БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Научная статья

УДК 614.8.084

DOI: <https://doi.org/10.21285/2500-1582-2021-3-266-277>

Методические подходы к построению модели структуры рисков реализации инвестиционных строительных проектов в области безопасности и охраны труда

Александр Иванович Агошков¹, Павел Александрович Курочкин²¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия²Научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа (АО «НИПИГАЗ»), г. Москва, Россия¹bgdtsdvfu@mail.ru²kozlovaov@nipigas.ru

Аннотация. Инвестиционные строительные проекты реализуются в условиях постоянных изменений, что вынуждает руководителей на любом уровне управления проектом оценивать неопределенность и порождаемые ею риски, управлять изменениями в собственной деятельности и деятельности строительных организаций, привлеченных к выполнению работ. В работе рассмотрены основные методические подходы к определению и построению модели структуры рисков реализации инвестиционных строительных проектов в области безопасности и охраны труда, предложена концепция методики количественной оценки рисков реализации строительных проектов в зависимости от уровня оцениваемых процессов и, соответственно, данных, характеризующих эти процессы. Реализация предложенной концепции позволит сформировать алгоритм и расчетно-аналитическую модель для последующей автоматизации процесса количественной оценки рисков и динамики их изменения на основе информационно-цифровой системы. Корпоративная система управления охраной труда, разработанная и используемая АО «НИПИГАЗ» для управления процессами охраны труда, обеспечения промышленной и пожарной безопасности, а также охраны окружающей среды, позволит реализовать на практике методы предиктивного и оперативного анализа рисков, повышая эффективность процесса реализации инвестиционного строительного проекта.

Ключевые слова: риски реализации инвестиционных строительных проектов, безопасность и охрана труда, модель воздействия факторов риска, управление риском, интегральный показатель риска, вредные и опасные производственные факторы

Для цитирования: Агошков А. И., Курочкин П. А. Методические подходы к построению модели структуры рисков реализации инвестиционных строительных проектов в области безопасности и охраны труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2021. Т. 6. № 3. С. 266–277. <https://doi.org/10.21285/2500-1582-2021-3-266-277>.

HUMAN LIFE SAFETY

Original article

Methodological approaches to the construction of a risk structure model for investment construction projects in the field of occupational safety and health

Alexander I. Agoshkov¹, Pavel A. Kurochkin²¹The Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia²Scientific Research and Design Institute for Gas Processing (JSC "NIPIGAZ"), Moscow, Russia¹bgdtsdvfu@mail.ru²kozlovaov@nipigas.ru

Abstract. Investment construction projects are implemented under constant changes, which forces managers to assess the uncertainty and risks they generate, to manage changes in their own activities and activi-

ties of construction organizations. The article describes the main methodological approaches to the development of a model of risks of investment construction projects in the field of labor safety and protection. The approach is based on the method of quantitative assessment depending on the level of processes being evaluated and data characterizing these processes. The proposed concept will make it possible to develop an algorithm and a computational and analytical model for the subsequent automation of the process of quantitative assessment of risks and the dynamics of their change on the basis of the information-digital system. For example, the Corporate Occupational Safety Management System, developed and used by NIPI-GAZ JSC to manage occupational safety processes, ensure industrial and fire safety, environmental protection, will make it possible to put into practice the methods of predictive and operational risk analysis, increasing the efficiency of the investment construction project.

Keywords: risks of investment construction projects, safety and labor protection, model of exposure to risk factors, risk management, integral risk indicator, harmful and hazardous production factors

For citation: Agoshkov A. I., Kurochkin P. A. Methodological approaches to the construction of a risk structure model for investment construction projects in the field of occupational safety and health. *XXI vek. Tekhnosferная bezopasnost' = XXI century. Technosphere Safety*. 2021;6(3):266-277. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2500-1582-2021-3-266-277>.

ВВЕДЕНИЕ

Риски реализации крупных инвестиционных строительных проектов, при всем их многообразии, различной природе, проявлении на различных этапах жизненного цикла реализации проекта, в целом оцениваются по оказываемому влиянию на основные показатели эффективности работ, описывающие источники неопределенности: бюджет и сроки строительства, строительные решения, объем производимых работ, качество и безопасность.

Реализация риска любой природы в процессе реализации инвестиционного строительного проекта имеет влияние на экономические показатели и проявляется в снижении прибыли или ущербе (прямом или косвенном)¹. Риски реализации проекта в области безопасности и охраны труда, как правило, остаются недооцененными. Управление этими рисками дает возможность раскрыть внутренние резервы системы управления проектом, подчинить деятельность строительных организаций единой стратегии, позволяющей исключить или значительно снизить риски травматизма и аварийности в процессе реализации проекта путем управления рисками и влиянием человеческого фактора на безопасность производственных процессов, а также значительно повысить

эффективность инвестиций^{1,2}.

Расчет рисков реализации проекта осуществляется на основе объективных данных о деятельности, осуществляемой в процессе выполнения работ по его реализации, и прогнозных данных, служащих для постановки целей и формирования стратегических планов деятельности.

В настоящей работе исходим из того, что сложной многоуровневой структуре объекта управления (деятельность по реализации инвестиционного строительного проекта) соответствует определенная структура данных, характеризующая деятельность по реализации проекта на каждом уровне управления.

В свою очередь данные о деятельности являются основой для количественной оценки рисков реализации проекта, что обосновывает предположение о том, что риски реализации проекта также имеют сложную структуру, соответствующую структуре данных и, в целом, структуре системы управления проектом.

¹Джалилова С.Ф. Совершенствование форм и методов управления инвестиционными проектами в строительстве: дисс. ... канд. экон. наук. Махачкала, 2014. 27 с.

²Высоцкая Т.В. Управление рисками в области охраны труда при строительстве и реконструкции объектов энергетического комплекса: дисс. ... канд. техн. наук. Ухта, 2019. 20 с.

Применительно к задачам управления рисками реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда единого подхода к категории риска до сих пор не сформировано. Содержательная часть понятия «риск реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда» изменяется в зависимости от этапа жизненного цикла проекта и области применения термина для описания явлений и формирования программы действий по управлению риском, а также уровня иерархии управления проектом, на котором находится строительная организация.

Из-за отсутствия сложившейся терминологии и единого подхода к классификации рисков реализации инвестиционных строительных проектов, существующие в настоящее время методические подходы приводят к ситуации, в которой риски реализации проекта в области безопасности и охраны труда остаются недооцененными, а весь фокус внимания прикован к идентификации и управлению опасными и вредными факторами на рабочих местах работников строительных организаций [3].

Управление рисками в области безопасности и охраны труда применительно к их влиянию на процесс и результат реализации инвестиционного строительного проекта подразумевает не только управление рисками на рабочих местах и контроль за вредными и опасными факторами производственной среды, но и управление состоянием всей системы управления работами по реализации проекта, основанное на использовании методов предиктивного анализа и статистики.

Проведенный авторами анализ систем управления реализацией крупных инвестиционных строительных проектов, реализованных в последние годы в России, показал, что в каждом конкретном случае риски реализации проекта в области безопасности и охраны труда

оставались по большей степени не идентифицированными, а их влияние на процесс и результат не оценивалось. При этом, последствия реализации рисков сценариев приводили к смещению сроков и ущербу (прямым или косвенным затратам)² [1].

Используемые в настоящее время операторами инвестиционных проектов в строительстве системы управления рисками и системы управления охраной труда фактически не взаимосвязаны. Система управления охраной труда проекта основывается на реагировании на, различного рода, происшествия и осуществление контроля за реализацией строительными организациями мероприятий по идентификации и управлению рисками, обусловленными влиянием вредных и опасных условий на рабочих местах работников строительных организаций. Система управления рисками реализации проекта не рассматривает риски в области обеспечения безопасности и охраны труда, как оказывающих влияние на процесс и результат реализации проекта. Эта группа рисков остается, в лучшем случае, недооцененной, методики оценки рисков этой группы не разрабатываются и не интегрируются в общий инструментарий управления рисками реализации инвестиционного проекта в строительстве, как следствие, влияние таких рисков не оценивается и, инструменты по управлению такими рисками не внедряются в практику управления проектом.

Также система управления охраной труда проекта содержит требования к выполнению строительными организациями отдельных видов работ и взаимодействию с Генеральным строительным подрядчиком, однако фрагментирована на уровне каждой отдельной строительной организации, не предусматривает гармонизацию систем управления охраной труда различных строительных организаций в рамках деятельности по

проекту. Данный факт обуславливает различие в целях, способах и формах их достижения, реализуемых участниками строительства в процессе выполнения работ.

Системы управления рисками реализации проекта также фрагментированы на уровне строительных организаций (в зависимости от уровня иерархии управления проектом). Основным инструментом на этапе идентификации риска – экспертная оценка наиболее опытных специалистов строительных организаций, которая, по существу, говорит о том, что может произойти в процессе выполнения отдельных видов работ. Такая оценка формируется на основе индивидуального опыта каждого эксперта и основана на анализе деятельности по реализации других проектов и не учитывает особенности и условия реализации данного проекта.

Таким образом, при общих целях, функциях и решаемых задачах система управления рисками реализации инвестиционного строительного проекта фрагментирована на каждом уровне иерархии управления проектом. При этом на каждом уровне управления существуют свои информационные и управленческие связи, формы учета, анализа, контроля, используемые критерии оценки качества принимаемых решений. Общим остается одно – планирование деятельности базируется на анализе решений или событий, которые имели место в прошлом (а в системе управления рисками – в других условиях, в процессе реализации иных проектов).

Повышение эффективности реализации инвестиционных строительных проектов, реализация концепции «предотвращение опасности» в отношении деятельности по проекту невозможно в отсутствие единой (в рамках проекта) системы управления рисками в области безопасности и охраны труда.

Цель – разработка модели рисков ре-

ализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда. Модель позволит сформировать методологию комплексной количественной оценки и управления рисками реализации проекта на каждом уровне управления выполнением работ, разработать методики количественной оценки рисков реализации проекта различной природы (производственные, профессиональные, социально-экономические, а также учесть влияние экологически значимых аспектов в общей структуре рисков). В итоге это позволит участникам строительства реализовать комплексный подход к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию форм и методов управления инвестиционными проектами в строительстве, обеспечивающих требуемый уровень эффективности.

Предлагаемый подход к классификации рисков реализации проекта в области безопасности и охраны труда основывается на гипотезе соответствия структуры ключевых показателей эффективности (данных) и структуры рисков на каждом уровне иерархии управления инвестиционным строительным проектом.

Концепция модели структуры данных о реализации крупных инвестиционных строительных проектов и структуры рисков реализации проекта, а также критерии качества показателей данных о деятельности по реализации инвестиционных строительных проектов в области безопасности и охраны труда рассмотрены в работе А.А. Артамонова³.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Методические основы оценки рисков реализации инвестиционного строи-

³Артамонов А.А. Функции управления рисками в процессе реализации инвестиционных строительных проектов: дисс. ... канд. экон. наук. СПб., 2003. 124 с.

тельного проекта в области безопасности и охраны труда

Для объективного анализа и прогнозирования, принятия управленческих решений как в отношении выполнения отдельных видов работ, так и в отношении реализации проекта в целом, определяющим является наличие и разработанность методики количественной оценки критериев риска.

Интегральный показатель риска реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда количественно можно определить, как функцию производственных, профессиональных и социально-экономических, а также экологических рисков.

Интегральный показатель риска реализации проекта в области безопасности и охраны труда возможно определить по формуле

$$R = f(R_1, R_i), \quad (1)$$

или в простейшей факторной модели:

$$R = \sum_{i=1}^n a_i R_i, \quad (2)$$

где R_i – показатель риска каждого вида; a_i – ранг значимости показателей R_i в общей структуре риска реализации инвестиционного строительного проекта. Коэффициенты a_i определяются экспертным методом. В простейшей факторной модели, чем больше значение показателя риска на уровне системы или процесса, тем выше значение риска реализации проекта^{2,3}.

Концепция структуры показателей рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда

Задача анализа рисков реализации инвестиционного строительного проекта в

области безопасности и охраны труда заключается в проведении комплексной оценки на основании учета определенного и идентифицированного в настоящем количестве факторов. Многофакторный результат оценки в данном случае неудобен, так как затрудняет принятие соответствующего решения в отношении процесса или результата реализации проекта. Учитывая это, необходимо добиваться, чтобы показатели рисков на каждом уровне предлагаемой авторами модели сводились к нескольким показателям следующего, более высокого уровня, а затем – к одному интегральному показателю, характеризующему риск в целом (рис. 1).

Для описания уровней рисков предлагаем использовать следующие термины:

- для показателей рисков на уровне строительной организации или отдельного объекта использовать термин «частные показатели», т.к. они характеризуют риски, обусловленные вредными и опасными факторами в процессе выполнения строительными организациями работ различного вида;

- для показателей рисков на уровне системы или процесса предлагаем использовать термин обобщающие или синтезирующие показатели – эти показатели отображают уровень риска, относящийся к функционированию отдельной системы по управлению проектом;

- для описания показателя риска на уровне проекта используем термин «интегральный показатель риска» – он количественно выражает воздействие совокупности факторов на процесс и результат реализации проекта, динамика его изменения позволяет принимать стратегические решения в отношении реализации проекта в целом.

Иерархически упорядоченные уровни данных и рисков представлены в табл. 1.

Рис. 1. Структура ключевых показателей эффективности проекта и критериев риска реализации проекта

Fig. 1. The structure of key performance indicators of the project and criteria of project risks

Таблица 1. Иерархия рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда

Table 1. The hierarchy of risks of investment construction projects in the field of occupational safety and health

Уровень управления проектом	Иерархия данных	Иерархия рисков реализации проекта	Кто использует показатель
Уровень проекта (глобальный уровень)	Основные показатели эффективности и экономичности проекта	Интегральный показатель риска (основной показатель, определяющий влияние на коммерческие результаты)	Собственник, инвестор проекта
Уровень системы или процесса	Показатели качества, эффективности и экономичности каждого процесса или системы управления	Риски реализации проекта в области безопасности и охраны труда на конкретном этапе его жизненного цикла	Заказчик работ, Генеральный строительный подрядчик
Уровень организации, объекта	Диагностические данные для осуществления контроля и анализа	Риски системы управления охраной труда в организации (с учетом вида выполняемых работ и влияния человеческого фактора)	Руководители строительных организаций в процессе управления выполнением работ

Некоторые отечественные и зарубежные исследователи (А. А. Артамонов, К. В. Айхель, Д. В. Шамин, N. J. Smith, T. Merna., P. Jobling) высказывают точку зрения о том, что показатели риска носят универсальный характер, поэтому эффективность работ по проекту возможно описать в полном объеме на уровне общих или синтезирующих показателей [2–13]. Основу такого подхода составляет удобство однозначной оценки для планирования и предиктивного анализа работ по проекту.

Авторы придерживаются мнения о том, что при решении проблемы количественной оценки риска реализации инвестиционного строительного проекта необходимо наравне с обобщающими и синтезирующими использовать общие и частные показатели. Такой подход к проблеме позволит одновременно проводить однозначную оценку уровня риска по обобщающему и синтезирующим показателям в целом и детальную, поэлементную оценку каждого вида риска реализации проекта с помощью частных показателей. Все эти показатели, скорее всего, целесообразно определять относительной величиной – количественным критерием риска.

Таким образом, необходимо, чтобы система показателей оценки рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны отвечала следующим принципам:

- количественные критерии рисков количественно выражаются показателями в виде относительных величин;
- система отражает различные стороны деятельности совокупности процессов по реализации проекта;
- система позволяет характеризовать тенденции изменения показателей (прогнозировать изменения при неизменных условиях выполнения работ или, позволять прогнозировать риски и направления трендов изменения количественных критериев);
- обеспечивает единый подход к оцен-

ке риска на каждом уровне иерархии управления инвестиционным строительным проектом от собственника объекта или инвестора работ до структурных подразделений строительной организации, выполняющей работы различного вида;

- отвечает требованиям научно обоснованного планирования и комплексного экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций на каждом уровне иерархии управления инвестиционным строительным проектом;

- система строится на единой базе данных и предоставляет возможность сравнивать показатели в различных производственных условиях;

- система позволяет объективно и полно отражать любые изменения в процессе выполнения работ на каждом уровне организации производства;

- рассчитанные показатели могут отличаться только в количественном отношении.

Необходимо, чтобы система показателей риска на уровне объекта служила основой для принятия стратегических и операционных решений. При этом количественные данные о рисках и динамике их изменения служили основой для системы мотивации строительных организаций, стимулировали участников строительства к непрерывному улучшению и интенсификации развития, совершенствованию форм и методов управления безопасностью и охраной труда, снижению напряженности и тяжести труда работников массовых профессий. При отборе показателей для включения их в систему оценки рисков следует учитывать возможность проверки их достоверности.

Для соблюдения единых принципов и методов расчета критериев риска на уровне строительной организации или объекта необходимо, чтобы они отвечали следующим основным требованиям:

- раскрывали характер конкретных условий выполнения работ;

– не дублировали другие частные показатели;

– рассчитывались на основе объективных данных, обеспечивающих сравнимость результатов оценки во времени по различным объектам в зависимости от уровня иерархии (например, по строительным организациям или по объектам; возможно – сравнение показателей риска различных проектов, параметры реализации которых схожи).

Практика показывает, что любой количественный критерий возможно рассчитать с определенной точностью, степень которой ограничена соответствием исходных данных реальному положению дел и погрешностями, присущими использованному методу расчета.

Одним из ключевых признаков группировки показателей риска на каждом уровне выступает их функциональная направленность. Исходя из этого, предлагаемая авторами классификация показателей риска разделена на три группы, каждая из которых характеризуется синтезирующими, общими и частными показателями (табл. 2).

На рис. 2 представлена структура классификации рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда.

Количественные критерии рисков математически представляют собой совокупность относительных показателей, выражающих степень соответствия конкретных условий выполнения работ влияющих факторов.

Таблица 2. Классификация показателей рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда

Table 2. Classification of risk indicators for investment construction projects in the field of occupational safety and health

Уровень управления проектом	Риски реализации проекта
Уровень проекта (глобальный уровень)	Интегральный показатель риска реализации проекта в области безопасности и охраны труда
Уровень системы или процесса	Синтезирующие показатели – количественные критерии производственных, профессиональных и социально-экономических рисков Обобщающие показатели: – производственные риски – количественные критерии рисков, обусловленных использованием техники и технологий, организации управления производством, с учетом воздействия человеческого фактора; – профессиональные риски – количественные критерии рисков, обусловленных организацией труда и организацией производства работ – социально-экономические риски – количественные критерии рисков, определяющих сложность условий выполнения работ по реализации проекта
Уровень организации, объекта	Частные показатели – количественные критерии рисков по видам работ

Рис. 2. Классификация рисков реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда
Fig. 1. Classification of risks of investment construction projects in the field of occupational safety and health

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрена проблема формирования целостной методологии оценки рисков реализации инвестиционного строительного проекта в части решения вопроса построения структуры рисков реализации проекта в области безопасности и охраны труда. Эта группа рисков остается недооцененной, их влияние на процесс и результат реализации инвестиционного проекта в строительстве не оценивается, методики по управлению таким влиянием не разрабатываются и не внедряются в практику.

Предлагаемые авторами подходы позволяют количественно характеризовать риски реализации инвестиционного проекта в строительстве:

– на уровне проекта рассчитывается интегральный критерий риска реализации проекта, количественное значение и

динамика изменения которого определяют стратегические решения на уровне инвестора и собственника проекта, а также заказчика работ;

– на уровне системы или процесса рассчитываются общие или синтезирующие показатели, значения и динамика изменения которых позволяет формировать тактические решения в области управления реализацией проекта;

– на уровне организации или объекта рассчитываются критерии рисков, позволяющие управлять оперативной деятельностью в моменте выполнения работ определенного вида.

Авторы статьи продолжают работу по разработке методологии оценки и управления рисками реализации инвестиционного строительного проекта в области безопасности и охраны труда.

Список источников

1. Агошков А. И., Курочкин П. А. Методика оценки и управления рисками охраны труда в процессе реализации инвестиционных строительных проектов с учетом влияния человеческого фактора // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 19. С. 36–48.
2. Агошков А. И., Курочкин П. А. Теоретические и методические подходы к определению рисков охраны труда при реализации инвестиционных строительных проектов с учетом влияния человеческого фактора // Фундаментальные и прикладные исследования: материалы VIII Всероссийской (национальной) конф. молодых ученых. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 40–44.
3. Li R. Y. M., Poon S. W. Construction Safety (Risk Engineering). Heidelberg: Springer-Verlag, 2019. P. 157.
4. Smith N. J., Merna T., Jobling P. Managing Risk in Construction Projects. 3rd Ed. Publ. by John Wiley and Sons Ltd., 2014. P. 231.
5. Волков И., Грачева М. Анализ проектных рисков [Электронный ресурс] // HR-Portal. URL: <https://hr-portal.ru/article/analiz-proektnyh-riskov> (5.09.2021).
6. Ведмедь И. Ю. Анализ количественных методов оценки рисков инвестиционных проектов // Российские регионы в фокусе перемен: материалы XI Международной конференции. В 2-х т. (г. Екатеринбург, 17–19 ноября 2016 г.). Екатеринбург: Изд-во учебно-методического центра Уральского политехнического университета, 2016. С. 52–61.
7. Лимитовский М. А. Современные технологии обоснования инвестиционных и финансовых решений. М.: Высшая школа финансов и менеджмента, 2008. 186 с.
8. Hull J. C. Risk Management and Financial Institutions. Pearson Education International; 2007.
9. Баяндина В. А., Воронин Д. М. Методика анализа инвестиционных проектов для целей банковского проектного финансирования // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2013. Вып 1(6). С. 57–63.
10. Болдырев Е. С., Буренина И. В., Захарова И. М. Учет рисков при оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли // Науковедение. 2016. Т. 8. № 1. <https://doi.org/10.15862/48EVN116>
11. Агафонова М. С., Половинкин И. С., Никонова С. О. Особенности экономического обоснования инвестиционных проектов предприятий // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 2. С. 386–390.
12. Имамутдинов А. И., Горбунов В. Н. К вопросу о методах оценки рисков предприятия // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4. С. 76.

13. Исхаков М.И., Шекалин А.Н., Горбунов В.Н. Сравнение методов анализа рисков инвестици-

онных проектов // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 1. С. 58.

References

1. Agoshkov A. I., Kurochkin P. A. Methods for assessing and managing labor safety risks in the process of implementing investment construction projects taking into account the influence of the human factor. *Modern problems of science and education*. 2020;19:36–48. (In Russ.).
2. Agoshkov A. I., Kurochkin P. A. Theoretical and methodological approaches to determining the risks of labor protection in the implementation of investment construction projects taking into account the influence of the human factor. Fundamental and applied research: materials of the VIII All-Russian (national) conf. young scientists. Novosibirsk: Publishing house of NSTU, 2020. P. 40–44. (In Russ.).
3. Li R. Y. M., Poon S. W. Construction Safety (Risk Engineering). Heidelberg: Springer-Verlag; 2019. p. 157.
4. Smith N. J., Merna T., Jobling P. Managing Risk in Construction Projects. 3rd Ed. Publ. by John Wiley and Sons Ltd.; 2014. p. 231.
5. Volkov I., Gracheva M. Analysis of project risks. *HR-Portal*. Available from: <https://hr-portal.ru/article/analiz-proektnyh-riskov> [5th September 2021]. (In Russ.).
6. Vedmed I. Yu. Analysis methods of quantitative risk assessment of investment projects. *Russian Regions in the Focus of Changes: Proceedings of the XI International Conference*. = *Russian Regions in the Focus of Changes: Proceedings of the XI International Conference*. In 2 volumes (Yekaterinburg, 17-19 November, 2016). Yekaterinburg: Educational and methodological center of the Ural Polytechnic University; 2016. p. 52-61. (In Russ.).
7. Limitovsky M. A. Modern technologies for substantiating investment and financial decisions. Moscow: Higher School of Finance and Management; 2008. 186 p. (In Russ.).
8. Hull J. C. Risk Management and Financial Institutions. Pearson Education International; 2007.
9. Bayandina V. A., Voronin D. M. Method of analysis of investment projects bank for project financing. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Perm university herald. Economy*. 2013;1(6):57-63. (In Russ.).
10. Boldyrev E. S., Burenina I. V., Zakharova I. M. The account is risk at an assessment of investment projects in oil and gas branch. *Naukovedenie*. 2016;8:1. (In Russ.).
<https://doi.org/10.15862/48EVN116>
11. Agafonova M. S., Polovinkin I. S., Nikonova S. O. Features of the economic justification of investment projects of enterprises *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Kontsept» = The periodical scientific and methodological electronic journal "Koncept"*. 2016;2:381-385. (In Russ.).
12. Imamutdinov A. I., Gorbunov V. N. On the question of risk assessment methods of the enterprise. 2015;3-3:143-148. (In Russ.).
13. Iskhakov M. I., Shekalin A. N., Gorbunov V. N. Comparison of methods for risk analysis of investment projects. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii = Modern scientific researches and innovations*. 2015;1:58. (In Russ.).

Информация об авторах

А. И. Агошков,

доктор технических наук, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности в техносфере, Инженерная школа, Дальневосточный Федеральный университет, 690990, г. Владивосток, кампус ДВФУ, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2320-4551>

П. А. Курочкин,

менеджер по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды, Научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа (АО «НИПИГАЗ»), 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65/1,

Information about the authors

Alexander I. Agoshkov,

Doctor Sci. (Eng.), Head of the Department of Life Safety in the technosphere, Engineering School, Far East Federal University, 690990, Vladivostok, FEFU campus, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2320-4551>

Pavel A. Kurochkin,

Occupational Safety Manager, Scientific Research and Design Institute for Gas Processing (JSC "NIPIGAZ"), Moscow, Russia
65/1 Profsoyuznaya, 117342 Moscow,

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the author's

The authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

All authors have read and approved the final manuscript.

*Поступила в редакцию 23.04.2021.
Одобрена после рецензирования 29.07.2021.
Принята к публикации 31.08.2021.*

*The article was submitted 23.04.2021.
Approved after reviewing 29.07.2021.
Accepted for publication 31.08.2021.*