

Оценка рисков в строительстве

Assessment of risks in construction

к.т.н., доцент Морозова Татьяна Федоровна

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

+7 (921) 789 2937; t.f.morozova@yandex.ru

Санкт-Петербурге

Российская Федерация

Ph. D, Associate Professor Tatiana Fedorovna Morozova

Saint-Petersburg State Polytechnical University

+7 (921) 789 2937; t.f.morozova@yandex.ru

Saint-Petersburg

Russian Federation

Кинаят Лаула Аргеновна

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

lauka_8989@mail.ru

Астана

Казахстан

Kinayat Lauula Argenovna

Saint-Petersburg State Polytechnical University

lauka_8989@mail.ru

SPIN- code 3209-1411

Astana

Kazakhstan

Кинаят Аян Жаксыбекулы

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

kinayat_ayan@mail.ru

Алматы

Казахстан

Kinayat Ayan Zhaksibekuli

Saint-Petersburg State Polytechnical University

kinayat_ayan@mail.ru

Almaty

Kazakhstan

Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, неопределённость, неблагоприятный, исход, инвестиционный риск, календарный график, выполнения работ, метод PERT, метод Монте-Карло, несвоевременность, вероятность, страхование.

Реализация любого инвестиционного проекта сопряжена с различными видами рисков, обусловленных наличием неопределенности в хозяйственной деятельности предприятия.

Основанием для возникновения рисков является не полнота знания о событиях, которые должно произойти в будущем. Различие между риском и неопределенностью состоит в том, что когда мы говорим о риске, то имеем в виду вероятность наступления рискового события, если же речи идет о неопределенности, то определить вероятность наступления связанного с ней события невозможно. Какие же методы оценки существуют на сегодняшний день?

В статье рассмотрены различные методы оценки рисков в именно в инвестиционно-строительном проекте.

Key words: investment and construction project, uncertainty, adverse outcome, investment risk, schedule, the method PERT, the method Monte-Carlo, untimeliness, chance, insurance.

The realization of any investment project involves various types of risks, due to the presence of uncertainty in the economic activity of the enterprise.

The reasons of occurrence risks are not the full amount of information about the future Distinction between risks and uncertainty: for understand we should know what conception has risks. Risk-probability a risk event, but if the question is about uncertainty, we can't determine the likelihood of associated events. What assessment methods exist today?

The various methods of risks assessment in construction and investment projects we described in this article .

1. Введение

Какие же определения дают словари понятию «риск»? В словаре Ожегова Риск – возможность опасности, неудачи. Толковый словарь дает совсем другое противоположное определение: риск – действие наудачу в надежде на счастливый исход. Таким образом, из двух определений следует риск «только потери» либо «потери/выигрыш» - как возможность потерь и выигрыша. Ошибкой является определение риска как возможность потерь и выигрыша. В реализации инвестиционно-строительного проекта слову риск сопутствует возможность потери чего-либо, но не как не приобретение.

Первыми кто ввел слово «риск» являются: мореплаватели под этим словом понимали опасность, которая могла угрожать их кораблям. В англоязычной научной литературе, например, в работах Адама Смита и классиков, широко использовалось слово «hazard» (опасность), а слово «risk» (risque) начало применяться около 1830 г. в страховых операциях, и в течение примерно 100 лет два этих произношения существовали параллельно, и только в XX столетии слово «risk» окончательно утвердило себя в экономической литературе и деловой практике. Так же Адам Смит (на заре промышленной революции) считал необходимым включать в прибыль нечто вроде страховой премии компенсации риска, на который отважился человек, вложивший свой капитал в это дело.

Тем не менее, несмотря на столь длительную историю, в рамках сегодняшнего дня и требований рыночной экономики в западной и отечественной экономической литературе нет однозначного понимания сущности риска. Это объясняется многоаспектностью этого явления, практически полным игнорированием его нашим хозяйственным законодательством в экономической практике и управленческой деятельности. Кроме того, риск - сложное явление, имеющее множество несовпадающих, а иногда противоположных реальных основ.

Нас же интересует многоаспектность риска в инвестиционно-строительном проекте. Развитие инвестиционно-строительного комплекса на основе применения новых технологий и оборудования, внедрения прогрессивных форм организации строительного производства, применения современных материалов и изделий не может быть достаточно эффективным без использования теории управления инвестиционно-строительными проектами. Управление рисками проекта рассматривается, как неотъемлемая часть процесса управления проектом, и истории развития данных научных дисциплин неразрывно связаны друг с другом.

Общеизвестно, что реализация большинства инвестиционных проектов на любом фондовом рынке сопряжена с существенным риском потери части или даже всего вложенного капитала, причем риск потерь тем выше, чем выше уровень ожидаемого от инвестиций дохода. В связи с этим крайне важно иметь четкое представление о той системе рисков, которые можно назвать инвестиционными рисками, и которая вбирает в себя все риски, присущие инвестиционной деятельности в целом. Виды инвестиционных рисков многообразны. Все инвестиционные риски принято подразделять на системные и несистемные в зависимости от того, насколько широкий круг инструментов фондового рынка подвергается опасности их воздействия в каждом конкретном случае.

Лепешкина М. В. в своей работе «Методологические аспекты оценки рисков», раскрывает все возможные риски встречающихся при инвестировании.[1]

Риск — неопределенность в отношении возможных потерь. В состав рисков инвестирования входят различные виды рисков, а именно:

- Риск инфляционный — риск, вызванный непредвиденным ростом издержек производства вследствие инфляционного процесса.
- Риск коммерческий — кредитный риск, связанный с просрочкой платежа по вине покупателя вследствие его недобросовестности или неплатежеспособности.
- Риск политический — кредитный риск, связанный с военными действиями, национализацией, конфискацией, введением ограничений и эмбарго.
- Риск случайной гибели — наступление для определенной стороны обязательства неблагоприятных последствий (несение убытков) от случайной гибели или случайной порчи

имущества. Под «случайной» гибелью понимается ее утрата, порча, повреждение в результате обстоятельств, не связанных с виной владельца имущества, либо вследствие непреодолимой силы.

- Риск технический — включает целую серию различных видов страхования, например, строительно-монтажное страхование.
- Риск ценовой — риск изменения цены долгового обязательства вследствие роста или падения текущего уровня процентных ставок.
- Риск экономический — риск, связанный с изменением экономических факторов. Так как инвестиционная деятельность осуществляется в экономической сфере, то она в наибольшей степени подвержена экономическому риску.

Так же к ним можно отнести:

Социальный — риск забастовок, осуществления под воздействием работников инвестируемых предприятий незапланированных социальных программ и другие аналогичные виды рисков.

Экологический — риск различных экологических катастроф и бедствий (наводнений, пожаров и т.п.), отрицательно сказывающихся на деятельности инвестируемых объектов.

По источникам возникновения выделяют два основных вида риска:

Систематический (или рыночный). Этот вид риска возникает для всех участников инвестиционной деятельности и форм инвестирования. Он определяется сменой стадий экономического цикла развития страны или конъюнктурных циклов развития инвестиционного рынка; значительными изменениями налогового законодательства в сфере инвестирования и другими аналогичными факторами, на которые инвестор повлиять при выборе объектов инвестирования не может.

Несистематический (или специфический). Этот вид риска присущ конкретному объекту инвестирования или деятельности конкретного инвестора. Он может быть связан с некачественным руководством компанией (фирмой) — объектом инвестирования, усилением конкуренции в отдельном сегменте инвестиционного рынка; нерациональной структурой инвестируемых средств и другими аналогичными факторами, отрицательные последствия которых в значительной мере можно предотвратить за счет эффективного управления инвестиционным процессом.

По формам инвестирования:

Реального инвестирования. Этот риск связан с неудачным выбором месторасположения строящегося объекта; перебоями в поставке строительных материалов и оборудования; существенным ростом цен на инвестиционные товары; выбором некачественного или недобросовестного подрядчика и другими факторами, задерживающими ввод в эксплуатацию объекта инвестирования или снижающими доход (прибыль) в процессе его эксплуатации.

Финансового инвестирования. Этот риск связан с непродуманным подбором финансовых инструментов для инвестирования; финансовыми затруднениями или банкротством отдельных эмитентов; непредвиденными изменениями условий инвестирования, прямым обманом инвесторов и т.п.

2. Обзор литературы

Большой вклад в решение проблемы оценки и управления рисками внесли работы таких отечественных ученых, как Абчук В. А., Альгин А. П., Артамонов А. А., Асаул А. Н., Балабанов И. Т., Болотин С. А., Ершова С. А., Казанский Ю. Н., Миллерман А. С., Лапуста М. Г., Найт Ф. Х., Панибратов Ю. П., Чернова Г. Н., Фалтинский Р. А., Хохлов Н. В., Шапиро В. Д. и других ученых [20-25].

3. Общая часть

В работе Артамонова А. А. ключевыми являются три характеристики инвестиционно-строительного проекта: Неопределённость условий реализации проекта связана с возможностью негативных ситуаций и последствий; степень возможности, то есть вероятность неблагоприятных ситуаций и последствий; сами эти неблагоприятные ситуации и последствия.

Первый аспект связан с неопределенностью, которая всегда сопутствует рисками инвестиционно-строительного проекта и характеризует следующие свойства:

Риск имеет место только по отношению к будущему и неразрывно связан с прогнозированием — нет никаких прошлых рисков.

Риск предполагает случайность неблагоприятной ситуации и последствий, спрогнозированной или нет, то есть неблагоприятные ситуации могут, как произойти, так и нет.

Прогнозируемость неблагоприятных ситуаций и последствий означает наличие некоего механизма управления рисками. [2]

Неопределенность подразделяется на три вида в зависимости от вероятности наступления событий: полная неопределенность, полная определенность, частичная неопределенность. Полная неопределенность характеризуется близкой к нулю вероятностью P_t наступления события. Математически это выражается соотношением:

$$\lim_{t \rightarrow t_k} P_t = 0 \quad (1)$$

где t - время, t_k - конечное время прогнозирования события.

Полной определенности соответствует близкая к единице вероятность наступления события, то есть:

$$\lim_{t \rightarrow t_k} P_t = 1 \quad (2)$$

Частичная неопределенность отвечает таким событиям, прогнозируемость которых лежит в пределах от 0 до 1, что определяется неравенством:

$$0 < \lim_{t \rightarrow t_k} P_t < 1 \quad (3)$$

По факторам возникновения различают такие же виды неопределенности, что и риски при инвестиционных проектах. Следующий аспект рисков инвестиционно-строительного проекта связан со степенью возможности наступления, то есть вероятностью наступления, неблагоприятных событий и последствий.

Следующий аспект рисков связан с оценкой степени возможности, то есть вероятности наступления, неблагоприятных ситуаций и последствий. Вероятность – это определенное число, которое тем больше, чем более возможна в будущем неблагоприятная ситуация. [2]

$$P(A) = 1 \quad (4)$$

Существование возможности большого количества неблагоприятных ситуаций в будущем еще не означает, что все они имеют определенный уровень риска. То есть вероятность возникновения неблагоприятной ситуации и последствий обязательно должна быть больше нуля и меньше единицы.

$$0 < P(A) < 1 \quad (5)$$

При нулевой вероятности риск отсутствует, а при стопроцентной – в ходе реализации инженерно-строительного проекта обязательно возникает спорный вопрос, кризис, проблема, инцидент с последствиями, но не риск.

Третьим аспектом являются негативные ситуации и последствия, которые непосредственно связаны с понятием ущерба, то есть с возможным экономическим, социальными и экологическими потерями, возникающими в результате каких – то событий, явлений, действий. По этому инвестициям предшествуют длительные исследования, и они сопровождаются постоянным мониторингом состояния предприятия, на первоначальных этапах которого определяется вероятность всех возможных рисков, страхование строительных рисков [2].

Миллерман А. С. предлагает страховать прежде всего – объект строительства. Все случайные, непреднамеренные события, которые происходят на стройплощадке и приводят к материальному ущербу, могут быть застрахованы. Например, из-за проливных дождей оказались размыты откосы земляного полотна строящейся дороги.

Второе, что можно страховать,- ответственность перед третьими лицами при сооружении объекта. Это особенно актуально в условиях плотной застройки, в условиях непрекращающегося движения рядом с объектом. Не так редки случаи, когда строители в ходе работ повреждают коммуникации, телефонные сет.

Третье – страхование строительной техники. Понятно, что если техника не дорогая, строители раздумывают, надо ли приобретать страховой полис, но если от этой техники, от ее работоспособности напрямую зависит, будет ли в срок и с нужным качеством построен объект, это меняет дело.

Еще один вид страхования можно в какой-то степени отнести к социальным рискам, но он всегда говорит о серьезности намерений организации. Это страхование людей от несчастных случаев на производстве, это некий компенсационный пакет, с помощью которого организация привлекает квалифицированные кадры и защищает их.

Наконец, страхование послепусковых гарантийных обязательств. Сдав объект в эксплуатацию, подрядная организация несет ответственность за него как минимум в течение двух лет, а некоторые договоры предусматривают и более длительную ответственность. Будут ли у строительной организации средства, если через год или два после того, как она уйдет с объекта, проявятся серьезные дефекты, допущенные по ее вине? Страховой полис гарантирует, что страховая компания несет материальную ответственность вместо строителя. Страхование после пусковых гарантийных обязательств, как правило, неразрывно связано со страхованием объекта. Не зная, что происходило на объекте в процессе строительства, как качественно все выполнялось. Только ясно понимая, за что мы несем ответственность, мы можем просчитать этот риск [3].

Поэтому на каждый будущий объект страхования заполняется многостраничная анкета, в которой описывается множество различных параметров, начиная от квалификации подрядчика, кончая описанием самого объекта, в том числе геологических параметров, конструкций, проектных решений и т.д. На основании этого принимаем решение возможно или нет страхование и сколько оно может стоить. Особое внимание А.С. Миллерман уделял экспертизе и экспертной оценке, «а лучше проводить свою страховую экспертизу, на особо опасных объектах или подверженных большим рискам».

Таким образом, мы можем сказать, что все риски практически можно застраховать и избежать главное правильно найти к ним подход и провести экспертную оценку. Например, только при страховании самого объекта строительства мы можем возобновить ресурс и избежать убытки от экологического риска, тем самым избежать возникновение технического риска.

Для того чтобы в процессе регулирования минимизировать возможные отклонения необходимо проанализировать соответствующие риски их возникновения. Болотин С. А. на основе календарного планирования с помощью программы MS Project рассмотрел влияние несвоевременного выполнения работ. В общем случае вероятностный характер многих исходных данных в совокупности с неопределенностью поведения окружающей среды, например, учет временных изменений в величине нормы дисконта E , предполагает проведение статистического моделирования при формировании календарного плана, на основе которого может быть рассчитан суммарный риск при его реализации. Он рассмотрел треугольного распределения следующими утверждениями:

1. Согласно закону Паркинсона, если работа выполняема за отведенное на нее время, то ее выполнение заполнит все запланированное время. Из этого следует, что плотность вероятности досрочного выполнения работы будет равна нулю.

2. Максимальное время несвоевременного выполнения работы является конечной величиной. Из этого следует, что плотность вероятности несвоевременного выполнения работы для продолжительности выше некоторого предела равна нулю.

3. Плотность вероятности выполнения работы за большее время меньше, чем плотность вероятности выполнения работы за меньшее время. Из этого следует, что кривая, описывающая плотность вероятности, является монотонно убывающей функцией.

4. Скорость убывания плотности вероятности априори неизвестна, поэтому, согласно принципу Бернулли, ее принимают постоянной. [4]

На рисунке 1 показано данное распределение и его аналитическое выражение.

Таким образом, для использования треугольного распределения в целях статистического моделирования несвоевременного выполнения проекта для преобразования в треугольный генератор случайных продолжительностей в диапазоне от A до B требуется осуществить следующий пересчет:

$$t = A \left[1 + \left(\frac{B}{A} - 1 \right) (1 - \sqrt{x}) \right] \quad (6)$$

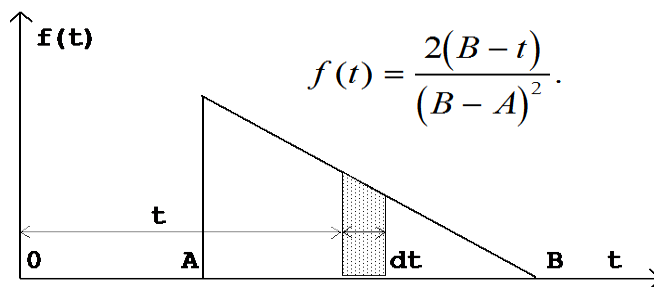


Рис. 1. Треугольное распределение

В практическом плане треугольный генератор несколько неудобен, так как для его реализации требуется информация о максимальной несвоевременности работы В. Форме экспоненциального генератора, в котором используется более привычный параметр, а именно средняя несвоевременность выполнения работы. При его обосновании снова использует тот факт, что большему отклонению от своевременного (планового) срока выполнения работы А соответствует меньшая вероятность. «Физически» это может быть интерпретировано так, что большему отклонению соответствует большая сила сопротивления системы управления к. Если этой системе сопоставить некоторую меру инерции m, то ее (систему) можно описать следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{df(t)}{dt} - \left(\frac{k}{m}\right) f(t) = 0 \quad (7)$$

Тогда интегрируя данное выражение, получаем формулу, определяющую экспоненциальный вид кривой плотности распределения

$$f(t) = \left[\frac{1}{(B - A)}\right] \text{Exp}\left[\frac{(A - t)}{(B - A)}\right] \quad (8)$$

Для преобразования равномерного в экспоненциальный генератор случайных продолжительностей в диапазоне от А до В требуется осуществить следующий пересчет

$$t = A + (B - A) \text{Ln}(X) \quad (9)$$

Таким образом, используя программу управления проектом типа Microsoft Project и представленные генераторы случайных продолжительностей, можно проводить анализ чувствительности всего проекта в зависимости от несвоевременного выполнения работ. При этом если имеются данные по средней несвоевременности, то может использоваться экспоненциальный генератор, а если имеются данные по пессимистической несвоевременности, то может использоваться треугольный генератор. А если имеются данные по оптимистической, вероятностной и пессимистической продолжительностям, то можно вместо анализа чувствительности использовать метод PERT, являющейся составной частью программы Microsoft Project.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время отсутствует единое понятие риска и методики его оценки. В имеющихся диссертационных работах и публикациях по методикам оценки и управления рисками отсутствует определенная последовательность в работе с рисками. Теория, используемая при написании статьи, не дает прямых рекомендаций по процессу управления рисками и их регулированию. Существующая методика управления риском с помощью метода PERT устарела и дает не точные результаты вероятного исхода. Так же еще не никем не был произведен расчет рисков в программе Turbo Risk Manager, основанной на математической модели Монте-Карло, которая дает нам новую возможность разработать универсальную методику по управлению, определить процент риска также необходимый бюджет. Но существуют негативные факторы, влияющие на точность расчета Монте-Карло, это риски, значимость которых нам не известна. Для достижения более эффективного результата мы используем существующий и всем известный метод экспертных оценок, который поможет нам дать оценки рисков на каждом этапе осуществления проекта.

Таким образом, научная проблема на сегодняшний день заключается в отсутствии совершенствованной методики оценки и управления рисками при реализации инвестиционно-строительных проектов.

4. Выводы

1. Выделена роль рисков в управлении строительством.
2. Установлено, что в настоящее время отсутствует единое понятие риска и методики его оценки.
3. Выявлено, что применение подавляющего большинства из существующих методик классификации рисков и их оценки в управлении строительством затруднено вследствие недостаточного учета специфических особенностей конкретного объекта.
4. Изучение диссертационных работ и публикаций по методикам оценки и управления рисками показало, что отсутствует определенная последовательность в работе с рисками и не дается прямых рекомендаций по процессу управления рисками и их регулированию на базе существующих современных компьютерных технологий.
5. Устранение перечисленных недостатков в методиках оценки и управления рисками определяют задачи дальнейших исследований, направленные на совершенствование и на возможность широкого внедрения предложенного метода в оценку и управления рисками.

Литература

1. Лепешкина М. Н. Методологические аспекты оценки рисков // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. №6. [электронный ресурс] URL: <http://www.cfin.ru/press/management/2001-6/11.shtml> (дата обращения 10. 05. 2013).
2. Артамонов А. А. Функции управления рисками в процессе реализации инвестиционных проектов: дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05.; СПбГАСУ. СПб., 2003. 124 с.
3. Миллерман А. С. Страхование. Всероссийский отраслевой журнал «Строительство». 2007. №4. [электронный ресурс] URL: <http://www.uralstroyportal.ru/press/article13.html> (дата обращения 10. 05. 2013).
4. Болотин С. А., Дадар А. Х. Конвергенция организационно-технологического и архитектурно-строительного проектирования ориентированного на энергоресурсосбережение при строительстве и эксплуатации зданий: монография. СПбГАСУ. СПб., 2010. 143 с.
5. Калашников А. А., Ватин Н. И. Организация, управление и планирование в строительстве. Базовые принципы и основы организации инвестиционно-строительных проектов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. 189 с.
6. Заренков В. А. Управление проектами: Учебное пособие. М.: Издательство АСВ; СПб: СПбГАСУ, 2006. 312 с.
7. Жидких И. Н. Научно-методические основы управления рисками инвестиционных проектов промышленных предприятий :на примере строительного комплекса: Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05.; М., 2009. 162 с.
8. Управление в строительстве: учеб. для вузов / Васильев В. М., Панибратов Ю. П., Резник С. Д., Хитров В. А.; 2-е изд., перераб. и доп. М.: Ассоциация строительных вузов; СПб.: СПбГАСУ, 2001. 352 с.
9. Гультяев А. К. Microsoft Office Project Professional 2007. Управление проектами: практическое пособие СПб.: КОРОНА-Век, 2008. 480 с.
10. A Guide to the Project Management Body of Knowledge Philadelphia (USA): Project Management Institute, [электронный ресурс] URL: http://www.sovnet.ru/pages/public/pm_risk.htm. (дата обращения 10. 05. 2013).
11. Hendrickson C. Project Management for Construction Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. [web source] URL: <http://pmbok.ce.cmu.edu/index.html> (date of reference 05. 05. 2013).
12. NPG 7120.5A. NASA Program and Project Management Processes and Requirements [web source] URL: http://nodis3.gsfc.nasa.gov/library/main_lib.html. (date of reference 05. 05. 2013).
13. Probabilistic Risk Assessment Procedures Guide for NASA Managers and Practitioners. Washington (USA). [web source] URL: <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/doctree/praguide.pdf>. (date of reference 05. 05. 2013).
14. Industry Models of Risk Management and their Future. [web source] URL: <http://www.risksig.com/articles/index.html>. (date of reference 05. 05. 2013).
15. Сингаевская Г. И. Управление проектами в Microsoft Project 2007. М.: Диалектика, 2008. 800 с.
16. Peters Edgar E. Chaos and order in the capital markets. A New View of Cycles, Princes, and Market Volatility. John Wiley & Song, INC. New York 2000. 288 p.
17. Миллерман А. С. Теория и практика страхования в строительстве. М.: Финансы, 2005. 259 с.

18. Артамонов А. А. Функции управления рисками в процессе реализации инвестиционных проектов: дис. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05.; СПбГАСУ. Спб., 2003. 124 с.
19. Болотин С. А. Организация строительства. Обоснование инвестиций. Страхование строительных рисков. Учебное пособие. СПб, Государственный архитектурно-строительный университет, 2005. 181 с.
20. Yingbin Feng. Effect of safety investments on safety performance of building projects // Safety Science. 2013. Vol. 59. Pp. 28–45.
21. Pandremenou H., Sirakoulis K., Blanas N. Success factors in the management of investment projects: a case study in the region of thessaly // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. Vol. 74. Pp. 438-447.
22. Gil N., Tether B. S. Project risk management and design flexibility: Analysing a case and conditions of complementarity // Research Policy. 2011. Vol. 40. Pp. 415-428.
23. Птухина И. С., Лисков А. А., Птухин И. А. Развитие стоимостного инжиниринга в строительстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 5. С. 17-20.
24. Морозова Т. Ф., Боковая Н. Н., Ся Ц. Организация поточной застройки кварталов объектами соцкультбыта // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 1. С. 36-46.
25. Bredin K., Söderlund J. Project managers and career models: An exploratory comparative study // International journal of project management. 2013. Vol. 31. Pp. 889-902.

References

1. Lepeshkina M. N. Metodologicheskie aspekty ocenki riskov // Menedzhment v Rossi i za rubezhom. 2001. №6. [web source] URL: <http://www.cfin.ru/press/management/2001-6/11.shtml> (date of reference: 05. 2013). (rus)
2. Artamonov A. A. Funkcii upravlenija riskami v processe realizacii investicionnyh proektov: diss. na soisk. uchen. step. k.je.n.: Spec. 08.00.05.; SPbGASU. Spb., 2003. 124 s. (rus)
3. Millerman A. S. Strahovanie. Vserossijskij otraslevoj zhurnal «Stroitel'stvo». 2007. №4. [web source] URL: <http://www.uralstroyportal.ru/press/article13.html> (date of reference: 10. 05. 2013). (rus)
4. Bolotin S. A., Dadar A. H. Konvergencija organizacionno-tehnologicheskogo i arhitekturno-stroitel'nogo proektirovanija orientirovannogo na jenergoresursoberezenie pri stroitel'stve i jekspluatacii zdaniy: monografija. SPbGASU. SPb., 2010. 143 s. (rus)
5. Kalashnikov A. A., Vatin N. I. Organizacija, upravlenie i planirovanie v stroitel'stve. Bazovye principy i osnovy organizacii investicionno-stroitel'nyh proektov. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2011. 189 s. (rus)
6. Zarenkov V. A. Upravlenie proektami: Uchebnoe posobie. M.: Izdatel'stvo ASV; SPb: SPbGASU, 2006. 312 s. (rus)
7. Zhidkih I. N. Nauchno-metodicheskie osnovy upravlenija riskami investicionnyh proektov promyslennyh predpriyatij :na primere stroitel'nogo kompleksa: Avtoref. diss. na soisk. uchen. step. k.je.n.: Spec. 08.00.05.; M., 2009. 162 s. (rus)
8. Upravlenie v stroitel'stve: ucheb. dlja vuzov / Vasil'ev V. M., Panibratov Ju. P., Reznik S. D., Hitrov V. A.; 2-e izd., pererab. i dop. M.: Associacija stroitel'nyh vuzov; SPb.: SPbGASU, 2001. 352 s. (rus)
9. Gul'tjaev A. K. Microsoft Office Project Professional 2007. Upravlenie proektami: prakticheskoe posobie SPb.: KORONA-Vek, 2008. 480 s. (rus)
10. A Guide to the Project Management Body of Knowledge Philadelphia (USA): Project Management Institute, [web source] URL: http://www.sovnet.ru/pages/public/pm_risk.htm. (date of reference: 10. 05. 2013).
11. Hendrickson C. Project Management for Construction Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. [web source] URL: <http://pmbook.ce.cmu.edu/index.html> (date of reference 05. 05. 2013).
12. NPG 7120.5A. NASA Program and Project Management Processes and Requirements [web source] URL: http://nodis3.gsfc.nasa.gov/library/main_lib.html. (date of reference 05. 05. 2013).
13. Probabilistic Risk Assessment Procedures Guide for NASA Managers and Practitioners. Washington (USA). [web source] URL: <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/doctree/praguide.pdf>. (date of reference 05. 05. 2013).
14. Industry Models of Risk Management and their Future. [web source] URL: <http://www.risksig.com/articles/index.html>. (date of reference 05. 05. 2013).
15. Singaevskaja G. I. Upravlenie proektami v Microsoft Project 2007. M.: Dialektika, 2008. 800 s. (rus)
16. Peters Edgar E. Chaos and order in the capital markets. A New View of Cycles, Princes, and Market Volatility. John Wiley & Song, INC. New York 2000. 288 p.
17. Millerman A. S. Teorija i praktika strahovanija v stroitel'stve. M.: Finansy, 2005. 259 s. (rus)

18. Artamonov A. A. *Funkcii upravlenija riskami v processe realizacii investicionnyh projektov: dis. na soisk. uchen. step. k.je.n.: Spec. 08.00.05.; SPbGASU. SPb., 2003. 124 s. (rus)*
19. Bolotin S. A. *Organizacija stroitel'stva. Obosnovanie investicij. Strahovanie stroitel'nyh riskov. Uchebnoe posobie. SPb, Gosudarstvennyj arhitekturno-stroitel'nyj universitet, 2005. 181 s. (rus)*
20. Yingbin Feng. Effect of safety investments on safety performance of building projects // *Safety Science*. 2013. Vol. 59. Pp. 28–45.
21. Pandremenou H., Sirakoulis K., Blanas N. Success factors in the management of investment projects: a case study in the region of thessaly // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2013. Vol. 74. Pp. 438-447.
22. Gil N., Tether B. S. Project risk management and design flexibility: Analysing a case and conditions of complementarity // *Research Policy*. 2011. Vol. 40. Pp. 415-428.
23. Ptuhina I. S., Liskov A. A., Ptuhin I. A. Development of total cost management in construction // *Construction of unique buildings and structures*. 2012. No. 5. Pp. 17-20. (rus)
24. Morozova T. F., Bokovaya N. N., Xia Jiaming. Organization of quarters' line building by social, cultural and communal facilities // *Construction of unique buildings and structures*. 2013. No. 1. Pp. 36-46. (rus)
25. Bredin K., Söderlund J. Project managers and career models: An exploratory comparative study // *International journal of project management*. 2013. Vol. 31. Pp. 889-902.