербур. ун-та ГПС МЧС России». 2021. № 1. С. 147–157.

10. Бычков А.В., Зубова Л.В. Методика оценивания уровня рискоустойчивости предприятий строительной отрасли при надзорном сопровождении инвестиционно-строительных проектов в интересах Минобороны // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 2 (ч. 2). 187–193.

11. Звягина Е.М. Влияние уровня информированности на бухгалтерский риск // Формирование электронной культуры в процессе непрерывного образования: проблемы и перспективы: сб. науч. трудов участников Междунар. междисциплин. конф. СПб., 2015. С. 85–94.

12. Целыковских А.А., Никитин Ю.А., Зубов А.О. Методика прогнозирования стоимости процесса разработки образца вооружения, военной и специальной техники на основе проектного подхода с учетом неопределённости стоимостных данных // Вестник Екатеринбургского института. 2022. № 3 (59). С. 59–65.

References

1. Innovacionnyj metod obosnovaniya vybora proektirovshchika na osnove ocenivaniya riskoustojchivosti pri arhitekturno-stroitel'nom proektirovanii / A.N. Astashenko [i dr.] // Vestnik Rossijskogo novogo universiteta. Ser.: Chelovek i obshchestvo. 2023. № 1. S. 66–76.

2. Bychkov A.V., Zubova L.V. Metodika ocenivaniya urovnya riskoustojchivosti predpriyatij stroitel'noj otrasli pri nadzornom soprovozhdenii investicionno-stroitel'nyh proektov v interesah Minoborony // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2023. № 2-2. S. 187–193.

3. Bychkov A.V. Opredelenie nachal'noj (maksimal'noj) ceny kontrakta na vypolnenie proektno-izyskatel'skih rabot // SmetaNA. 2023.

4. Vikulov S.F., Zubov A.O., Nikitin Yu.A. Ponyatie, pokazateli i kriterii riskoustojchivosti sistemy material'no-tekhnicheskogo obespecheniya boevoj gotovnosti Vooruzhyonnyh Sil Rossijskoj Federacii // Finansy i kredit. 2022. T. 28. № 4 (820). S. 732–747.

5. Portal dlya specialistov arhitekturno-stroitel'noj otrasli // Ekspert Malahov Vladimir. URL: <https://ardexpert.ru/article/19909> (data obrashcheniya: 11.02.2023).

6. Gusakova E.A., Pavlov A.S. Gosudarstvennye zakupki v stroitel'stve – zarubezhnaya praktika // Vestnik MGSU. 2022. T. 17. Vyp. 2. S. 242–252.

7. Pavlov A.S. Gosudarstvennye zakupki v stroitel'stve – kriticheskij obzor // Vestnik MGSU. 2022. T. 17. Vyp. 3. S. 377–385.

8. Pavlov A.S., Ostrovskij R.V. Gosudarstvennye zakupki v stroitel'stve – predlozheniya po sovershenstvovaniyu // Vestnik MGSU. 2022. T. 17. Vyp. 4. S. 501–515.

9. Zubova L.V., Korovin E.V., Nikitin Yu.A. Metodika kategorirovaniya potencial'no opasnyh riskov sistemy tekhnologicheskogo obespecheniya razrabotki i proizvodstva VVST // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ty GПС MCHS Rossii». 2021. № 1. S. 147–157.

10. Bychkov A.V., Zubova L.V. Metodika ocenivaniya urovnya riskoustojchivosti predpriyatij stroitel'noj otrasli pri nadzornom soprovozhdenii investicionno-stroitel'nyh proektov v interesah Minoborony // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2023. № 2 (ch. 2). 187–193.

11. Zvyagina E.M. Vliyanie urovnya informirovannosti na buhgalterskij risk // Formirovanie elektronnoj kul'tury v processe nepreryvnogo obrazovaniya: problemy i perspektivy: sb. nauch. trudov uchastnikov Mezhdunar. mezhdisciplin. konf. SPb., 2015. S. 85–94.

12. Celykovskih A.A., Nikitin Yu.A., Zubov A.O. Metodika prognozirovaniya stoimosti processa razrabotki obrazca vooruzheniya, voennoj i special'noj tekhniki na osnove proektного podhoda s uchetom neopredelyonnosti stoimostnyh dannyh // Vestnik Ekaterininskogo instituta. 2022. № 3 (59). S. 59–65.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 28.08.2023; одобрена после рецензирования: 22.09.2023;
принята к публикации: 25.09.2023

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 28.08.2023; approved after review: 22.09.2023;
accepted for publication: 25.09.2023

Информация об авторах:

Асташенко Александра Николаевна, преподаватель кафедры экономической безопасности Российского университета кооперации (141014, Москва, ул. Веры Волошиной, д. 12) e-mail: padfeet@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-6234-4215>, SPIN-код: 6294-3975

Information about the authors:

Astashenko Alexandra N., teacher of the department of economic security of the Russian university of cooperation (141014, Moscow, st. Vera Voloshina, 12), e-mail: padfeet@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-6234-4215>, SPIN: 6294-3975