

Диагностика рисков в управлении проектами Diagnosis of risks in project management

УДК 338.242

Е. В. Броило, Ухтинский государственный
технический университет (Ухта, Россия)

И. Г. Назарова, Ухтинский государственный
технический университете (Ухта, Россия)

E. V. Broilo, Ukhta State Technical University
(Ukhta, Russia)

I. G. Nazarova, Ukhta State Technical University,
Doctor of Economics (Ukhta, Russia)

Статья посвящена анализу рисков, возникающих при проектировании магистральных трубопроводов в организациях газовой и нефтяной отрасли. Авторы раскрывают особенность применения математического аппарата теории вероятностей к построению карты возможных рисков проектной организации с учетом особенностей формирования проектов в нефтегазовой отрасли. Показана количественная оценка возможных рисков проекта и ее применение в управлении проектом. Выполнен расчет вероятности наступления каждого рискованного события и влияния всех рискованных событий на проект. На примере проекта магистрального трубопровода показано поэтапное формирование портфеля рисков и определено влияние каждого риска на финансовый результат проекта, а также составлен оптимальный портфель проектов организации, минимизирующий влияние рисков на чистую стоимость проекта.

Ключевые слова: проектная организация, риск проекта, портфельный риск, идентификация рисков, случайные события, эффективность проекта.

The article is devoted to analysis of risks that arise in the design of pipelines in the gas and oil industry. The authors reveal the features of the application of the mathematical apparatus of probability theory to the construction of maps of risks project organization taking into account features of development of projects in the oil and gas industry shows a quantitative assessment of potential risks of the project and its application in project management. The calculation of the probability of occurrence of each risk event and impact of risk events on the project. For example, the project design of the pipeline stage-by-stage formation of a portfolio of risks and determine the impact of each risk on the financial result of the project, and also defined the optimal portfolio of projects that minimises the impact of risks on the net value of the project.

Keywords: *project organization, project risk, portfolio risk, risk identification, random events, the effectiveness of the project.*

Введение

Процесс управления проектированием объектов является творческим процессом, требующим значительных усилий управленческого аппарата организаций — проектных институтов. Множество одновременно выполняющихся проектов (до нескольких сотен), сложная координация работы сотрудников различных специальностей, высокие требования к качеству и срокам выпуска проектной документации — таковы факторы, которые определяют специфику управления в проектных организациях сегодня.

С другой стороны, многообразие возможных способов повышения эффективности процессов управления (от внедрения КИС до полного перепроектирования процессов) увеличивает риск принятия руководством необоснованных решений. Проведение экспериментов в проектных институтах невозможно, поскольку нарушение нормального функционирования процессов управления может привести к снижению и даже к остановке их деятельности.

Наблюдаемая в последнее время тенденция перехода проектных организаций в управлении от функционального подхода к процессно-ориентированному, что диктуется одним из восьми принципов создания системы менеджмента качества, позволила по-новому взглянуть на проблему совершенствования процессов управления. В исследовании проектной деятельности возникла необходимость определения и учета рискообразующих факторов, применения моделей вероятностного исхода определения финансовых результатов [1].

Однако, несмотря на большое количество научных работ, посвященных общим вопросам изучения рискованных событий, остается недоста-

точно разработанной проблема анализа процессов управления применительно к деятельности проектных институтов. Существующие на текущий день научные методы не учитывают специфику деятельности проектных организаций, поэтому актуальной задачей является разработка методики анализа и повышения эффективности процессов управления проектных организаций, основанной на методе моделирования рискообразующих факторов [18].

Американский стандарт по управлению проектами PmbOK определяет риск проекта как неопределенное событие, которое может положительно или отрицательно повлиять на цели проекта [17]. У каждого риска есть источник и последствия. Например, источниками могут быть необходимость получения разрешений или ограниченность персонала, выделенного на исполнение проекта. Событиями риска здесь могут являться возможная задержка получения разрешений или несоответствие назначенного персонала поставленной задаче. Возникновение любого из рисков событий повлияет на стоимость проекта, его расписание и качество. Риски проекта включают как угрозы для целей проекта, так и благоприятные возможности для лучшего достижения этих целей. Риски связаны с неопределенностью, которая присуща всем проектам. Известные риски — это риски, которые идентифицированы и проанализированы и которые возможно спланировать. Неизвестными рисками невозможно управлять, однако менеджеры проектов могут учесть эти риски при формировании резервов, основываясь на имеющемся опыте аналогичных прошлых проектов [3].

Идентификация рисков в управлении проектами

В проектной организации объективно существует портфель проектов, с которым она работает и добивается своей стратегической цели — получение прибыли. Таким образом, в проектной организации возникает риск портфеля проектов, который может существенно снизить желаемые показатели расчетной прибыли.

Управление рисками в проекте включает следующие стадии:

- инициацию управления рисками (разработку концепции);

- планирование мер реагирования на рисковые события;
- организацию и контроль мер реагирования на рисковые события;
- анализ состояния и регулирование мер по снижению рисков;
- завершение управления рисками в проекте [6].

На стадии инициации управления рисками проекта проводится идентификация и количественная оценка рисков проекта. Наиболее распространенными методами, применяемыми для идентификации рисков, являются следующие:

1) анализ исторической информации об аналогичных проектах, позволяющий определить события, которые наиболее вероятно могут повлиять на проект;

2) экспертные оценки с использованием различных технологий сбора информации, таких как метод мозгового штурма, техника Дельфи, опросы опытных менеджеров проектов и специалистов в соответствующих областях, анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз (SWOT-анализ);

3) анализ допущений. Каждый проект замышляется и развивается на основании ряда гипотез, сценариев и допущений. Анализ допущений — это технология выявления обоснованности предположений, сделанных при планировании проекта, который позволяет идентифицировать риски проекта, основанные на неточности, несовместимости или неполноте допущений;

4) методы графического отображения. Такие методы могут включать построение причинно-следственных диаграмм, блок-схем систем или процессов, диаграмм влияния [11].

Результатом идентификации рисков проекта является перечень рисков, которые могут быть проанализированы при помощи методов качественного и количественного анализа.

Для проведения количественного анализа рисков проекта рекомендуется:

- определить вероятности наступления рисков;
- определить ущербы от рисков проекта;
- вычислить опасность (важность) риска, для чего необходимо умножить вероятность наступления рискового события проекта на ущерб от этого события.

В результате количественной оценки рисков риски проекта могут быть проранжиро-

ваны, что позволит менеджеру проекта определить приоритеты при управлении рисками. Количественная характеристика риска проводится в два этапа [16]:

1. Вычисление «количества риска» или «опасности риска». Для этого необходимо определить (если A — рисковое событие):

- вероятность наступления рискового события: $P = P(A)$;
- ущерб от наступления рискового события: $U = U(A)$;
- опасность или количество риска по следующей формуле:

$$O(A) = P(A) * U(A). \quad (1)$$

2. Проведение ранжирования рисков по параметру «опасность рисков», таким образом, определить наиболее и наименее опасные риски.

По результатам выявленных рисков проекта могут быть выбраны следующие методы реагирования на риски:

- 1) принятие риска, т. е. признание последствий рисков;
- 2) смягчение риска, т. е. снижение ожидаемой денежной ценности события, сопряженного с риском, путем уменьшения вероятности возникновения;
- 3) избежание риска — уничтожение самой угрозы, обычно путем ликвидации ее причины. Команда управления проектом никогда не сможет ликвидировать все риски, но определенных событий можно избежать [15].

Все риски проекта характеризуются величиной ущерба, который наносит проекту реализация того или иного рискового события. Величину ущерба от наступления события ω можно задать в виде доли $U(\omega)$ от расчетного (без учета рисков) значения NPV. В нашем случае NPV — это планируемая проектной организацией прибыль от проекта [14].

Таким образом, влияние рисков предполагаем мультипликативным, т. е. при реализации риска ω и при отсутствии прочих рисков со-

бытий вместо расчетного значения NPV проектная организация получает $(1 - U(\omega)) * NPV$. Если реализуются одновременно два и более рисковых события, то величина совокупного ущерба зависит от характера взаимовлияния рисков.

Обозначим через ω_{ij} рисковое событие, состоящее в том, что реализуются одновременно события ω_i и ω_j . В проекте возможны следующие варианты взаимовлияния рисков.

1. Риски ω_i и ω_j назовем аддитивными, если $U(\omega_{ij}) = U(\omega_i) + U(\omega_j)$.

2. Будем говорить, что риски ω_i и ω_j взаимно усиливают друг друга, если $U(\omega_{ij}) = \alpha(U(\omega_i) + U(\omega_j))$ $\alpha > 1$, и взаимно ослабляют, если $\alpha < 1$.

Большая часть рисков принадлежит именно к указанной группе. Реализация двух и более разнородных рисковых событий может привести к гораздо большему ущербу, чем сумма ущербов от отдельных рисковых событий, вплоть до приостановки проекта. Взаимное ослабление рисков возможно, если в число рисковых событий включать не только заведомо негативные для проекта, но и иные, приводящие к отклонению характеристик проекта от расчетных значений.

3. Если при наступлении двух событий ω_i и ω_j результат от события ω_i делает бессмысленным учет события ω_j , то риск ω_i назовем поглощающим по отношению к ω_j , в этом случае $U(\omega_{ij}) = U(\omega_i) = \max\{U(\omega_i), U(\omega_j)\}$ [13].

В наиболее распространенной трактовке риска риск определяется при помощи трех элементов:

- рискового события — ω ;
- вероятности наступления рискового события — $P(\omega)$;
- ущерба от рискового события — $U(\omega)$.

Риск проекта для НИПИ УГТУ будем называть как случайную величину ξ , заданную на пространстве элементарных рисковых событий Ω , характеризующую влияние рискового события на результат проекта. Случайная величина ξ в данном случае имеет следующую функцию распределения, представленную в табл. 1:

Таблица 1

Функция распределения совокупного риска проекта

Наименование риска	Вероятность наступления рискового события	Вероятность ненаступления рискового события
Вероятность	$P(\omega)$	$1 - P(\omega)$
Значение (ущерб)	$U(\omega)$	0

Для проектной организации множество элементарных рисков событий Ω состоит из определенного ранее перечня рисков, оказывающего существенное влияние на ее расчетную прибыль. Любому проекту НИПИ УГТУ сопоставлен набор рисков событий $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_k$. Среди указанных рисков выделим независимые, т. е. те, реализация которых не зависит от того, осуществляются другие рисковые события или нет. Эти риски будут иметь номера 1, ..., K_1 . Зависимые между собой риски объединим в группы таким образом, что риски из различных групп можно считать независимыми. Такая группа зависимых между собой рисков в проектной организации одна. Следовательно, имеем K_1 независимых рисков событий $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_k$ и группу $\omega_{k+1}, \omega_{k+2}, \dots, \omega_k$ зависимых между собой рисков [12].

Для определения вероятностного пространства рисков сформируем множество Ω , составленное из элементарных событий. Элементарным событием в рассматриваемой ситуации является событие вида $\omega = \alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \dots \wedge \alpha_n$, где $\alpha_k = \omega_k$, либо $\alpha_k = \neg \omega_k$, $k = 1, \dots, K$. Содержательно событие состоит в том, что какие-то риски реализуются ($\alpha_k = \omega_k$), а какие-то нет ($\alpha_k = \neg \omega_k$) [23].

Далее необходимо определить вероятность осуществления элементарных событий. Для независимых рисков $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{k_1}$ предполагаем, что указанные вероятности $P_k =$

Как было изложено выше, для проектной организации характерно множество проектных решений и множество рисков. Поэтому далее необходимо определить случайную величину, описывающую влияние возможных рисков событий на результат проекта, которая и будет называться как совокупный риск проекта. В результате стратегического планирования в проектной организации всегда известна расчетная величина прибыли на предстоящий период. Для определения искомой случайной величины достаточно задать значения U_k для независимых рисков первой группы ($k \leq K_1$), значения U_k для событий вида $(\neg \omega_{k+1} \wedge \dots \wedge \neg \omega_{k-1} \wedge \omega_k \wedge \neg \omega_{k+1} \wedge \dots \wedge \neg \omega_k)$ ($k > K_1$) и значения $U_{k,m}$ функции влияния для тех случаев, когда во второй группе рисков реализуется ровно два рисковых события ω_k и ω_m — т. е. для элементарных событий вида $(\neg \omega_{k+1} \wedge \dots \wedge \neg \omega_{k-1} \wedge \omega_k \wedge \neg \omega_{k+1} \wedge \dots \wedge \neg \omega_{m-1} \wedge \omega_m \wedge \neg \omega_{m+1} \wedge \dots \wedge \neg \omega_k)$. В последнем случае указанные значения определяются в соответствии с классификацией рисков [18].

Таким образом, для аддитивных рисков — $U_{k,m} = U_k + U_m$; для поглощающих рисков — $U_{k,m} = \max \{U_k, U_m\}$.

В результате получаем случайную величину, определенную на всех возможных событиях. С учетом того, что для независимых рисков значения функции влияния складываются, приходим к следующему виду распределения (табл. 2).

Таблица 2

Функция распределения случайной величины «Совокупный риск проекта»

Ущерб	$\sum_{l=1}^{K_1} U_l$	$\sum_{k=K_1}^K U_k + U_{k,m}$	0
Событие ω	$\omega \in \Omega^*$	$\omega \in \Omega^{**}$	ω_0

$P(\omega_k)$ заданы экспертными или статистическими оценками. В рамках группы зависимых рисков вероятность реализации трех и более рисковых событий мала и будет равняться нулю. Тогда число элементарных событий, которые могут иметь ненулевую вероятность, равно $1 + K + C_{K-K_1}^2$. Единице соответствует случай, когда ни один риск не реализуется, второму слагаемому K — число вариантов, когда реализуется ровно один риск, и последнее слагаемое — число сочетаний из $K - K_1$ элементов по два — количество ситуаций, когда реализуется ровно два рисковых события [5].

Случайную величину $U(\omega)$ будем называть как совокупный риск проекта или совокупное влияние рисков на результат проекта.

Оценка рисков в проектировании магистральных трубопроводов

В рамках своей деятельности НИПИ УГТУ осуществляет проектирование магистральных трубопроводов. Проектирование трубопроводов — процесс создания комплексной технической документации, содержащей технико-экономическое обоснование (ТЭО), расчеты, сме-

ты, макеты, чертежи, пояснительные записки и иные материалы, необходимые для строительства объектов трубопроводного транспорта. Методология комплексного проектирования трубопроводов предполагает строгую регламентацию последовательности и содержания этапов проектирования согласно правилам Единой системы конструкторской документации [17].

Чтобы оценить риск данного проекта, необходимо определить вероятностное пространство рисков событий в проекте. Для этого сопоставим набор рисков событий $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_k$. Риски определены методом экспертных оценок с использованием предложенной классификации рисков.

Расчетная прибыль (NPV) от проекта составляет 600000 рублей. В ходе изучения технологической части проекта были определены следующие рисковые события:

- ω_1 — риск превышения сметной стоимости проекта;
- ω_2 — риск несвоевременного завершения проекта;
- ω_3 — технологический риск;
- ω_4 — операционный риск.

Следующим шагом определим множество элементарных событий Ω . Элементами мно-

жества будут являться следующие события α_1 (в табл. 3 «плюс» означает, что событие ω наступило, «минус» — событие не наступило). В табл. 3 приведены все возможные варианты элементарных рисков событий.

Вероятности событий 12, 13, 14, 15, 16 принимаем равными нулю, так как в рамках группы зависимых рисков вероятность реализации трех и более рисков событий ничтожно мала. Для определения вероятности событий $\alpha_1 - \alpha_{11}$ необходимо определить вероятности наступления каждого из рисков событий по отдельности (табл. 4).

При этом необходимо учитывать, что, определяя вероятности наступления рисков событий, подразумеваем, что мероприятия, направленные на смягчение рисков, будут проведены.

Также необходимо определить влияние событий на прибыль проекта (табл. 5).

Из табл. 4 и 5 видно, что событиям $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ и ω_4 соответствуют события $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$. Теперь необходимо определить вероятности и влияние зависимых событий, т. е. события 3 и 4. Эти риски являются взаимноусиливающими, т. е. $U_{k,m} = \alpha(U_k + U_m)$. Вероятность одновременного наступления двух рисков событий равна $P_{3,4} = 0.001$, влияние — 0.6.

Таблица 3

Элементарные рисковые события проектирования магистральных трубопроводов

	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4
α_1	-	-	-	-
α_2	+	-	-	-
α_3	-	+	-	-
α_4	-	-	+	-
α_5	-	-	-	+
α_6	+	+	-	-
α_7	+	-	+	-
α_8	+	-	-	+
α_9	-	+	+	-
α_{10}	-	+	-	+
α_{11}	-	-	+	+
α_{12}	-	+	+	+
α_{13}	+	-	+	+
α_{14}	+	+	-	+
α_{15}	+	+	+	-
α_{16}	+	+	+	+

Таблица 4

Вероятности наступления каждого рискового события

	$P(\omega)$
ω_1 — риск превышения сметной стоимости проекта	0.05
ω_2 — риск несвоевременного завершения проекта	0.1
ω_3 — технологический риск	0.1
ω_4 — операционный риск	0.2

Таблица 5

Влияние рискованных событий на проект

	P(ω)
ω_1 — риск превышения сметной стоимости проекта	0.5
ω_2 — риск несвоевременного завершения проекта	0.1
ω_3 — технологический риск	0.3
ω_4 — операционный риск	0.05

Таблица 6

Вероятности элементарных событий множества Ω

Событие	Вероятность наступления	Описание события
α_1	0.499	Ни одно рискованное событие не наступило
α_2	0.05	Превышение сметной стоимости проекта
α_3	0.1	Несвоевременное завершение проекта
α_4	0.1	Технологический риск
α_5	0.2	Операционный риск
α_6	0.005	«Превышение сметной стоимости проекта» и «Несвоевременное завершение проекта»
α_7	0.005	«Превышение сметной стоимости проекта» и «Технологический риск»
α_8	0.01	«Превышение сметной стоимости проекта» и «Операционный риск»
α_9	0.001	«Несвоевременное завершение проекта» и «Технологический риск»
α_{10}	0.02	«Несвоевременное завершение проекта» и «Операционный риск»
α_{11}	0.01	«Технологический риск» и «Операционный риск»

Таблица 7

Описание случайной величины, характеризующей риск проекта

Событие	Вероятность наступления	Влияние на проект
α_1	0.499	0
α_2	0.05	0.5
α_3	0.1	0.1
α_4	0.1	0.3
α_5	0.2	0.05
α_6	0.005	0.6
α_7	0.005	0.8
α_8	0.01	0.55
α_9	0.001	0.6
α_{10}	0.02	0.15
α_{11}	0.01	0.35

Таким образом, можно определить вероятности всех элементарных событий множества Ω (табл. 6).

Далее, для определения случайной величины, описывающей влияние возможных рискованных событий на результат проекта, необходимо определить, какое влияние каждое из элементарных событий построенного множества будет оказывать на результат проекта (табл. 7).

Таким образом, мы получили случайную величину, характеризующую влияние рисков на проект, которая была определена как совокупный риск проекта. Для сравнения рисков двух проектов целесообразно использовать математическое ожидание названной случайной величины. В нашей ситуации математическое ожидание равно 0.09, т. е. ожидаемое значение риска составляет менее 10 % от расчетного значения прибыли, или 54000 рублей.

Заключение

Проектная деятельность, особенно в научно-исследовательских институтах и организациях, связана с выбором оптимальных проектов, реализация которых в заданном регионе принесет расчетную прибыль и позволит самоутвердиться в финансовом и социальном аспектах.

Очевидно, что в современных условиях повышаются требования и к самому инструментарию управления проектами: наличие методологии, описывающей управление отдельно взятым проектом, перестает быть достаточным условием его успешной реализации. Необходимо учитывать, что чаще всего проекты реализуются не по отдельности, а в рамках портфелей проектов.

Применение предложенной в проведенном исследовании экономико-математической модели формирования эффективных портфелей проектов НИПИ нефти и газа УГТУ, а также инструментария, разработанного на основе модели, как раз позволит проектным организациям обеспечить достижение стратегических целей с минимальным риском, посредством реализации портфеля проектов.

При построении модели были использованы принципиальные подходы теории портфельных инвестиций, решение об инициации того или иного проекта может быть принято только после анализа как самого проекта, так и оценки его влияния на другие проекты и на портфель проектов организации.

В исследовании риска проекта НИПИ нефти и газа УГТУ был строго определен и формализован как случайная величина «совокупный риск проекта», построенный на множестве рисков событий проекта и агрегирующий влияние всех рисков на проект. Такое определение риска проектов позволило формализовать и взаимовлияние проектов, реализуемых в рамках портфеля, построить матрицу рисков взаимной реализации проектов. Проекты могут

быть независимыми, взаимодополняющими, взаимоисключающими, что, безусловно, должно быть учтено для построения эффективных портфелей.

На основе модели предложен алгоритм формирования эффективных портфелей проектов и получены следующие результаты:

1. Анализ рисков необходим для эффективного управления портфелем проектов. Риск проекта может быть представлен как случайная величина, построенная на множестве элементарных рисков событий проекта и агрегирующая их влияние на проект. Математическое ожидание названной случайной величины и среднее квадратическое отклонение характеризуют риск проекта.

2. При формировании портфеля проектов необходимо учитывать взаимовлияние проектов. Взаимовлияние проектов может быть выражено в виде изменений совокупного риска одного проекта при добавлении другого проекта в портфель. Взаимовлияние проектов может быть учтено в матрице рисков взаимной реализации проектов.

3. При корректных экспертных оценках показателей проектов предлагаемая модель адекватна, соответственно, может служить одним из инструментов повышения эффективности управления проектной организацией.

Новизна полученных результатов заключается в адаптации рискообразующих факторов традиционных моделей вероятностного исхода поведения организации к деятельности НИПИ нефти и газа УГТУ, прибыль представлена как случайная величина, обладающая свойствами неопределенности в будущих периодах ее формирования. Исходя из специфики деятельности института предложен портфельный подход к анализу проектов в условиях риска и неопределенности, на основе которого управленческие решения могут быть приняты с поправкой на долю риска прибыли проекта.

Список литературы

1. Аньшин В. М. Исследование методологии и факторов ценностно ориентированного управления проектами в российских компаниях (часть 1) // Управление проектами и программами. 2014. № 2. С. 104—111.
2. Аньшин В. М. Управление портфелем проектов: сравнительный анализ подходов и рекомендации по их применению // Управление проектами и программами. 2012. № 1. С. 20—41.
3. Барсукова Т. В. Алгоритм построения системы риск-менеджмента в российской компании // Проблемы современной экономики. 2011. №3. С. 100—103.

4. Боровских О. Н. Особенности построения системы управления проектами в проектных организациях // Российское предпринимательство. 2014. № 1. С. 14—22.
5. Броило Е. В. Использование статистического метода оценки риска в организациях лесной отрасли // Российское предпринимательство. 2007. № 3. С. 25—28.
6. Воропаев В. И. Управление проектами в современном обществе // Управление проектами и программами. 2005. № 1. С. 5—18.
7. Воропаев В. И. Особенности управления проектами в условиях кризиса // Управление проектами и программами. 2009. № 3. С. 206—210.
8. Городнов А. Г., Воронцов В. В., Ефимычев Ю. И. Построение системы управления проектными рисками // Финансы и кредит. 2004. № 9. С. 64—67.
9. Гофф Стейси А. Сравнение систем сертификации по управлению проектами: какую выбрать? // Управление проектами и программами. 2014. № 2. С. 146—157.
10. Гусева И. Б., Кудряшова О. В. Исследование подходов к оценке рисков НИОКР // Наука в центральной России. 2013. № 4. С. 94—96.
11. Дьяченко Д. А. Комплексный план-факт-анализ как инструмент выявления рисков проектов // Управление финансовыми рисками. 2014. № 2. С. 144—159.
12. Ильина О. Н. Методологическое обеспечение управления проектами, программами и портфелями проектов в организации // Менеджмент в России и за рубежом. 2010. № 1. С. 19—23.
13. Капустина Н. В., Крюкова О. Г., Федосова Р. Н. Новая методика оценки рисков деятельности предприятия // Менеджмент в России и за рубежом. 2008. № 4. С. 34—38.
14. Математические основы управления проектами / под ред. С. А. Баркалова, В. И. Воропаева, Г. И. Секлетова. М.: Высшая школа экономики, 2005.
15. Панова С. В. Логический структурный подход при подготовке проектов // Менеджмент в России и за рубежом. 2006. № 1. С. 64—69.
16. Панягина А. Е. Обзор современных методов количественной оценки рисков // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 3. С. 45—56.
17. Руководство к Своду знаний по управлению проектами / пер. А. Д. Баженов и др. М.: Ньютон Сквер (Пенсильвания), 2004.
18. Уайдман Макс Р. Моделирование в управлении проектами // Управление проектами и программами. 2005. № 1. С. 18—27.
19. Five-phase Project Management: A Practical Planning And Implementation Guide. Джозеф Вайс, Роберт Высоцки. — Канада: Монреаль, 2009.
20. Jing Liu, Ohlson J. A. The Feltham-Ohlson. Model: Empirical Implications. Los Angeles: Anderson School of Management. U. C. L. A., N. Y.: Stern School of Business, N. Y. U., 2003.
21. Munier B. R. A Guide to decision-making under uncertainty / In: Risk, decision and rationality. — Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 2001.

References

1. An'shin V. M. *Issledovanie metodologii i faktorov cennostno orientirovannogo upravlenija proektami v rossijskikh kompanijah (chast' 1)* [Research methodology and factors of value-oriented project management in Russian companies (part 1)] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2014. No. 2. Pp. 104—111.
2. An'shin V. M. *Upravlenie portfelem proektov: sravnitel'nyj analiz podhodov i rekomendacii po ih primeneniju* [The project portfolio management: a comparative analysis of approaches and recommendations for their use] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2012. No. 1. Pp. 20—41.
3. Barsukova T. V. *Algoritm postroenija sistemy risk-menedzhmenta v rossijskoj kompanii* [The algorithm of construction of the system of risk management in Russian companies] // *Problemy sovremennoj jekonomiki*, 2011. No. 3. Pp. 100—103.
4. Boroovskih O. N. *Osobennosti postroenija sistemy upravlenija proektami v proektnyh organizacijah* [Features-build system of project management in project organizations] // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*, 2014. No. 1. Pp. 14—22.

5. Broilo E. V. *Ispol'zovanie statisticheskogo metoda ocenki riska v organizacijah lesnoj otrasli* [The use of the statistical method risk assessment in the forest industry organizations] // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*, 2007. No. 3. Pp. 25—28.
6. Voropaev V. I. *Upravlenie proektami v sovremennom obshhestve* [Project management in modern society] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2005. No. 1. Pp. 5—18.
7. Voropaev V. I. *Osobennosti upravlenija proektami v uslovijah krizisa* [Features of project management in the conditions of crisis] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2009. No. 3. Pp. 206—210.
8. Gorodnov A. G., Voroncov V. V., Efimychev Ju. I. *Postroenie sistemy upravlenija proektnymi riskami* [The construction of a system for managing project risks] // *Finansy i kredit*, 2004. No. 9. Pp. 64—67.
9. Goff Stejsi A. *Sravnenie sistem sertifikacii po upravleniju proektami: kakuju vybrat?* [Comparison of certification systems project management: how to choose?] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2014. No. 2. Pp. 146—157.
10. Guseva I. B., Kudrjashova O. V. *Issledovanie podhodov k ocenke riskov NIOKR* [Study of approaches to risk assessment R & d.] // *Nauka v central'noj Rossi*, 2013. No. 4. Pp. 94—96.
11. D'jachenko D. A. *Kompleksnyj plan-fakt-analiz kak instrument vyjavlenija riskov proektov* [Comprehensive plan-fact-analysis as a tool to identify project risk] // *Upravlenie finansovymi riskami*, 2014. No. 2. Pp. 144—159.
12. Il'ina O. N. *Metodologicheskoe obespechenie upravlenija proektami, programmami i portfeljami proektov v organizacii* [Methodological support for management of projects, programs and portfolios of projects in the organization] // *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2010. No. 1. Pp. 19—23.
13. Kapustina N. V., Krjukova O. G., Fedosova R. N. *Novaja metodika ocenki riskov dejatel'nosti predpriyatija* [New methods of risk assessment of enterprise activity] // *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2008. No. 4. Pp. 34—38.
14. *Matematicheskie osnovy upravlenija proektami* // pod red. S. A. Barkalova, V. I. Voropaeva, G. I. Sekletova. M.: *Vyssshaja shkola jekonomiki*, 2005.
15. Panova S. V. *Logicheskij strukturnyj podhod pri podgotovke proektov* [Logical framework approach in project preparation] // *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2006. No. 1. Pp. 64—69.
16. Panjagina A. E. *Obzor sovremennyh metodov kolichestvennoj ocenki riskov* [Review of modern methods of quantitative risk assessment] // *Jekonomika i menedzhment innovacionnyh tehnologij*, 2014. No. 3. Pp. 45—56.
17. *Rukovodstvo k Svodu znaniy po upravleniju proyektami* / per. A. D. Bazhenov i dr. M.: N'yuton Skver (Pensil'vaniya), 2004.
18. Uajdman Maks R. *Modelirovanie v upravlenii proektami* [Simulation in project management] // *Upravlenie proektami i programmami*, 2005. No. 1. Pp. 18—27.
19. Jing, Liu, Ohlson, J. A. *The Feltham-Ohlson Model: Empirical Implications*, Los Angeles: Anderson School of Management. U. C. L. A., N. Y.: Stern School of Business, N. Y. U., 2003.
20. Munier B. R. *A Guide to decision-making under uncertainty*/In: *Risk, decision and rationality*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 2001.
21. Weiss D., Vusotski, R. *Five-phase Project Management: A Practical Planning and Implementation Guide*, Montreal, Canada, 2009.

Для цитирования: Броило Е. В., Назарова И. Г. Диагностика рисков в управлении проектами // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2016. № 4. С. 51—59.

For citation: Broilo E. V., Nazarova I. G. . Diagnosis of risks in project management // Corporate governance and innovative economic development of the North: Bulletin of the Research Center of Corporate Law, Management and Venture Capital of Syktyvkar State University. 2016. № 4. P. 51—59.